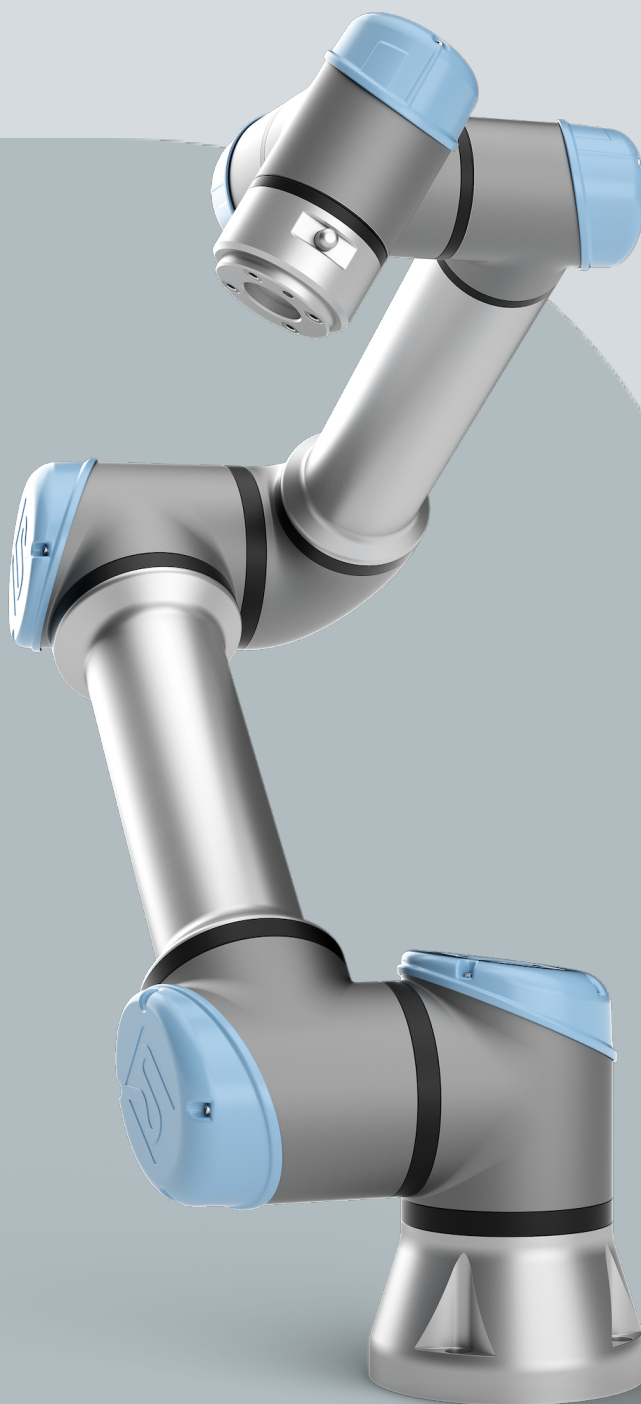




UNIVERSAL ROBOTS

Användarhandbok

UR5e



Översättning av de ursprungliga instruktionerna (sv)

PolyScope



710-981-00



Den information som ingår här 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 här 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.

The Universal Robots logo is a registered trademark of Universal Robots A/S.



Innehåll

1. Inledning	12
Del I Maskinvaruinstallationshandbok	15
2. Säkerhet	16
2.1. Giltighet och ansvar	17
2.2. Ansvarsfriskrivning	17
2.3. Säkerhetsmeddelandetyper	18
2.4. Allmänna varningar	19
2.5. Avsedd användning	21
2.6. Riskbedömning	23
2.7. Bedömning före användning	25
2.8. Nödstopp	26
2.9. Rörelse utan motorkraft	27
2.10. Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt	28
2.10.1. Stoppkategorier	29
2.10.2. Konfigurerbara säkerhetsfunktioner	30
2.10.3. Säkerhetsfunktioner	34
2.10.4. Säkerhetsparameter	35
2.10.5. Lägen	37
3. Mekaniskt gränssnitt	38
3.1. Arbetsområde och driftsområde	38
3.2. Monteringsbeskrivning	39
3.3. Säkra robotarmen	40
3.4. Säkra verktyget	42
3.5. Manöverskåpets avstånd	43
3.6. Maximal nyttolast	44
4. Elektriskt gränssnitt	45
4.1. Elektriska varningar och försiktighetsåtgärder	45
4.2. I/O för manöverenhet	47
4.3. Säkerhets-I/O	49
4.4. Aktiveringsenhet med tre lägen	53
4.5. Allmän digital I/O	54
4.6. Allmän analog I/O	55
4.7. Fjärromkopplare PÅ/AV	56
4.8. Manöverskåpets fästbeslag	58
4.9. Ethernet	58
4.10. Nätspänningsanslutningar	59



4.11. Robotanslutningar: Robotkabel	61
4.12. Robotanslutningar: Basflänskabel	62
4.13. Verktygets I/O	63
4.14. Strömförsörjning till verktyg	64
4.15. Verktygets digitala utgångar	65
4.16. Verktygets digitala ingångar	66
4.17. Verktyg analoga ingångar	66
4.18. I/O för verktygskommunikation	67
5. Transport	68
5.1. Transport utan förpackning	69
6. Underhåll och reparationer	70
6.1. Rengöring	71
6.2. Inspektion	71
6.2.1. Inspektionsplan för robotarm	71
6.2.2. Visuell inspektion av robotarmen	73
6.2.3. Frikörningsinspektion	74
6.2.4. Inspektionsplan för manöverskåp	75
7. Kassering och miljö	76
8. Certifieringar	77
9. Stopptid och stoppsträcka	79
10. Deklaration och certifikat (original EN)	83
11. Deklaration och certifieringar	85
12. Garantiinformation	87
13. Certifieringar	88
14. Gällande standarder	94
15. Tekniska specifikationer	98
16. Tabell 1 över säkerhetsfunktioner	99
16.1. Tabell 1a	108
16.2. Tabell 2	109
Del II PolyScope-manual	113
17. Inledning	115
17.1. Ledbeskrivning	115
17.2. Installation av robotarm	116
17.3. PolyScope-översikt	120
17.3.1. Ikoner/flikar i PolyScope	121
17.4. Frikörning	123
17.4.1. Frikörningspanel	125
17.5. Backdrivning	126

17.5.1. Inspektion av backdrivning	128
17.6. Snabb systemkonfiguration	130
17.7. Det första programmet	131
17.8. Cybersäkerhet	133
17.8.1. General Cybersecurity	133
17.8.2. Cybersecurity Requirements	134
17.8.3. Cybersecurity Hardening Guidelines	135
17.9. Val av driftläge	137
18. Programvarusäkerhetskfiguration	140
18.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet	142
18.2. Ändra säkerhetskfiguration för programvara	143
18.3. Tillämpa en Ny säkerhetskfiguration för programvara	144
18.3.1. Säkerhetskrollsumma	144
18.4. Säkerhetskfiguration utan manöverenhet	145
18.5. Programsäkerhetslägen	145
18.6. Programvarusäkerhetsgränser	146
18.6.1. Robotbegränsningar	146
18.6.2. Ledbegränsning	149
18.7. Säkerhets-I/O	151
18.8. Programsäkerhetsrestriktioner	155
18.8.1. Begränsning av verktygsriktning	161
18.8.2. Begränsning av verktygsposition	163
18.9. Säker Hemma	167
19. Fliken Kör	169
19.1. Flytta robot till position	173
19.2. Program	173
19.3. Variabler	173
20. Fliken Program	175
20.1. Robotprogramkonfiguration	177
20.2. Programträdets verktygsfält	179
20.2.1. Variable installation	180
20.2.2. Kommandoflik	182
20.2.3. Grafik, flik	185
20.2.4. Variabler, flik	187
20.3. Uttrycksredigeraren	188
20.4. Använda en vald programnod	190
20.5. Använda brytpunkter i ett program	191
20.6. Stega i ett program	194
20.7. Grundläggande programnoder	195



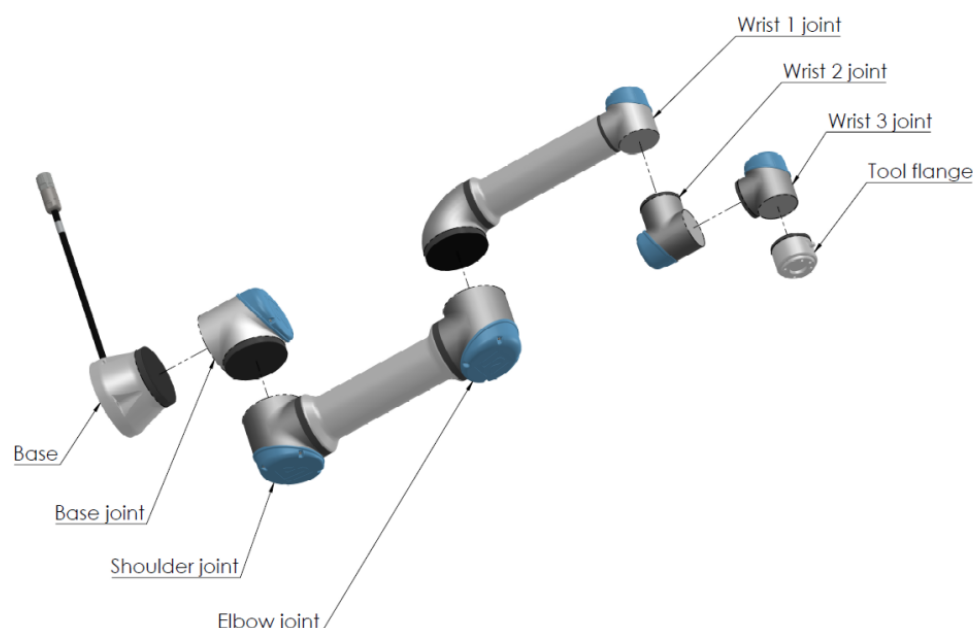
20.7.1. Flytta	195
20.7.2. Vägpunkterna är	199
20.7.3. Riktning	222
20.7.4. Vänta	224
20.7.5. Ställ in	229
20.7.6. Popup	231
20.7.7. Stopp	234
20.7.8. Kommentar	235
20.7.9. Mapp	236
20.7.10. Ställ in nyttolast	237
20.8. Avancerade programnoder	238
20.8.1. Loop	238
20.8.2. SubProgram	239
20.8.3. Tilldelning	241
20.8.4. Om	241
20.8.5. Skript	243
20.8.6. Händelse	244
20.8.7. Tråd	244
20.8.8. Switch	245
20.8.9. Timer	247
20.8.10. Hem	247
20.9. Mallar	250
20.9.1. Sök	250
20.9.2. Påtvinga	254
20.9.3. Pallprocess	258
20.9.4. Spår transportband	264
20.9.5. Skruvmejsel	266
20.10. URCaps	269
21. Fliken Installation	278
21.1. TCP-konfiguration	278
21.1.1. Lära ut TCP-position	280
21.2. Nyttolast	281
21.3. Montering	284
21.4. I/O-inställning	285
21.5. Installationsvariabler	288
21.6. Start	291
21.7. Verktygets I/O	292
21.7.1. Analog ingång - Kommunikationsgränssnitt	293
21.7.2. Läge för digital utgång	293
21.8. Jämn övergång	294
21.9. Hem	294

21.10. Inställning av transportbandsspårning	295
21.11. Inställning av skruvmejselrörelse	296
21.12. Säkerhet	300
21.13. Funktioner	300
21.13.1. Funktionsredigering	308
21.14. Fältbuss	309
21.14.1. I/O-inställningar för MODBUS-klient	309
21.14.2. EtherNet/IP	313
21.14.3. PROFINET	314
21.14.4. PROFIsafe	314
22. Fliken Flytta	319
22.1. Skärmbilden Poseredigering	322
23. Fliken I/O	324
23.1. Extern	325
23.2. Intern	325
23.3. MODBUS	326
24. Fliken Logg	327
25. Program- och installationshanteraren	330
25.1. Filhanterare	333
26. Meny Hamburger	335
26.1. Om	335
26.1.1. Hjälp	336
26.2. Inställningar	337
26.2.1. Inställningar	337
26.2.2. Lösenord	338
26.2.3. System	341
26.2.4. Säkerhet	349
26.3. Stäng ned robot	355
27. Ordlista	356
27.1. Index	357

1. Inledning

Inledning

Grattis till köpet av en ny Universal Robots e-Series robot. Roboten kan programmeras för att flytta verktyg och kommunicera med andra maskiner med hjälp av elektriska signaler. Den består av en arm med rör och leder av strängsprutat aluminium. Med hjälp av vårt patenterade programmeringsgränssnitt PolyScope är det lätt att programmera roboten så att den flyttar verktyget längs önskad rörelsebana.



2.1: Robotarmens leder, bas och verktygsfläns.

Robotarmarna i Universal Robots e-Series har sex leder och stor rörlighet. De har konstruerats för att efterlikna rörelserna hos en mänsklig arm. Med hjälp av vårt patenterade programmeringsgränssnitt PolyScope är det lätt att programmera roboten så att den flyttar verktyg och kommunicerar med andra robotar via elektriska signaler. Figur 2.1 Robotarmens leder, bas och verktygsfläns. ovanför illustrerar robotarmens huvudkomponenter och kan användas som referens i hela manualen.

Kartongernas innehåll

När man beställer en robot får man två kartonger. Den ena innehåller robotarmen och den andra innehåller:

- Manöverskåp med manöverenhet
- Fästbeslag för manöverskåpet
- Fästbeslag för manöverenheten
- Nyckel till manöverskåpet
- Kabel för att ansluta robotarmen och manöverskåpet (se alternativ i [15 Tekniska specifikationer på sidan 98](#))
- Strömsladd som fungerar i dina regioner
- Den här manualen

Viktig säkerhetsinformation

Roboten är en **delvis fullbordad maskin** (se [Deklarationer enligt EU-direktiv på sidan 78](#)) och som sådan krävs en riskbedömning för varje installation av roboten. Alla säkerhetsanvisningar i kapitlet [2 Säkerhet på sidan 16](#) måste följas.

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.

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

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.

**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.

UR:s forum

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. 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.

Del I

Maskinvaruinstallationshandbok

2. Säkerhet

Beskrivning

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

I detta kapitel är de första underavsnitten allmänna. De senare underavsnitten innehåller specifika ingenjördata som är relevanta för att kunna konfigurera och programmera roboten. Kapitel beskriver och definierar säkerhetsrelaterade funktioner som är särskilt relevanta för kollaborativa tillämpningar.

Instruktioner och vägledning i kapitel samt i avsnitt 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.

2.1. Giltighet och ansvar

Beskrivning

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 UR-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:

- Göra en riskbedömning för hela robotsystemet
- Gränssnitt till andra maskiner och ytterligare säkerhetsanordningar, om dessa definieras av riskbedömningen
- Göra lämpliga säkerhetsinställningar i programvaran
- Se till att användaren inte ändrar några säkerhetsåtgärder
- Validera att hela robotsystemet designats och installerats korrekt
- Framställa användningsinstruktioner
- Märka robotinstallationen med relevanta skyltar och integratörens kontaktinformation
- Samla all dokumentation i en teknisk mapp, inklusive riskbedömningen och den här bruksanvisningen

2.2. Ansvarsfriskrivning

Beskrivning

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.

2.3. Säkerhetsmeddelandetyper

Beskrivning

Säkerhetsmeddelanden används för att betona viktig information. Läs alla meddelanden för att garantera säkerheten och för att förhindra person- och produktskador. De olika typerna av säkerhetsmeddelanden definieras nedan.



VARNING

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan orsaka dödsfall eller allvarlig personskada.



VARNING: ELEKTRICITET

Anger en farlig elektrisk situation som, om den inte undviks, kan orsaka dödsfall eller allvarlig personskada.



VARNING: HET YTA

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



FÖRSIKTIGHET

Anger en farlig situation som, om den inte undviks, kan leda till personskador.



JORD

Anger jordning.



SKYDDSJORD

Anger skyddsjordning.



OBSERVERA

Anger risk för skada på utrustning och/eller information som skall noteras.



LÄS MANUAL

Anger mer detaljerad information som bör läsas i manualen.

2.4. Allmänna varningar

Beskrivning

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 säkerhetskonnfigurationsparametrar 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.



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 klämpunkter.
- 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 [4 Elektriskt gränssnitt på sidan 45](#).

2.5. Avsedd användning

Beskrivning



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.

**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.

**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.

2.6. Riskbedömning

Beskrivning

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 säkerhetskfigurationen. Integrationsteknikern ska även bedöma behovet av extra stoppknappar och/eller andra skyddsåtgärder som krävs av den specifika robottillämpningen.

Risk @ Robot

Det är extra viktigt att identifiera rätt inställningar för säkerhetskfigurationen vid utveckling av samverkande robottillämpningar. Se kapitel och del 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 integrationsteknikern:

- **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.
- **Positions begränsning 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

Obehörig åtkomst till säkerhetskfigurationen 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 roboten installeras i tillämpningar utan samverkan mellan robotar där riskerna inte kan elimineras eller minskas på rimligt sätt via de inbyggda säkerhetsfunktionerna (t.ex. vid användning av farliga verktyg/ändeffektor) måste integrationsteknikerns riskbedömning fastslå att ytterligare skyddsutrustning (t.ex. en aktiveringsenhet som skyddar användaren under uppsättning och programmering) behövs.

Potentiella faror

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.

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 blåmärken på grund av kontakt med roboten.
4. Vrickning eller benfrakturer på grund av slag mellan tung nyttolast och hård yta.
5. Skador som kan orsakas av lösa skruvar som ska hålla fast robotens arm eller verktyg/sluteffektor.
6. Föremål faller ut ur verktyget/sluteffektorn, t.ex. beroende på dåligt grepp eller strömbrott.
7. Misstag som beror på olika nödstoppsknappar för olika maskiner.
8. Misstag orsakade av obehöriga ändringar av parametrar i säkerhetskfigurationen.

Information om stopptider och stoppträckor finns i kapitel och bilaga .

2.7. Bedömning före användning

Beskrivning

Följande tester måste utföras innan man använder roboten för första gången och efter alla eventuella modifieringar. Kontrollera att alla säkerhetsingångar- och utgångar är korrekt och ordentligt anslutna. Kontrollera att alla anslutna säkerhetsingångar- och utgångar, inklusive enheter som delas av flera maskiner eller robotar, fungerar. Således måste man:

- Kontrollera att nödstoppsknapparna- och ingången stoppar roboten och aktiverar bromsarna.
- Kontrollera att skyddsingången stoppar robotrörelsen. Om återställning av säkerhetsanordning har konfigurerats, kontrollera att den behöver aktiveras innan rörelsen kan fortsätta.
- Läs vad som står på initieringsskärm bilden för att kontrollera att reducerat läge kan växla säkerhetsläge till reducerat läge.
- Kontrollera att driftlägesknapparna växlar driftläge, se ikonerna i användargränssnittets övre högra hörn.
- Kontrollera att aktiveringsenheten med 3 lägen måste tryckas in för att aktivera rörelse i manuellt läge och att roboten kan manövreras med reducerad hastighet.
- Kontrollera att systemets nödstoppsutgångar klarar av att ta hela systemet till ett säkert tillstånd.
- Kontrollera att det system som är anslutet till robotens rörelseutgång, utgång för ej stoppande robot, reducerat läge eller ej reducerat läge känner av utgångsändringar

2.8. Nödstopp

Beskrivning

Nödstoppet eller E-stoppet är den röda tryckknappen på manöverenheten. 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 nödstoppsknappen

1. Håll in tryckknappen och vrid medurs tills spärren kopplas ur.
Du bör känna när spärren är urkopplad, vilket indikerar att tryckknappen är återställd.
2. Efter återställning av nödstoppet, återställ strömmen till roboten och återuppta driften.

2.9. Rörelse utan motorkraft

Beskrivning

I en osannolik nödsituation, när det antingen är omöjligt eller oönskat att strömförsörja roboten, kan du använda forcerad bakåtkörning för att flytta robotarmen.

För att genomföra forcerad bakåtdrift måste man trycka eller dra robotarmen hårt för att flytta leden. Varje ledbroms har en friktionskoppling som gör rörelse möjlig vid högt forcerat vridmoment.

Att utföra forcerad backkörning kräver hög kraft och kan inte utföras av en person ensam. I klämsituationer krävs det att två eller flera personer utför den forcerade backkörningen. I vissa situationer krävs det att två eller flera personer demonterar robotarmen.

Se servicehandboken för information om hur man demonterar roboten.



VARNING: ELEKTRICITET

Elektriska faror och risker kan orsaka personskador eller dödsfall på grund av att robotarmen utan stöd går sönder eller faller isär.

- Bryt strömmen och stötta robotarmen före demontering.



OBSERVERA

Att flytta robotarmen manuellt är endast avsett för akuta nöd- och serviceändamål. Om robotarmen flyttas i onödan kan det leda till materiella skador.

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

2.10. Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt

Beskrivning

Universal Robots robotar är utrustade med en rad inbyggda säkerhetsfunktioner samt säkerhets-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 [18 Programvarusäkerhetskfiguration på sidan 140 i Part II PolyScope Manual](#), för konfiguration av säkerhetsfunktioner, in- och utgångar i användargränssnittet. Se [18.7 Säkerhets-I/O på sidan 151](#) för beskrivningar om hur du ska ansluta säkerhetsanordningar till I/O.



WARNING

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.



WARNING: 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.

Ytterligare information



OBSERVERA

- Användning och konfiguration av säkerhetsfunktioner och gränssnitt måste följa riskutvärderingsrutinerna för varje robottillämpning. (se kapitel **Säkerhet** avsnitt **Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt**)
- 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.



OBSERVERA

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

2.10.1. Stoppkategorier

Beskrivning

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.

2.10.2. Konfigurerbara säkerhetsfunktioner

Beskrivning

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.
Säkerhetsplaner	Definierar de plan, i rummet, som begränsar robotpositionen. Säkerhetsplan begränsar antingen verktyget/ändeffektorn eller både verktyget/ändeffektorn och armbågen.
Verktygets orientering	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.
Stopptidsgräns	Begränsar den maximala tid som roboten använder för att stoppa efter att ett robotstopp har initierats. ¹
Stoppavståndsgräns	Begränsar den maximala sträcka som roboten förflyttar sig efter att ett robotstopp har initierats.

Säkerhetsfunktion

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:

¹Robotstopp var tidigare känt som "Skyddsstopp" för Universal Robots robotar.

Tabell

Säkerhetsfunktion	Exakthet	Prestandnivå (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
Verktysinriktning	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

Varningar

**FÖRSIKTIGHET**

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

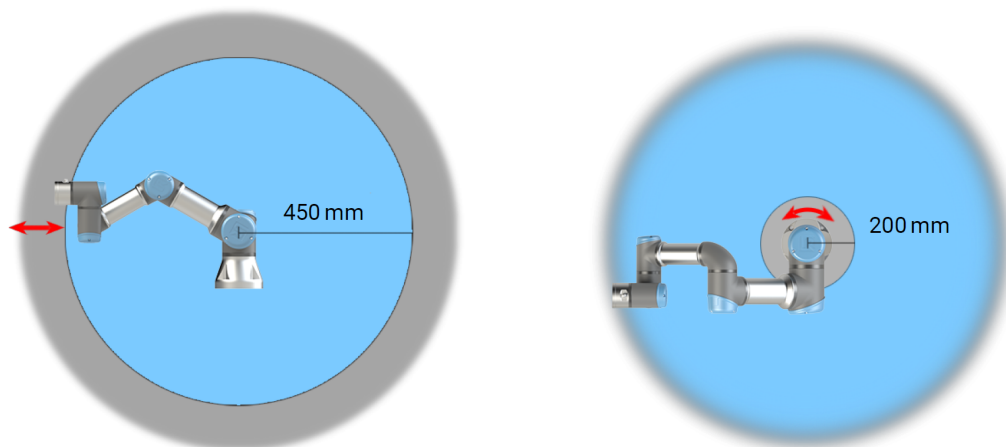
- Om roboten används i manuella handledstillämpningar med linjära rörelser, måste den sammanlagda hastighetsgränsen ställas in till maximalt 250 mm/s för verktyget/ändeffektorn och armbågen såvida inte riskbedömningen har visat att högre hastigheter är acceptabla. Detta förhindrar snabba armbågsrörelser hos roboten nära singulariteter.

**OBSERVERA**

Det finns två undantag till kraftbegränsningsfunktionen som är viktiga att lägga märke till när robotens arbetscell utformas. ()

När roboten sträcker ut sig kan knäledseffekten ge höga krafter i radiell riktning (utåt från basen) vid låga hastigheter. På liknande sätt kan den korta hävarmen, när verktyget/ändeffektorn är nära basen och rör sig runtom basen, orsaka starka krafter, även vid låga hastigheter. Klämrisk kan undvikas genom att ta bort hinder i dessa områden, placera roboten annorlunda eller använda en kombination av säkerhetsplan och ledbegränsningar för att eliminera faran så att roboten inte kan röra sig in i den här delen av arbetsområdet.

Arbetsyta



2.1: 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 450 mm från robotens bas. Det andra området (höger) ligger inom 200 mm från robotens bas, när den rör sig tangiellt.

Klämrisk kan undvikas genom att ta bort hinder i dessa områden genom att placera roboten annorlunda eller använda en kombination av säkerhetsplan och ledbegränsningar för att eliminera faran så att roboten inte kan röra sig in i den här delen av arbetsområdet.

Säkerhetsingångar Roboten har också följande säkerhetsingångar:

Säkerhetsingång	Beskrivning
Nödstoppsknapp	Utför ett stopp enligt Kategori 1 (IEC 60204-1) och informerar andra maskiner som använder utgången <i>Systemnödstopp</i> om denna utgång har definierats. Ett stopp initieras om något är anslutet till utgången.
Nödstopp för robot	Utför ett stopp enligt Kategori 1 (IEC 60204-1) via manöverskåpet och informerar andra maskiner som använder utgången <i>Systemnödstopp</i> om denna utgång har definierats.
Systemets nödstopp	Utför ett stopp enligt Kategori 1 (IEC 60204-1) endast på roboten, i alla lägen och har företräde över alla andra kommandon.
Skyddsstopp	Utför ett stopp enligt Kategori 2 (IEC 60204-1) i alla lägen, förutom vid användning av treläges aktiveringsenhet och en lägesväljare. Sedan i manuellt läge kan systemnödstopp ställas in för att bara fungera i automatiskt läge.
Automatiskt läge Skyddsstopp	Utför ett stopp enligt Kategori 2 (IEC 60204-1) ENDAST i Automatiskt läge. <i>Automatiskt skyddsstopp</i> går endast att välja när en 3-läges aktiveringsenhet konfigurerats och installerats.
Skyddsåterställning	Återgår från läget <i>Skyddsstopp</i> , när en kant tas emot på ingången för återställning av skyddsstopp.
Reducerat läge	Säkerhetssystemet växlar till gränsvärdena för <i>Reducerat läge</i> .
Aktiveringsenhet med tre positioner	Initierar ett stopp enligt Kategori 2 (IEC 60204-1) när den aktiverande enheten är helt komprimerad eller helt frikopplad, endast i manuellt läge. 3-läges aktiveringsenhetsstopp utlöses när en ingång blir för låg. Den påverkas ej av Återställ skyddsstopp.
Freedrive på robot	Aktiverar frikörning när roboten inte är i automatiskt läge.
Driftsläge	Växlar mellan Driftlägen. Roboten kommer att vara i Automatiskt läge när ingången är låg och i manuellt läge när den är hög.
Automatisk återställning av skyddsläge	Återgår från läget <i>Automatiskt skyddsstopp</i> när en kant tas emot på ingången för Automatisk återställning av skyddsstopp.

Säkerhetsutgångar Vid gränssnitt mot andra maskiner har roboten följande säkerhetsutgångar:

Säkerhetsutgång	Beskrivning
Systemets nödstopp	Medan den här signalen är logiskt låg är ingången <i>Robotnödstopp</i> också logiskt låg eller så har nödstoppknappen tryckts 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	Logiskt hög när roboten har stannat eller håller på att stanna efter nödstopp eller skyddsstopp. I annat fall är den logiskt låg.
Reducerat	Logiskt låg när säkerhetssystemet är i Reducerat läge.
Inte reducerade	Logiskt låg när säkerhetssystemet inte är i Reducerat läge.
Tryggt hem	Logiskt hög när roboten är i konfigurerat säkert utgångsläge.

Alla säkerhets-I/O har dubbla kanaler, vilket betyder att de är säkra i lågt läge (t.ex. nödstoppet är aktivt när signalerna är låga).

2.10.3. Säkerhetsfunktioner

Beskrivning

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 Stop (om en 3-läges aktiveringsenhet är ansluten)	Stoppkategori 2
Gränsöverträdelse	Stoppkategori 0
Feldetektering	Stoppkategori 0



OBSERVERA

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

2.10.4. Säkerhetsparameter

Beskrivning

Säkerhetssystemet har följande uppsättning konfigurerbara säkerhetsparametrar:

- Normal
- Reducerat

Normal och Reducerat

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/ändverktöget är placerat på den reducerade sidan av ett utlöst reducerat plan, eller när den reducerade konfigurationen utlöses externt av en säkerhetsinmatning.

Använda ett plan för att utlösa reducerad konfiguration: När robotarmen rör sig från den sida av utlösningssplanet som konfigurerats med reducerade säkerhetsparametrar, till den sida som är konfigurerad med normala säkerhetsparametrar, finns det ett område på 20 mm runt utlösningssplanet 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. Om t.ex. en ledpositionsgräns ligger utanför en säkerhetsgräns aktiveras återhämtning vid uppstart. Du kan inte köra program för roboten när återhämtningen är aktiverad, men robotarmen kan manuellt flyttas tillbaka inom gränserna med Freedrive, eller genom att använda fliken Flytta i PolyScope. (se [Del II PolyScope Manual](#))

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.



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.

2.10.5. Lägen

Beskrivning

När en säkerhetsgräns överskrids måste säkerhetssystemet startas om. Om t.ex. en ledpositionsgräns ligger utanför en säkerhetsgräns aktiveras återhämtning vid uppstart.

Du kan inte köra program för roboten när återhämtningen är aktiverad, men robotarmen kan manuellt flyttas tillbaka inom gränserna med Freedrive, eller genom att använda fliken Flytta i PolyScope. (se [Del II PolyScope Manual](#))

Säkerhetsgränser för återställningsläge

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.



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.

3. Mekaniskt gränssnitt

Beskrivning

Robotens beståndsdelar utgör robotsystemet: Robotarm, verktyg eller arbetsstycke, manöverskåp och manövenhet 3PE beskrivs i detta kapitel. Du kan också hitta krav på maximal nyttolast och arbetsyta.

3.1. Arbetsområde och driftsområde

Beskrivning

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.



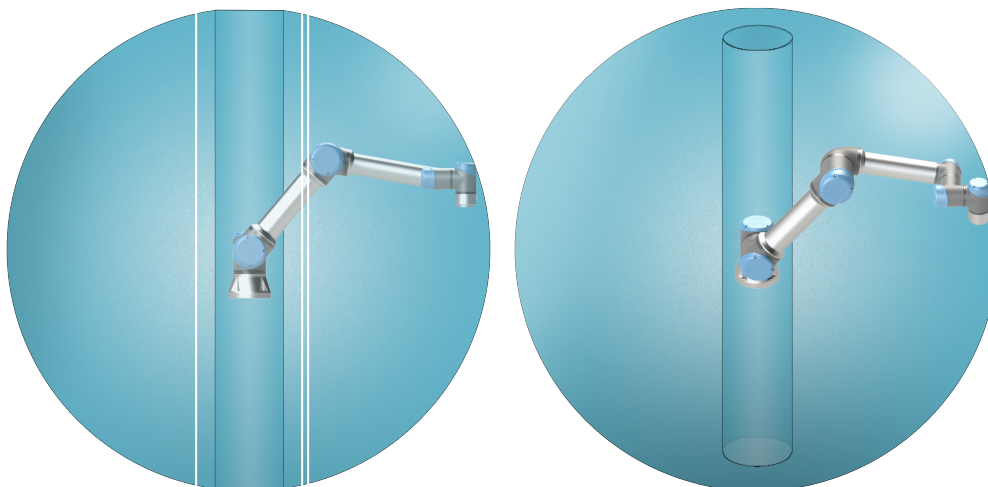
OBSERVERA

Om verktyget flyttas nära den cylindriska volymen kan fogarna röra sig för snabbt, vilket kan leda till funktionsförluster och materiella skador.

- Förflytta inte verktyget nära den cylindriska volymen, även om verktyget rör sig långsamt.

Arbetsyta

Den cylindriska volymen ligger både direkt ovanför och direkt under robotbasen. Roboten sträcker sig 850 mm från basleden.



Fram

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

3.2. Monteringsbeskrivning

Beskrivning

Robotarm (bas)	Monterad med fyra 8,8 mm starka M8-skravar och fyra 8,5 mm monteringshål i basen.
Verktyg (verktygsfläns)	Använder fyra M6 gänghål för att fästa ett verktyg på roboten. M6-bultarna skall dras åt med 8 Nm, hållfasthet 8.8. M6-skruvorna ska dras åt till 8 N m, hållfasthet 8.8.
Manöverskåp	Manöverskåpet kan hängas upp på en vägg eller placeras på marken.
Manövenhet	Manövenheten 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 manövenheten.

Varning:
IP-klassning
**FÖRSIKTIGHET**

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

- Instabil montering kan leda till olyckor. Montera roboten i en miljö som uppfyller IP-kraven.

Varning:
Montering



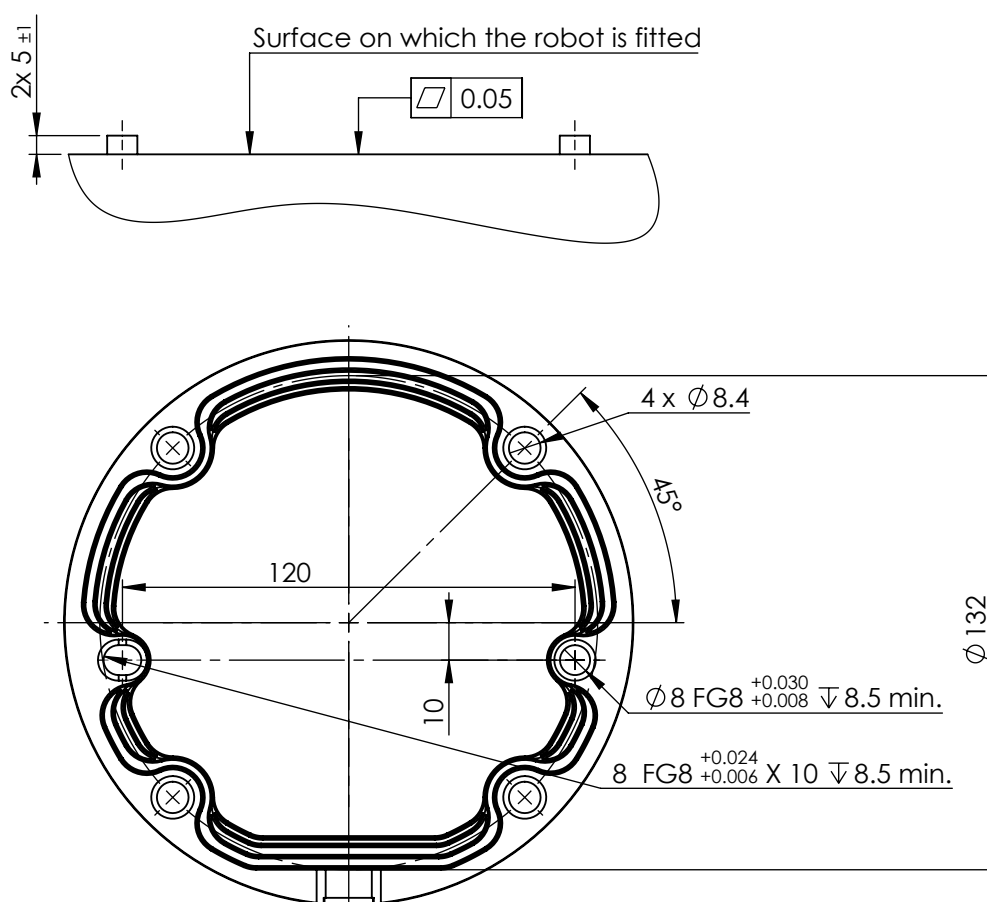
VARNING

Kontrollera att robotarmen är ordentligt fastmonterad och fastskruvad.

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

3.3. Säkra robotarmen

Beskrivning



2.2: Mått och hålmönster för montering av roboten.

Stänga av robotarmen**VARNING**

Oväntad start och/eller rörelse kan leda till skada

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

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

Figur 3 visar var du ska borra hål och montera skruvarna. Använd de två hålen för att placera robotarmen korrekt.

1. Montera roboten på en stabil vibrationsfri yta som är tillräckligt kraftig för att tåla minst tio gånger basledens fulla vridmoment och minst fem gånger robotarmens vikt.

Om roboten monteras på en linjärxel eller en rörlig plattform måste den rörliga monteringsbasens acceleration vara mycket låg. Hög acceleration kan få roboten att göra ett säkerhetsstopp.

2. Dra åt skruvarna med ett åtdragningsmoment på 20 Nm. (Momentvärden har uppdaterats i SW5.14. Tidigare tryckt version visar andra värden)
3. Använd de två Ø8-hålen för att placera robotarmen korrekt.

**VARNING**

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.

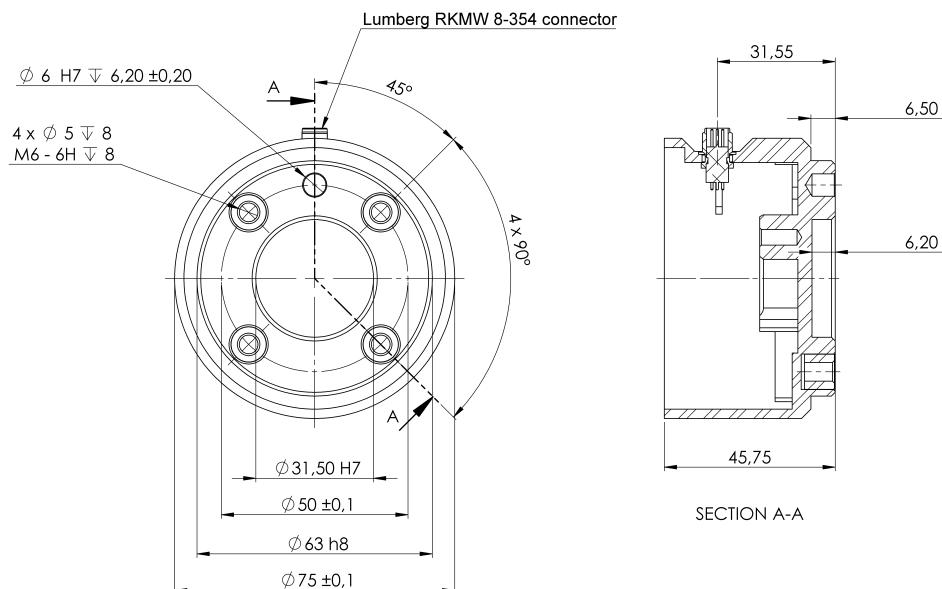
**FÖRSIKTIGHET**

Instabil montering kan leda till olyckor. Montera roboten i en miljö som uppfyller IP-kraven.

3.4. Säkra verktyget

Beskrivning

Verktyget eller arbetsstycket monteras på verktygsutgångsflänsen (ISO 9409-1) i robotens spets.



2.3: Mått och hålmönster för verktyget. Alla mått är i millimeter.

Verktygsfläns

Verktygsutgångsflänsen (ISO 9409-1) är den plats där verktyget monteras i robotens spets. Vi rekommenderar användning av ett spårformat hål för positioneringstappen för att undvika överbelastning samtidigt som positionen kan hållas exakt.



FÖRSIKTIGHET

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

- Använd inte bultar som sticker ut mer än 10 mm vid montering av verktyget.



VARNING

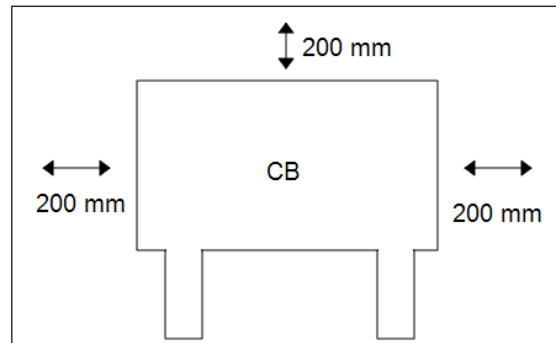
Om bultarna inte dras åt ordentligt kan det leda till personskador på grund av att adapterflänsen och/eller ändeffektorn lossnar.

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

3.5. Manöverskåpets avstånd

Beskrivning

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. Det rekommenderade avståndet till manöverskåpet är 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.

3.6. Maximal nyttolast

Beskrivning

Robotarmens förväntade nyttolast beror dess *tyngdpunktsförskjutning*. Se figur 3 [Mekaniskt gränssnitt på sidan 38](#)

Förskjutningen av tyngdpunkten definieras som avståndet mellan mittpunkten för verktygets fläns och nyttolastens tyngdpunkt.

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

Nyttolast [kg]



Tyngdpunktsförskjutning [mm]

2.4: Förhållandet mellan förväntad nyttolast och tyngdpunktsförskjutning.

Nyttolastens tröghet

Det går att använda roboten med nyttolast som har hög tröghet. Styrprogrammet justerar automatiskt accelerationerna om du anger följande korrekt i PolyScope (se: [20.7.10 Ställ in nyttolast på sidan 237](#)):

- Nyttolastens massa
- Masscentrum
- Tröghet

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

4. Elektriskt gränssnitt

Beskrivning

Robotarmen och manöverskåpet innehåller elektriska gränssnittsgrupper. Exempel ges för de flesta typer av I/O. Termen I/O avser både digitala och analoga styrsignaler till eller från de elektriska gränssnittsgrupper som anges nedan.

- Nätanslutning
- Robotanslutning
- I/O för manöverenhet
- Verktygets I/O
- Ethernet

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

4.1. Elektriska varningar och försiktighetsåtgärder

Varningar

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

PLC



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.

Elektricitet

**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 godkännts 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.

EMC

**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

**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.

Manualen

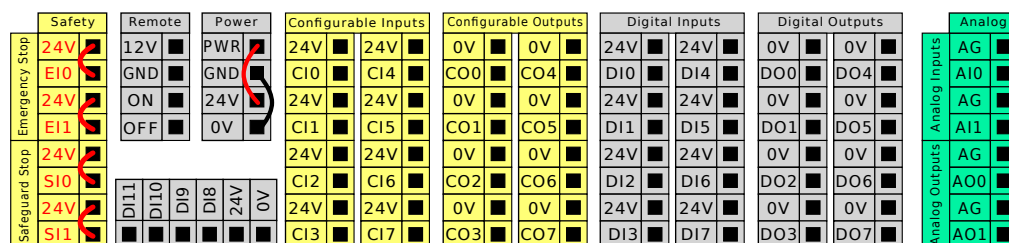
**LÄS MANUAL**

Vissa in- och utgångar inuti manöverskåpet kan konfigureras för antingen normal eller säkerhetsrelaterad in- och utsignal. Läs och förstå hela kapitlet om elektriska gränssnitt.

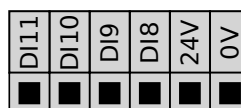
4.2. I/O för manöverenhet

Beskrivning

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 de elektriska gränssnittsgrupperna inuti manöverskåpet.



Du kan använda det horisontella digitala ingångsblocken (DI8-DI11), som visas nedan, för kvadraturkodad transportspårning (se [Gemensamma specifikationer för alla digitala in- och utgångar på nästa sida](#)) för dessa typer av ingångar.



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** (se del [II PolyScope Manual](#)).

Gemensamma specifikationer för alla digitala in- och utgångar

Det här avsnittet definierar elektriska specifikationer för följande 24 V digital I/O i manöverskåpet.

- Säkerhets-I/O.
- Konfigurerbar I/O.
- Allmän I/O.



OBSERVERA

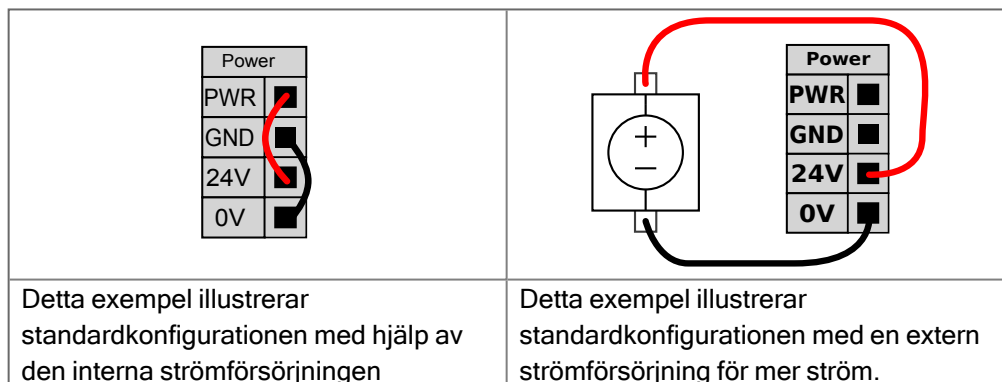
Ordet **konfigurerbar** används för I/O konfigurerad som antingen säkerhetsrelaterad I/O eller normal I/O. Detta är de gula polerna med svart text.

Installera roboten i enlighet med de elektriska specifikationerna som är desamma för alla tre ingångarna.

Det går att driva de digitala in- och utgångarna 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 (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. Standardkonfigurationen är att använda den interna strömkällan. Se nedan.

Strömförsörjning

Anslut en extern strömkälla enligt nedan om högre strömstyrka krävs.



De elektriska specifikationerna för både den interna strömkällan och en extern strömkälla visas nedan.

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 % pulslängd.

Digitala I/O

De digitala in- och utgångarna har konstruerats enligt IEC 61131-2. De elektriska specifikationerna visas nedan.

Poler	Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
<i>Digitala utgångar</i>					
[COx / DOx]	Nuvarande*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spänningsfall	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Läckström	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Effekt	-	PNP	-	Typ
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Typ
<i>Digitala ingångar</i>					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spänning	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	OFF-område	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	ON-område	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Ström (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Effekt	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

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

4.3. Säkerhets-I/O

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 digital I/O i avsnitt [4.3 Säkerhets-I/O ovanför](#).

Säkerhetsanordningar och utrustning måste installeras enligt säkerhetsanvisningarna och riskbedömningen i kapitel [Säkerhet](#).

Alla säkerhets-I/O är parade (redundanta), så att ett enda fel inte orsakar förlust av säkerhetsfunktionen. Säkerhets-I/O måste dock hållas som två separata grenar.

De permanenta säkerhetsingångstyperna är:

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

Tabell

Funktionsskillnaderna beskrivs nedan.

	Nödstopp	Skyddsstopp	3PE-stopp
Roboten slutar röra sig	Ja	Ja	Ja
Programkörning	Pausas	Pausas	Pausas
Driveffekt	Av	På	På
Återställ	Manuell	Automatisk eller manuell	Automatisk eller manuell
Hur ofta den används	Sällan	En gång per cykel till sällan	En gång per cykel till sällan
Kräver ominitering	Endast bromslossning	Nej	Nej
Stoppkategori (IEC 60204-1)	1	2	2
Prestandanivå för övervakningsfunktionen (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Försiktighetsåtgärder

Använd konfigurerbar I/O för extra säkerhetsrelaterad I/O, t.ex. nödstoppsutgång. Konfigurering av en uppsättning konfigurerbara I/O för säkerhetsfunktioner görs via gränssnittet, (se del Del II PolyScope Manual).


FÖRSIKTIGHET

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

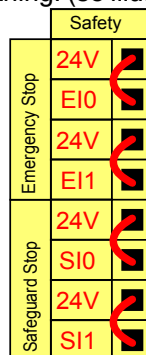
- Säkerhetsfunktionerna ska verifieras innan roboten tas i drift.
- Säkerhetsfunktionerna ska testas regelbundet.

OSSD-signaler

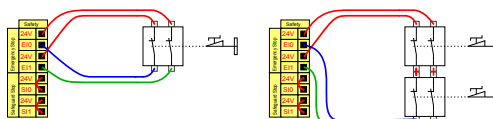
Alla konfigurerade och permanenta säkerhetsingångar filtreras för att möjliggöra användning av OSSD-skyddsutrustning med pulslängder under 3 millisekunder. Säkerhetsingången samplas varje millisekund och ingångsstatusen fastställs som den mest frekventa ingångssignalen som upptäckts under de senaste 7 millisekunderna. OSSD-pulser på säkerhetsutgångarna beskrivs närmare i del Del II PolyScope Manual.

Standardsäkerhetskonfiguration

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

**Ansluta nödstoppsknappar**

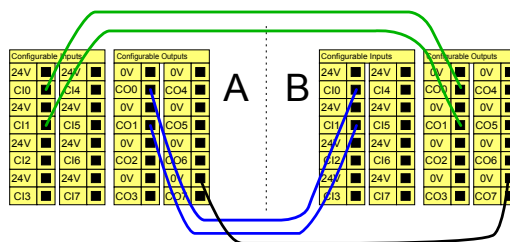
Nästan alla tillämpningar kräver användning av en eller flera extra nödstoppsknappar. Illustrationen nedan visar hur en eller flera nödstoppsknappar kan anslutas.

**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 nödstoppsignalerna.

- 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.



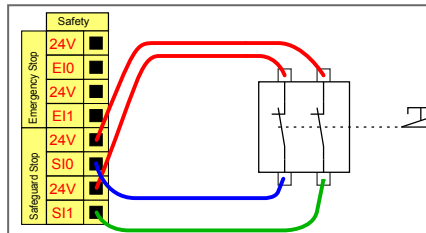
Skyddsstopp med automatisk återstart

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. Roboten återtar sin rörelse automatiskt när signalen återupprättas.

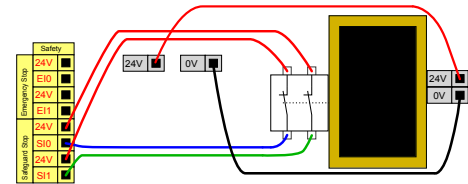


VARNING

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



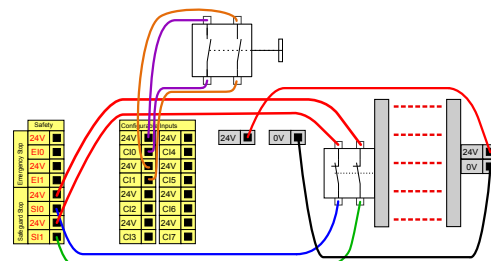
Detta exempel illustrerar att en dörrbrytare är en grundläggande säkerhetsanordning där roboten stoppas när dörren öppnas.



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

Skyddsstopp med återställningsknapp

Om skyddsgränssnittet används för att manövrera en ljusridå krävs en återställningsanordning utanför säkerhetsgränsen. Återställningsknappen måste vara av tvåkanalstyp. I det här exemplet är I/O CI0-CI1 konfigurerad för återställning. Se nedan.



"slutlig

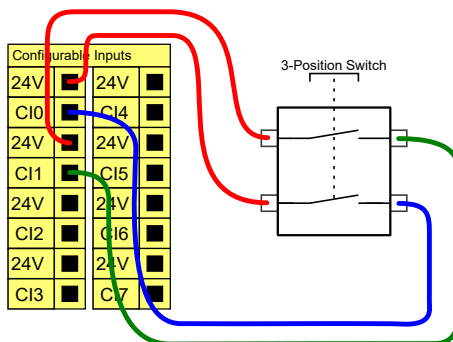
4.4. Aktiveringsenhet med tre lägen

Beskrivning

Robotarmen är utrustad med en aktiveringsenhet i form av 3PE-manöverenhet. Styrenheten har stöd för följande konfigurationer av aktiveringsenheter:

- 3PE-manöverenhet
- Extern tre-läges aktiveringsenhet
- Extern trepunktsenhet och 3PE-manöverenhet

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



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



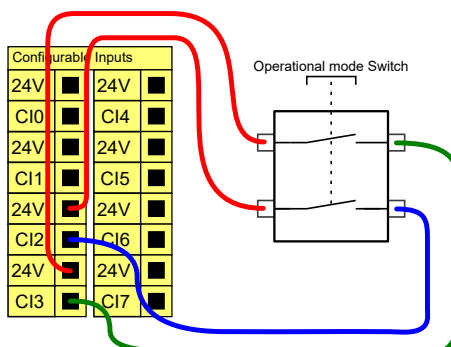
OBSERVERA

Universal Robots eSeries säkerhetssystem stöder inte flera externa 3-läges aktiveringsenheter.

Driftlägesomkopplare

För att kunna använda en trelägesaktiveringsenhet krävs att man använder en omkopplare för driftläge.

Illustrationen nedan visar en driftlägesomkopplare. Se [17.9 Val av driftläge](#) på [sidan 137](#)



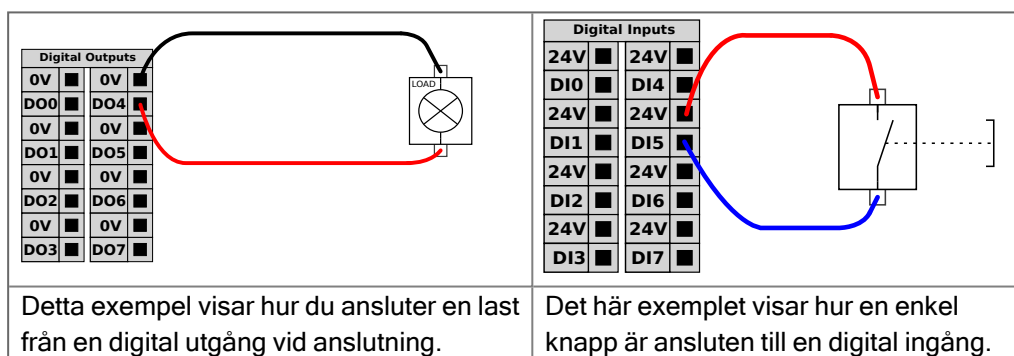
4.5. Allmän digital I/O

Beskrivning Startskärmen innehåller inställningar för att automatiskt ladda och starta ett standardprogram samt för att initiera robotarmen automatiskt vid start.

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. De gemensamma specifikationerna i avsnitt 4.5 [Allmän digital I/O ovanför](#) måste följas.

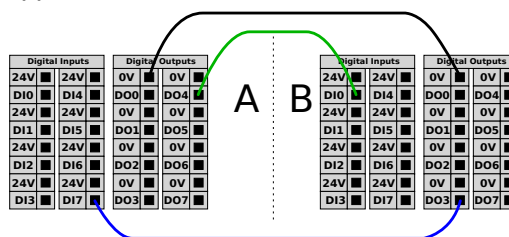
De allmänna in- och utgångarna kan användas för att driva utrustning som pneumatiska relän direkt eller förkommunikation med andra PLC-system. Alla digitala utgångar kan inaktiveras automatiskt när programmet stoppas, se del [Del II PolyScope Manual](#). I detta läge är utgången alltid låg när inget 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.



Kommunikation med andra maskiner eller PLC-enheter

Du kan använda digital I/O för att kommunicera med annan utrustning om en gemensam jord (0 V) upprättats och om maskinen använder PNP-teknik. Se nedan.



4.6. Allmän analog I/O

Beskrivning

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.

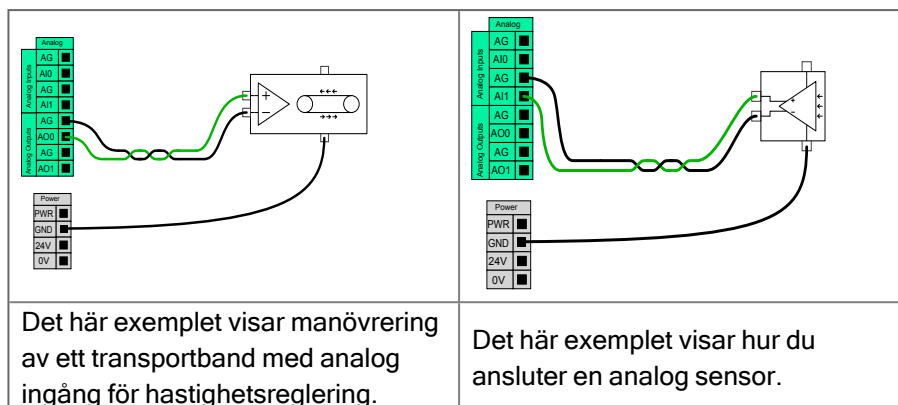
- Använd AG-polen närmast in- och utgången. Paret har gemensamt lägesfilter.
- Använd samma jord (0 V) för utrustning och manöverskåp. Analog I/O är inte galvaniskt isolerad från manöverskåpet.
- Använd en skärmad kabel eller tvinnade par. Anslut skärmningen till polen märkt GND (jord) vid polen märkt **Power (ström)**.
- Använd utrustning som fungerar i strömläge. Strömsignaler är mindre störningskänsliga.

Elektriska specifikationer

I det grafiska användargränssnittet kan du välja ingångslägen (se del [Del II PolyScope Manual](#)). De elektriska specifikationerna visas nedan.

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

Analog utgång och analog ingång



4.7. Fjärrkopplare PÅ/AV

Beskrivning

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

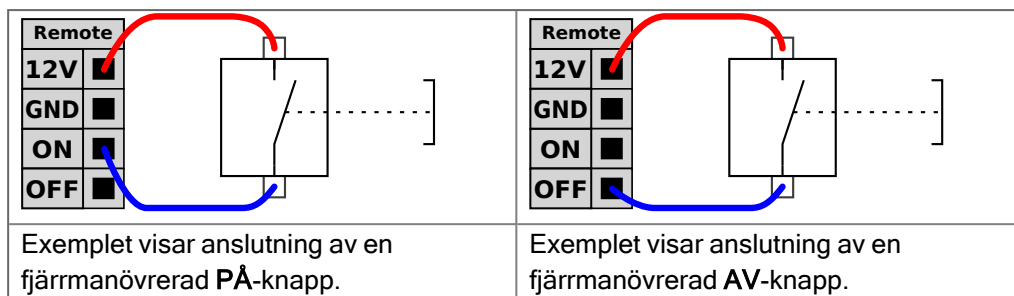
- När manöverenheten inte är tillgänglig.
- När ett PLC-system måste ha fullständig kontroll.
- När flera robotar måste sättas på eller stängas av samtidigt.

Fjärrkontroll

Fjärrkopplaren **PÅ/AV** ger en extra 12 V-spänning som fortfarande är 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. Använd en programfunktion för att ladda och starta program automatiskt (se avsnitt [Part II PolyScope Manual](#)).

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

**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.

4.8. Manöverskåpets fästbeslag

Beskrivning

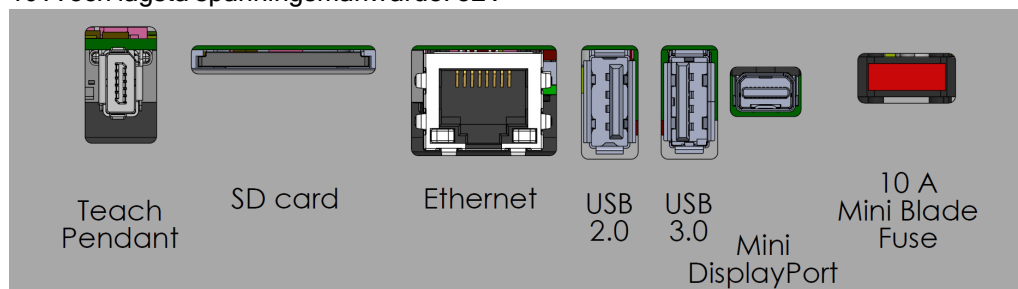
På undersidan av I/O-gränssnittsgrupperna sitter ett fästbeslag med portar för ytterligare anslutningar (visas nedanför). Manöverskåpet har en övertäckt öppning för smidig anslutning (se Ethernet).

Mini Displayport stöder bildskärmar med Displayport och kräver en aktiv Mini Display till DVI- eller HDMI-adapter för att ansluta bildskärmar med DVI/HDMI-gränssnitt.

Passiva adapterar fungerar inte med DVI/HDMI-portar.

Fäste

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



OBSERVERA

Anslut eller koppla inte bort Manöverenheten när manöverskåpet är påslaget. Det kan orsaka skador på manöverskåpet.



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 adapterar fungerar direkt.

4.9. Ethernet

Beskrivning

Ethernet-gränssnittet kan användas för:

- MODBUS, EtherNet/IP och PROFINET (se del [Del II PolyScope Manual](#)).
- Fjärråtkomst och fjärrstyrning.

Anslut Ethernet-kabeln genom att dra den genom hålet i manöverskåpets botten och koppla in den i Ethernet-porten på konsolens undersida.

Byt ut locket i manöverskåpets botten mot en lämplig kabelförskruvning för att ansluta kabeln till Ethernet-porten.



De elektriska specifikationerna visas i tabellen nedan.

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

4.10. Nätspänningsanslutningar

Beskrivning

Nätkabeln från manöverskåpet har en IEC-kontakt av standardtyp i änden. Anslut en elkontakt eller elkabel för det aktuella landet till IEC-kontakten.



OBSERVERA

- IEC 61000-6-4:Kapitel 1 tillämpningsområde: "Denna del av IEC 61000 för utsläppskrav gäller elektrisk och elektronisk utrustning som är avsedd att användas i miljön på befintliga industriella (se 3.1.12) platser."
- IEC 61000-6-4: Kapitel 3.1.12 industriell placering: "Platser som kännetecknas av ett separat elnät som försörjs från en hög- eller mellanspänningstransformator som är avsedd för anläggningens försörjning"

Nätspänningsanslutningar

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
- Restströmsenhet
- 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.

Tabell

Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Inspänning	90	-	264	VAC
Extern huvudsäkring (90-200 V)	8	-	16	A
Extern huvudsäkring (200-264 V)	8	-	16	A
Ingångsfrekvens	47	-	440	Hz
Vilolägeseffekt	-	-	<1,5	W
Nominell drifteffekt	90	150	325	W

Elektriska faror**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 restströmsanordning (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.

4.11. Robotanslutningar: Robotkabel

Beskrivning

Detta underavsnitt beskriver anslutningen för en robotarm som är konfigurerad med en fast robotkabel på 6 meter. För information om anslutning av en robotarm konfigurerad med en basflänskabelkontakt, se [4.11 Robotanslutningar: Robotkabel ovanför](#).

Anslut arm och manöverskåp

Etablera robotanslutningen genom att ansluta robotarmen till manöverskåpet med robotkabeln.

Anslut och lås kabeln från roboten till kontakten nederst på manöverskåpet (se illustrationen nedan). Vrid anslutningskontakten två gånger och kontrollera att den är ordentligt låst innan du aktiverar robotarmen.

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



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.

4.12. Robotanslutningar: Basflänskabel

Beskrivning

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 [4.12 Robotanslutningar: Basflänskabel ovanför](#).

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

Den maximala robotanslutningen från robotarmen till manöverskåpet är 6 m. Felaktig robotanslutning kan leda till att robotarmen inte får någon ström.

- Förläng inte en 6 m robotkabel.



OBSERVERA

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

- Anslut inte basflänskabeln direkt till manöverskåpet.

4.13. Verktygets I/O

Beskrivning

Intill verktygsflänsen på led nr 3 finns en anslutningskontakt med åtta stift. Denna ger effekt och reglerar signalerna för olika griparmar och sensorer som kan fästas vid roboten. Lumberg RKMV 8-354 är en lämplig industrikabel. Var och en av de åtta kabelledarna i kabeln har olika färger som representerar olika funktioner.

Den här kontakten ger effekt- och styrsignaler för gripdon och sensorer som används på ett visst robotverktyg. Industrikabeln som listas nedan är lämplig:

- Lumberg RKMV 8-354.



OBSERVERA

Verktygsanslutningen måste dras åt manuellt upp till maximalt 0,4 Nm.

De åtta kabelledarna i kabeln har olika färger som betecknar olika funktioner. Se tabellen nedan:

Färg	Signal	Beskrivning
Röd	GND	Jord
Grå	SPÄNNING	0 V/12 V/24 V
Blå	TO0/PWR	Digitala utgångar 0 eller 0 V/12 V/24 V
Rosa	TO1/GND	Digitala utgångar 1 eller Jord
Gul	TI0	Digitala ingångar 0
Grön	TI1	Digitala ingångar 1
Vit	AI2/RS485+	Analog in 2 eller RS485+
Brun	AI3/RS485-	Analog in 3 eller RS485-

Gå till Verktyg I/O på fliken Installation (se del [Del II PolyScope Manual](#)) för att ställa in den interna strömförsörjningen till 0V, 12V eller 24V. De elektriska specifikationerna visas nedan:

*Det rekommenderas starkt att använda en skyddsdiod för induktiva belastningar



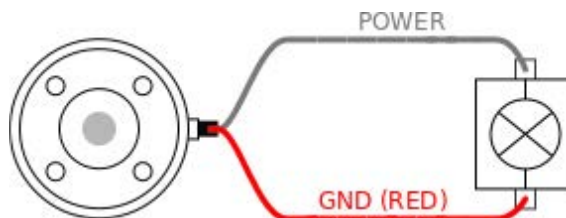
OBSERVERA

Verktygsflänsen är ansluten till jord (GND) (samma som den röda kabeln).

4.14. Strömförsörjning till verktyg

Beskrivning

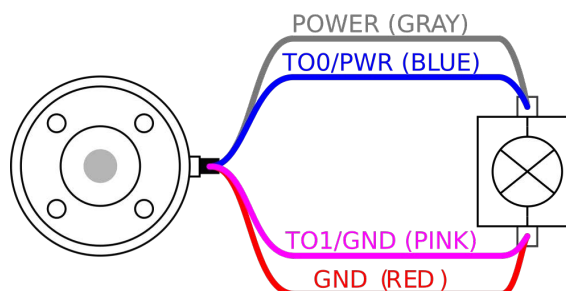
Gå till Verktyg I/O på fliken Installation (se del [Del II PolyScope Manual](#)) för att ställa in den interna strömförsörjningen till 0V, 12V eller 24V.



Dubbel stiftsströmförsörjning

I läget för dubbel stiftsströmförsörjning kan utgångsströmmen ökas enligt listan i ([4.14 Strömförsörjning till verktyg ovanför](#) tabell två).

1. I sidhuvudet trycker du på **Installation**.
2. Gå till listan till vänster och tryck på **Allmänt**.
3. Tryck på **Verktug 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).

4.15. Verktygets digitala utgångar

Beskrivning

Digitala utgångar stöder tre olika lägen:

Läge	Aktiv	Inaktivt
Sjunkande (NPN)	LÅG	Öppna
Sourcing (PNP)	HÖG	Öppna
Push/Pull	HÖG	LÅG

Använd Verktyg I/O på fliken Installation (se del [Part II PolyScope Manual](#)) för att konfigurera utgångsläget för varje stift. De elektriska specifikationerna visas nedan:

Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Spänning vid avbrott	-0,5	-	26	V
Spänning vid sink-läge 1A	-	0,08	0,09	V
Ström vid source-/sink-läge	0	600	1000	mA
Ström genom jord (GND)	0	1000	3000*	mA



OBSERVERA

När roboten gör ett nödstopp inaktiveras de digitala utgångarna (DO0 och DO1) (hög-Z).

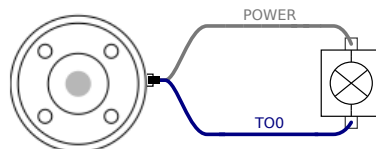


FÖRSIKTIGHET

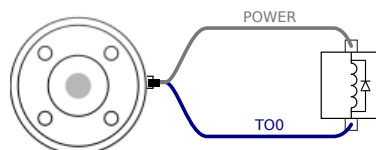
De digitala utgångarna på verktyget är inte strömbegränsade. Forcering av specificerade data kan orsaka permanenta skador.

Använda verktygets digitala utgångar

Det här exemplet illustrerar hur du slår till en last när du använder den interna spänningsmatningen på 12 V eller 24 V. Du måste definiera utgångsspänningen på I/O-fliken. Det ligger en spänning mellan POWER-anslutningen och skärmen/jord, även när lasten är avstängd.



Vi rekommenderar användning av en skyddsdiod för induktiva belastningar, enligt nedanstående exempel.



4.16. Verkytgets digitala ingångar

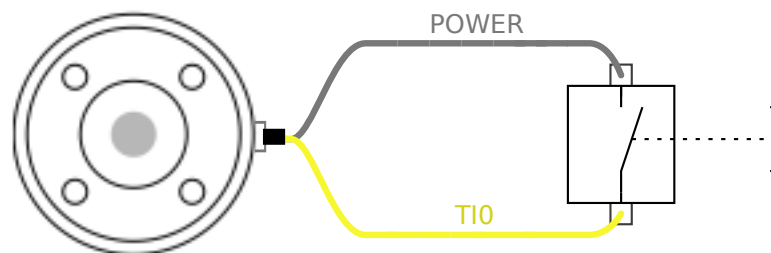
Beskrivning Startskärmen innehåller inställningar för att automatiskt ladda och starta ett standardprogram samt för att initiera robotarmen automatiskt vid start.

Tabell De digitala ingångarna är konstruerade som PNP med svaga pull down-resistorer. Det betyder att en flytande insignal alltid avläses som ett lågt värde. De elektriska specifikationerna visas nedan.

Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Inspänning	-0,5	-	26	V
Logisk låg spänning	-	-	2,0	V
Logisk hög spänning	5,5	-	-	V
Ingångsresistans	-	47 k	-	Ω

Använda verkytgets digitala ingångar

Det här exemplet visar hur du ansluter en enkel knapp.



4.17. Verkyt analoga ingångar

Beskrivning Verkytgets analoga ingång är icke-differentiell och kan ställas in på antingen spänning (0-10V) eller ström (4-20mA) på fliken I/O (se del [Del II PolyScope Manual](#)). De elektriska specifikationerna visas nedan.

Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Inspänning i spänningsläge	-0,5	-	26	V
Ingångsresistans i området 0V till 10V	-	10,7	-	k Ω
Upplösning	-	12	-	bit
Inspänning i strömläge	-0,5	-	5,0	V
Inström i strömläge	-2,5	-	25	mA
Ingångsresistans i området 4 mA till 20 mA	-	182	188	Ω
Upplösning	-	12	-	bit

Två exempel på hur analoga ingångar används finns i följande underavsnitt.

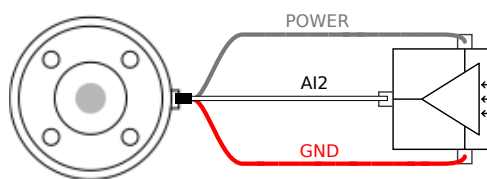
Försiktigt**FÖRSIKTIGHET**

Analoga ingångar är inte skyddade mot spänning i strömläget. Om gränsvärdet i den elektriska specifikationen överskrids kan ingången skadas permanent.

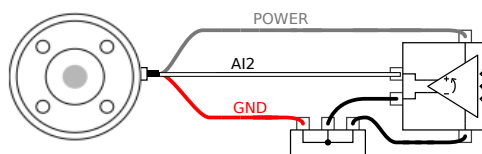
**Använda
verktygets
analog
ingångar, icke-
differentiella**

Det här exemplet 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
verktygets
analog
ingångar,
differentiella**

Det här exemplet visar en analog sensoranslutning med en differentiell utgång. När utgångens minusdel ansluts till jord (GND) (0 V) fungerar den på samma sätt som en icke-differentiell sensor.



4.18. I/O för verktygskommunikation

Beskrivning

- **Signalbegäran** RS485-signalerna använder intern felsäker bias. Om den anslutna enheten inte stöder den felsäkra anordningen måste signalbias antingen göras i det bifogade verktyget, eller läggas till externt genom att lägga till pull-up-resistorer till RS485+ och pull-down till RS485-.
- **Fördröjning (latency)** Fördröjningen hos meddelanden som skickas via verktygets anslutningskontakt varierar från 2 ms till 4 ms, från den tidpunkt då meddelandet skrivs till datorn, till meddelandets start på RS485. En buffert sparar data som skickas till verktygets anslutningskontakt tills linjen går till viloläge. När 1 000 bytes av data har tagits emot skrivs meddelandet till enheten.

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

5. Transport

Beskrivning

Transportera alltid roboten i originalförpackningen. Förvara förpackningsmaterialet torrt - du kan behöva flytta roboten senare.
Håll samtidigt i robotarmens båda rör när du flyttar roboten från förpackningen till installationsplatsen. Håll roboten på plats tills alla monteringsbultar vid robotens bas har dragits åt ordentligt.
Lyft manöverskåpet i dess handtag.

Varning: Lyft



VARNING

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

- Undvik att överbelasta ryggen eller andra kroppsdelar när utrustningen lyfts.
- Använd lämplig 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.

Friskrivning

Universal Robots påtar sig inget ansvar för skador som orsakas av att utrustningen transporteras.

Du kan se rekommendationerna för transport utan förpackning på: myur.universal-robots.com/manuals

5.1. Transport utan förpackning

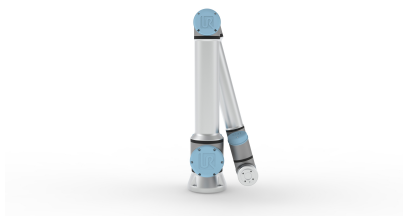
Beskrivning

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 ledrotation.
Om roboten transporteras utan sin originalförpackning, se följande riktlinjer:

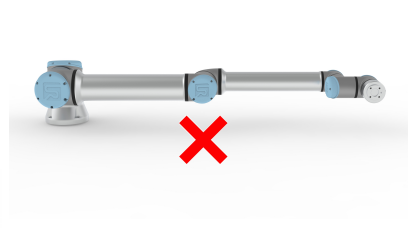
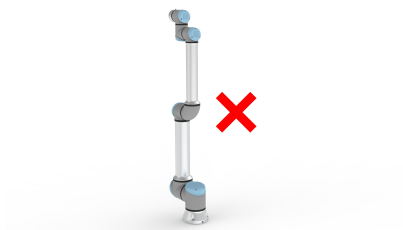
- Vik ihop roboten så mycket som möjligt - transportera inte roboten i singularitetsläget.
- Flytta tyngdpunkten i roboten så nära basen som möjligt.
- Fäst varje rör i ett fast underlag på två olika ställen på röret.
- Säkra alla monterade ändeffektorer ordentligt i 3 axlar.

Transport

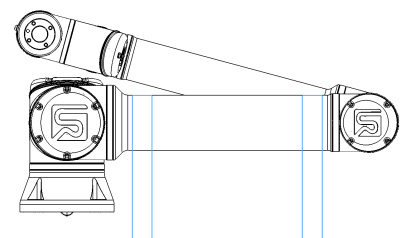
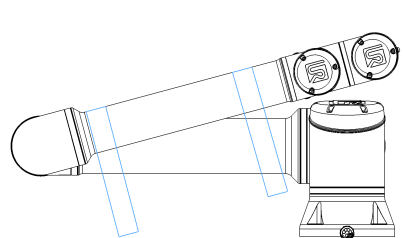
Vik roboten så mycket som möjligt.



Får inte transporteras utsträckt.
(singularitetsposition)



Fäst rören på ett fast underlag.
Säkra bifogad ändeffektor i 3 axlar.



6. Underhåll och reparationer

Beskrivning

Utför alla visuella eller funktionella inspektioner i enlighet med alla säkerhetsinstruktioner i denna handbok.

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 en fullständig inspektionsplan för utbildade personer

Alla delar som returneras till Universal Robots måste returneras enligt villkoren i servicemanualen.

Säkerhet för underhåll

Efter underhålls- och reparationsarbete måste kontroller utföras för att säkerställa att rätt säkerhetsnivå uppnås. Kontrollerna måste uppfylla gällande nationella eller regionala säkerhetsregelverk. Det måste även testas att alla säkerhetsfunktioner fungerar korrekt.

Syftet med underhålls- och reparationsarbete är att garantera att systemet är i funktionsdugligt skick eller, om en defekt uppstått, att återställa systemet i funktionsdugligt skick. Reparationsarbete innefattar, förutom själva reparationen, även felsökning.

Vid arbete på robotarmen eller manöverskåpet måste nedanstående varningar och procedure följas.

Varning



VARNING

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

- Dra ut huvudströmkabeln från manöverskåpets undersida för att säkerställa att den är helt strömlös. Stäng av alla andra energikällor som är anslutna till robotarmen eller manöverskåpet. Vidta de försiktighetsåtgärder som krävs för att förhindra andra att strömsätta systemet under reparationen.
- Kontrollera jordningen innan systemet strömsätts igen.
- Iaktta ESD-reglerna när delar av robotarmen eller manöverskåpet monteras isär.
- Se till att vatten och damm inte kan komma in i robotarmen och manöverskåpet.

**Varning:
Elektricitet****VARNING: ELEKTRICITET**

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

- Undvik att demontera nätaggregatet inuti manöverskåpet, eftersom höga spänningar (upp till 600 V) kan finnas i dessa nätaggregat under flera timmar efter det att manöverskåpet har stängts av.

6.1. Rengöring

Rengöring varje dag

Du kan torka bort smuts/lorrt från robotarmen med en trasa och ett av följande rengöringsmedel: vatten, isopropylalkohol, 10 % etanol eller 10 % nafta. I sällsynta fall kan lite smörjmedel vara synligt från leden. Detta påverkar inte ledernas funktionalitet, användning eller livstid.

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.

6.2. Inspektion

6.2.1. Inspektionsplan för robotarm

**Beskrivning**

Tabellen innehåller en checklista för de inspektionstyper som Universal Robots rekommenderar. Genomför inspektioner regelbundet enligt anvisningarna i listan. Alla eventuella delar som befinner sig i oacceptabelt skick måste antingen repareras eller bytas ut.

Se servicemanualen (<http://www.universal-robots.com/support>) för mer information om hur man genomför inspektioner.

Typ av inspektionsåtgärd			Tidsintervall		
			Varje månad	Halvårsvis	Varje år
1	Kontrollera blå lock*	V	X		
2	Kontrollera platta ringar	V		X	
3	Kontrollera robotkabel	V		X	
4	Kontrollera robotanslutning	V		X	

V = Visuell inspektion

* = Måste också kontrolleras efter allvarlig kollision

6.2.2. Visuellt inspektion av robotarmen

Beskrivning

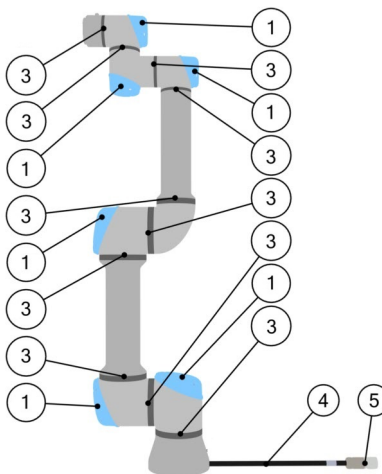


OBSERVERA

Om du använder tryckluft för att rengöra robotarmen kan robotarmens delar skadas.

- Använd aldrig tryckluft för att rengöra robotarmen.

Inspektionspunkter



1. Flytta robotarmen till nollläget om möjligt.
2. Stäng av roboten och koppla från strömkabeln från manöverskåpet.
3. Kontrollera om kabeln mellan manöverskåpet och robotarmen är skadad.
4. Kontrollera att basfästets bultar är tillräckligt åtdragna.
5. Kontrollera om de platta ringarna är utslitna eller skadade.
 - Ersätt de platta ringarna om de är utslitna eller skadade.
6. Kontrollera om ledernas blå lock har några sprickor eller är skadade.
 - Ersätt de blå locken om det har sprickor eller är skadade.
7. Kontrollera de skruvar som används för att fästa de blå locken.



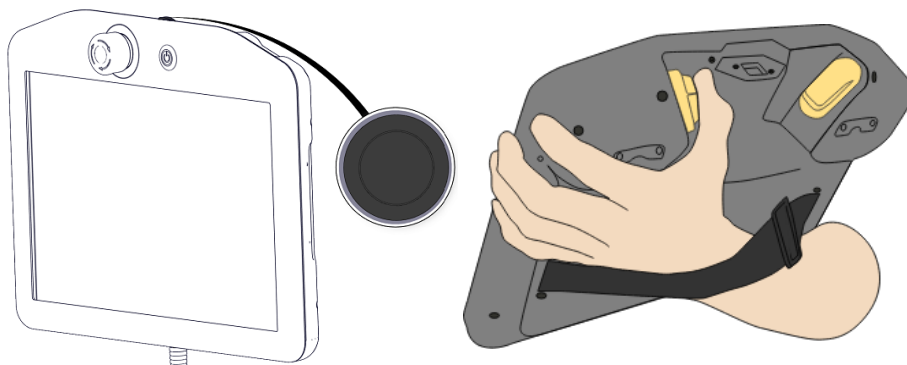
OBSERVERA

Kontakta den distributör som roboten köptes från vid skada som täcks av garantin.

6.2.3. Frikörningsinspektion

Inspektion

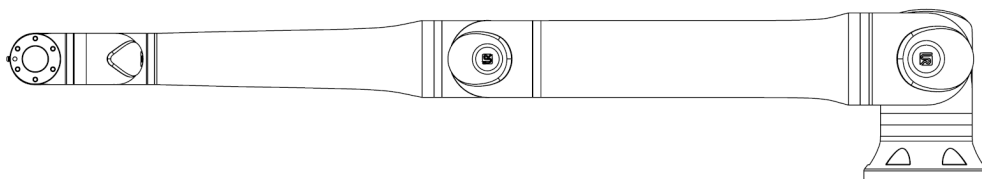
1. Montera bort verktyg eller tillbehör eller ställ in TCP/nyttolast/CoG enligt verktygsspecifikationerna.
2. Så här flyttar du robotarmen i frikörning:
 - På 3PE-manöverenheten gör du en snabb och lätt tryckning. Tryck sedan och håll ned 3PE-knappen lätt.



Strömknapp

3PE-knapp

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.

6.2.4. Inspektionsplan för manöverskåp

Beskrivning

Tabellen innehåller en checklista för de inspektionstyper som Universal Robots rekommenderar. Genomför inspektioner regelbundet enligt anvisningarna i listan. Alla eventuella delar som befinner sig i oacceptabelt skick måste antingen repareras eller bytas ut.

Se servicemanualen (<http://www.universal-robots.com/support>) för mer information om hur man genomför inspektioner.

Typ av inspektionsåtgärd			Tidsintervall		
			Varje månad	Halvårsvis	Varje år
1	Kontrollera nödstopp på manöverenheten	F	X		
2 & 3	Kontrollera forceringsläget	F		X	
	Kontrollera Freedrive-läget	F		X	
4 & 5	Kontrollera kabel och kontakt på manöverenheten	V		X	
6	Kontrollera och rengör manöverskåpets luftfilter	V	X		

V = Visuell inspektion F = Funktionell inspektion

Visuell inspektion av manöverskåp

Beskrivning

1. Koppla från huvudkabeln från manöverskåpet.
2. Kontrollera att det inte finns smuts/lort på manöverskåpet.
 - Rengör med en ESD-säker dammsugare om det behövs.



OBSERVERA

Om du använder tryckluft för att rengöra insidan av manöverskåpet kan komponenterna skadas.

- Använd inte tryckluft för att rengöra insidan av manöverskåpet.

7. Kassering och miljö

Beskrivning

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

Universal Robots e-Series robotar tillverkas med begränsad användning av farliga ämnen för att skydda miljön, enligt definitionen i EU-direktivet RoHS 2011/65/EU.

Dessa ämnen innefattar kvicksilver, kadmium, bly, fyrvärt krom, polybromerade bifenylar och polybromerade difenyletrar.

Avgifter för kassering och hantering av elektroniskt avfall från Universal Robots e-Series robotar som säljs på den danska marknaden är förbetald till DPA-systemet av Universal Robots A/S. Importörer i länder som täcks av WEEE-direktivet 2012/19/EU måste själva registrera sig i det lokala WEEE-registret. Avgiften är normalt mindre än 1€/robot. En lista med register i olika länder finns här: <https://www.ewrn.org/national-registers>.

8. Certifieringar

Beskrivning


Certifiering från tredje part är frivillig. Men för att ge bästa möjliga service till robotintegratörer har Universal Robots valt att certifiera sina robotar vid erkända testinstitut som anges nedanför.

Du hittar kopior av alla certifieringar i kapitlet: Certifieringar.


Certifiering

	TÜV Rheinland	Certifikat av TÜV Rheinland enligt EN ISO 10218-1 och EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland står för säkerhet och kvalitet inom praktiskt taget alla affärs- och livsområden. Företaget grundades för 150 år sedan och är en av världens ledande leverantörer av testtjänster.
 TÜVRheinland®	TÜV Rheinland North America	I Kanada kräver den kanadensiska elsäkerhetslagen, CSA 22.1, artikel 2-024 att utrustning ska vara certifierad av ett testorgan som godkänts av Standards Council of Canada.
	CHINA RoHS	Universal Robots e-Series robotar överensstämmer med CHINA RoHS metoder för föroreningshantering avseende elektroniska informationsprodukter.
	KCC-säkerhet	Universal Robots e-Series har bedömts och uppfyller KCC:s säkerhetsstandarder.
	KC Registration	Universal Robots eSeries har utvärderats för bedömning av överensstämmelse för användning i en arbetsmiljö. Det finns därför en risk för radiostörningar vid användning i bostadsmiljöer.
	Delta	Universal Robots e-Series-robotarna har prestandatestats av DELTA.

Leverantörs-certifieringar från tredje part

	Miljö	Såsom tillhandahålls av våra leverantörer uppfyller Universal Robots e-Series robotar som fraktar pallar i enlighet med ISMPM-15 danska krav för tillverkning av träförpackningsmaterial och är märkta i enlighet med detta system.
---	-------	---

**Tillverkarens
testcertifiering**

	Universal Robots	Universal Robots e-Series robotar genomgår kontinuerlig intern testning och slutlig leveranstestning. UR:s testprocedurer granskas och förbättras kontinuerligt.
---	---------------------	---

**Deklarationer
enligt EU-direktiv**

Även om EU -direktiven är relevanta för Europa erkänner och/eller kräver vissa länder utanför Europa EU-deklarationer. Direktiven finns på EU:s officiella webbplats:

<http://eur-lex.europa.eu>.

Enligt maskindirektivet är Universal Robots robotar delvis sammansatta maskiner och har därmed inte någon CE-märkning.

Du hittar deklARATIONEN om införlivande (DOI) enligt maskindirektivet i kapitlet:

Deklarationer och certifikat.

9. Stopptid och stoppsträcka

Beskrivning

Du kan ställa in en egen säkerhetsklassad maximal stopptid och stoppsträcka. Om egna användardefinierade inställningar används kommer programhastigheten att justeras dynamiskt och alltid hålla sig inom de valda gränsvärdena. Nyttolastens tyngdpunkt finns vid verktygsflänsen. De grafiska data som tillhandahålls för **Led 0 (bas)**, **Led 1 (axel)** och **Led 2 (armbåge)** är giltiga för stoppsträcka och stopptid:

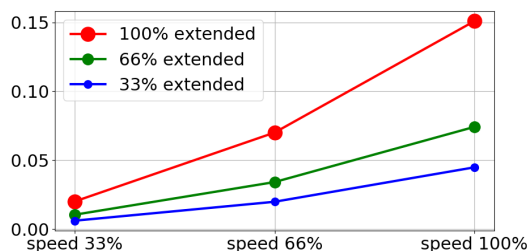
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

Test av **Led 0** utfördes med en vågrät rörelse, där rotationsaxeln var vinkelrät mot marken.

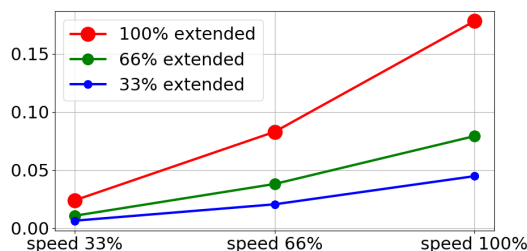
Vid testerna **Led 1** och **Led 2** följde roboten en vertikal bana, där rotationsaxlarna var parallella med marken, och stoppet utfördes medan roboten rörde sig nedåt. Y-axeln motsvarar avståndet mellan den punkt där stoppet påbörjades och slutpositionen.

Led 0 (BAS)

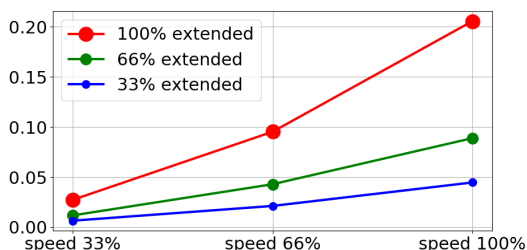
Stoppsträcka i meter för 33 %
av 5kg



Stoppsträcka i meter för 66 %
av 5kg

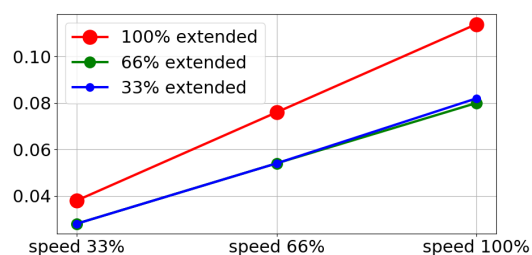


Stoppsträcka i
meter för maximal
nyttolast på 5kg

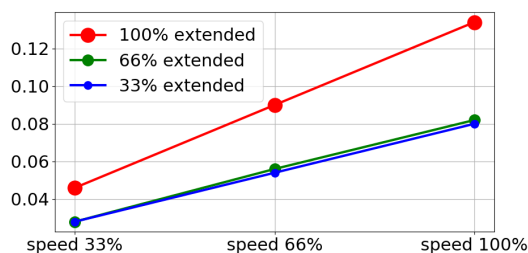


Led 0 (BAS)

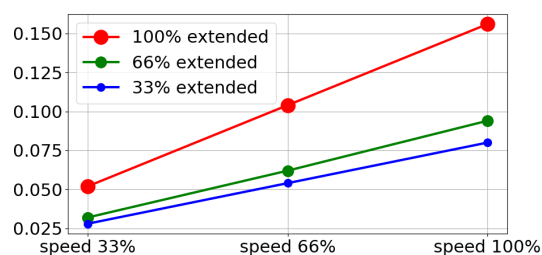
Stopptid i sekunder för 33 %
av 5kg



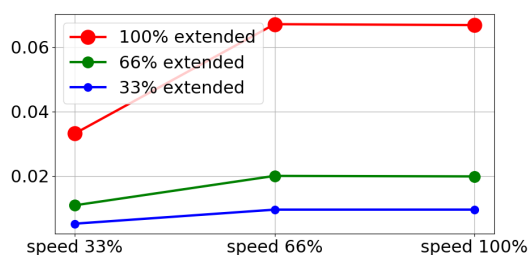
Stopptid
i sekunder för 66 % av
5kg



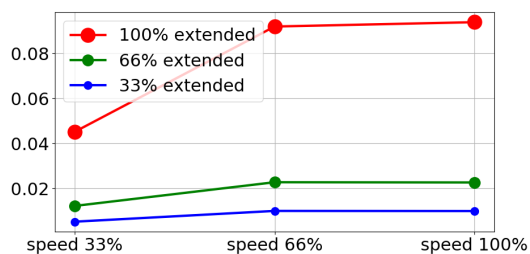
Stopptid i
sekunder för
maximal nyttolast
på 5kg

**Led 1 (SKULDRA)**

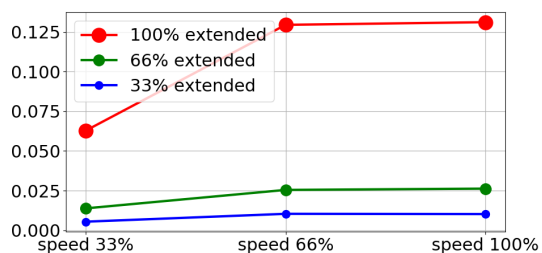
Stoppträcka i meter för 33 %
av 5kg



Stoppträcka i meter för 66 %
av 5kg

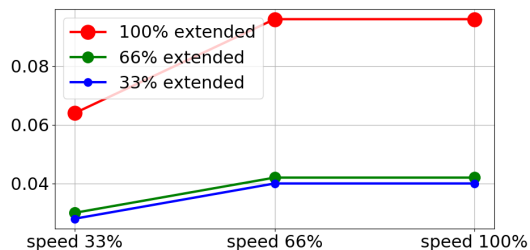


Stoppsträcka i
meter för maximal
nyttolast på 5kg

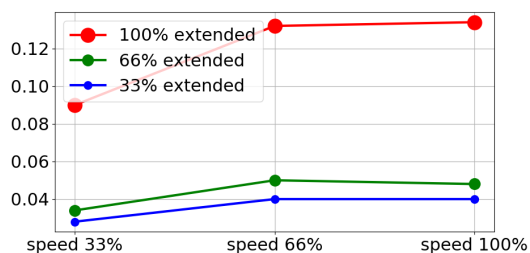


Led 1 (SKULDRA)

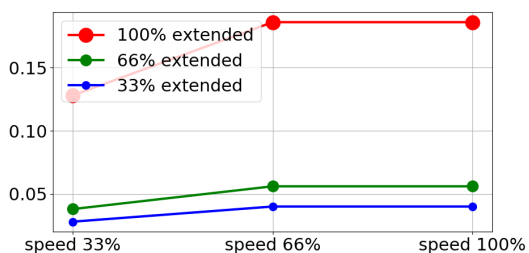
Stopptid i sekunder för 33 %
av 5kg



Stopptid i sekunder för 66 %
av 5kg

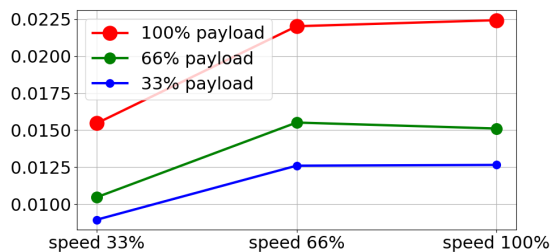


Stopptid i
sekunder för
maximal nyttolast
på 5kg



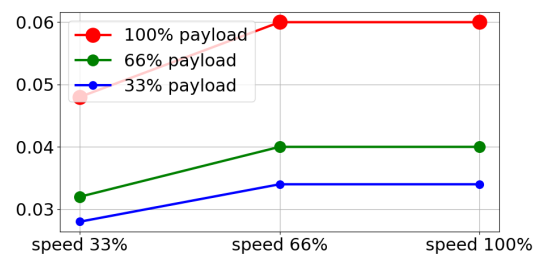
Led 2 (ARMBÅGE)

Stoppsträcka i
meter för alla
nyttolaster





Stopptid i
sekunder för alla
nyttolaster



10. Deklarationer och certifikat (original EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: <ul style="list-style-type: none"> • Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). • Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
	Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number:	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	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 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
(I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015		

Reference to other technical standards and technical specifications used:

(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
---	--	---

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

11. Deklaration och certifieringar

Översättning av de ursprungliga instruktionerna

EU-försäkran om inbyggnad (DOI) (i enlighet med 2006/42/EG bilaga II B) original EN	
Tillverkare	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Danmark
Person i gemenskapen som är behörig att sammanställa den tekniska filen	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Danmark
Beskrivning och identifiering av delvis monterade maskiner	
Produkt och funktion:	Industrirobot, flerfunktionell fleraxlig manipulator med manöverskåp & med eller utan manöverenhetsfunktion bestäms av den kompletta maskinen (robotapplikation eller cell med ändeffektor, avsedd användning och applikationsprogram).
Modell :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-serien): Nedan angivna certifieringar och denna deklARATION inkluderar: <ul style="list-style-type: none"> Gäller oktober 2020: Manöverenheter med 3-Position aktivering (3PE TP) & standardmanöverenheter (TP). Gäller maj 2021: UR10e-specifikationen förbättras till 12,5 kg maximal nyttolast.
	Obs: Denna försäkran om införlivande är INTE tillämplig när UR OEM -kontrollenheten används.
Serienummer:	Start 20235000000 och högre år e-Serien 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12,5), 6=UR16e löpande numrering, börjar om på 0 varje år
Inbyggnad:	Universal Robots e-Serien (UR3e, UR5e, UR10e och UR16e) får endast tas i bruk efter att ha integrerats i en slutlig komplett maskin (robotapplikation eller cell), som överensstämmer med bestämmelserna i maskindirektivet och andra tillämpliga direktiv.
Det intygas att ovanstående produkter uppfyller, för vad som levereras, följande direktiv som beskrivs nedan. När denna ofullständiga maskin integreras och blir en komplett maskin är integratören ansvarig för att fastställa att den färdiga maskinen uppfyller alla tillämpliga direktiv och tillhandahåller försäkran om överensstämmelse.	
I. Maskindirektiv 2006/42/EC	Följande väsentliga krav har uppfyllts: 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	Hänvisning till LVD och de harmoniserade standarder som använts nedan.
III. EMC-direktivet 2014/30/EU	Hänvisning till EMC-direktivet och de harmoniserade standarder som använts nedanför.

Hänvisning till de harmoniserade standarder som används enligt artikel 7.2 i MD- och LV-direktiven och artikel 6 i EMC-direktivet:



(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 som tillämpligt (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord-certifikat # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 som tillämpligt (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-1:2019 ENDAST UR3e & UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 ENDAST UR3e & UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
---	---	---

Hänvisning till andra tekniska standarder och tekniska specifikationer som använts:

(I) ISO 9409-1:2004 [Typ 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 som tillämpligt (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
--	--	---

Tillverkaren eller dennes representant skall på motiverad begäran av de nationella myndigheterna överlämna relevant information om den delvis fullbordade maskinen. Godkännande av ett fullständigt kvalitetssäkringssystem (ISO 9001), av det anmälda organet Bureau Veritas, intyg #DK015892.

12. Garantiinformation

Produktgaranti

Rikta dina garantiförfrågningar till produktrelaterad information på [myUR](#)

**Ansvarsfriskrivning
gällande
instruktionsboken**

Universal Robots A/S hela tiden förbättrar driftsäkerheten och prestandan hos sina produkter har företaget rätt att uppgradera produkter och produktdokumentation utan förvarning. Eftersom Universal Robots A/S vidtar alla rimliga åtgärder för att säkerställa att innehållet i instruktionsboken stämmer. Däremot har företaget inget ansvar för eventuell felaktig information eller information som saknas.

13. Certifieringar

TÜV Rheinland

Page 1

Certificate

Certificate no.

T 72404326 0001

License Holder:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 004

Client Reference: Roberta Nelson Shea

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

Product Information
Certified Product: Industrial Robot

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

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

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

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

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


© TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

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

www.tuv.com



TÜV Rheinland North
America

Page 1

Certificate

Certificate no.

CA 72405127 0001

License Holder:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 006**Client Reference:** Roberta Nelson Shea**Certification acc. to:** CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)**Product Information****Certified Product:** Industrial Robot**Model Designation:** UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

© TÜV, TÜV and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

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

www.tuv.com TÜVRheinland®

China RoHS

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



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X
<p>O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006. O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。</p> <p>X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006. X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。 (企业可在此处·根据实际情况对上表中打“X”的技术原因进行进一步说明。)</p> <p>Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period: 下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间: Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces 电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口 Refer to product manual for detailed conditions of use. 详细使用情况请阅读产品手册。</p> <p>Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability. Universal Robots 鼓励回收再利用所有的电子信息产品,但 Universal Robots 不负任何责任或义务</p> <p>To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.</p>						

KC-säkerhet

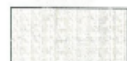


자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명				
			산업용로봇	
형식(규격)	UR5e	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01603			
제조사	Universal Robots A/S			
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark			

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

2018년 11월 06일



한국산업안전보건공단 서울지역본부장



KC Registration


6C8D-81FA-93C2-784A

<p>방송통신기자재등의 적합등록 필증</p> <p>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</p>	
상호 또는 성명 <small>Trade Name or Registrant</small>	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) <small>Equipment Name</small>	UR e-Series robot
기본모델명 <small>Basic Model Number</small>	UR5e
파생모델명 <small>Series Model Number</small>	
등록번호 <small>Registration No.</small>	R-R-URK-UR5e
제조사/제조(조립)국가 <small>Manufacturer/Country of Origin</small>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <small>Date of Registration</small>	2018-10-23
기타 <small>Others</small>	
<p>위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.</p> <p>It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p> <p style="text-align: right;">2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)</p> <p style="text-align: center;">국립전파연구원장</p> <p style="text-align: center;">Director General of National Radio Research Agency</p> <p style="text-align: center;">※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.</p>	

Miljö

Climatic and mechanical assessment



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

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

14. Gällande standarder

Beskrivning

Detta avsnitt beskriver relevanta standarder som tillämpas vid utveckling och tillverkning av UR-roboten, inklusive robotarm, manöverskåp och manöverenhet. En standard är inte en lag utan ett dokument som utvecklats av intressenter inom en specifik bransch. Standarder innehåller krav och riktlinjer för en produkt eller produktgrupp. Förkortningarna i den här handboken 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

Gällande standarder

För att upprätthålla robotens överensstämmelse med följande standarder krävs att du följer monteringsinstruktionerna, säkerhetsinstruktionerna och vägledningen i den här handboken. För säkerheten i robottillämpningen måste integratören uppfylla kraven i ISO 10218-2. Obehöriga ändringar ogiltigförklarar robotens införlivandeförklaring (DOI), certifieringar och överensstämmelse. UR-robotarna uppfyller de relevanta kraven i de tillämpade standarderna. Tillämpliga testrapporter och certifieringar som ingår i denna handbok och standarderna finns förtecknade i införlivandedeklarationen. De standarder som är tillämpliga för denna handbok anges i tabellen nedan:

ISO 13849-1 ISO 13849-2

Paragraf	Beskrivning
Maskinsäkerhet - Säkerhetsrelaterade delar av styrsystem Del 1: Allmänna principer för konstruktion Del 2: Validering	Säkerhetskontrollsystemet är utformat enligt kraven i dessa standarder. Säkerhetsfunktionerna är certifierade enligt dessa funktionella säkerhetsstandarder.

ISO 13850

Paragraf	Beskrivning
Safety of machinery - Emergency stop - Principles for design	---

ISO 12100

Paragraf	Beskrivning
Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction	---

ISO 10218-1

Paragraf	Beskrivning
Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots	Den här standarden är avsedd för robottillverkaren, inte för integratören. ISO 10218-2 innehåller säkerhetskrav för robotsystem, tillämpningar och celler. Den behandlar konstruktion design och integration av robottillämpningen.

**ANSI/RIA
R15.06**

Paragraf	Beskrivning
Industrial Robots and Robot Systems - Safety Requirements	Denna amerikanska nationella standard är ett nationellt antagande utan avvikelse av både ISO 10218-1 och ISO 10218-2, kombinerade i ett dokument. Språket har ändrats från brittisk internationell engelska till amerikansk engelska, men det tekniska innehållet är detsamma. Del 2 av denna standard är avsedd för integratören av robotsystemet/robottillämpningen och inte för Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Paragraf	Beskrivning
Industrirobotar och robotsystem - Allmänna säkerhetskrav	Denna kanadensiska nationella standarden är ett nationellt antagande av både ISO 10218-1 och ISO 10218-2 kombinerade till ett dokument. CSA har lagt till Användare till paragrafer i del 2. Del 2 av denna standard är avsedd för integratören av robotsystemet/robottillämpningen och inte för Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Paragraf	Beskrivning
Industrirobotar och robotsystem - Allmänna säkerhetskrav	Denna kanadensiska nationella standarden är ett nationellt antagande av både ISO 10218-1 och ISO 10218-2 kombinerade till ett dokument. CSA har lagt till Användare till paragrafer i del 2. Del 2 av denna standard är avsedd för integratören av robotsystemet/robottillämpningen och inte för Universal Robots.

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

Paragraf	Beskrivning
Electromagnetic compatibility (EMC) Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments	Dessa standarder definierar krav för elektriska och elektromagnetiska störningar. Genom att uppfylla dessa standarder säkerställer att UR-robotarna fungerar väl i industriella miljöer och att de inte stör annan utrustning.

IEC 61326-3-1

Paragraf	Beskrivning
Elektrisk utrustning för mätning, styrning och laboratoriebruk - EMC krav Del 3-1: Immunitetskrav för säkerhetsrelaterade system och för utrustning avsedd att utföra säkerhetsrelaterade funktioner (funktionssäkerhet) - Allmänt 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-gränsvärden som definieras i IEC 61000-standarderna.

IEC 61131-2

Paragraf	Beskrivning
Programmerbara styrenheter - Del 2: Utrustningskrav och provning	Både standard och säkerhetsklassade 24V I/O uppfyller kraven i denna standard för att säkerställa tillförlitlig kommunikation med andra PLC-system.

IEC 14118

Paragraf	Beskrivning
Maskinsäkerhet - Förebyggande av oväntad start	Säkerhetskrav för att förhindra oväntad start och återstart till följd av strömförlust eller strömavbrott.

IEC 60204-1

Paragraf	Beskrivning
Maskinsäkerhet - Elektrisk utrustning i maskiner Del 1: Allmänna krav	Nödstoppsfunktionen är konstruerad som stoppkategori 1 enligt denna standard. Stopp Kategori 1 är ett kontrollerat stopp med kraft till motorerna för att uppnå stopp och sedan borttagande av kraft när stoppet är uppnått.

IEC 60947-5-5

Paragraf	Beskrivning
Low-voltage switchgear and controlgear Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function	---

IEC 60529

Paragraf	Beskrivning
Skyddsgrader för kapslingar (IP-kod)	Denna standard definierar inneslutningsklasser avseende skydd mot damm och vatten.

IEC 60320-1

Paragraf	Beskrivning
Kopplingar för hushållsapparater och liknande allmänna ändamål - Del 1: Allmänna krav	Nätspänningssladden uppfyller denna standard.

ISO 9409-1

Paragraf	Beskrivning
Manipulering av industrirobotar - Mekaniska gränssnitt - Del 1: Plattor	Verktögsflänsen på UR-robotar överensstämmer med en typ enligt denna standard. Robotverktygen (mainpulatore) bör också konstrueras enligt samma typ för att säkerställa en korrekt anpassning till det mekaniska gränssnittet hos den specifika UR-roboten.

ISO 13732-1

Paragraf	Beskrivning
Ergonomi i termisk miljö - Metoder för bedömning av mänskliga reaktioner vid kontakt med ytor - Del 1: Varma ytor	---

IEC 61140

Paragraf	Beskrivning
Skydd mot elektriska stötar - Gemensamma aspekter för installation och utrustning	En skyddande jord-/jordanslutning är obligatorisk, enligt definitionen i installationshandboken för maskinvara i del I.

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

Paragraf	Beskrivning
Miljöprovning - Del 2-1: Provning - Provning A: Köld - Del 2-2-2: Provning - Provning B: Torrvarme - Del 2-27: Provning - Provning Ea och vägledning: Stöt - Del 2-64: Provning - Provning Fh: Vibrationer, bredbandstillfälliga och vägledning	---

IEC -61784-3

Paragraf	Beskrivning
Industriella kommunikationsnätverk - Profiler - Del 3: Fältbussar för funktionssäkerhet - Allmänna regler och profildefinitioner	---

IEC 61784-3

Paragraf	Beskrivning
Maskinsäkerhet - Elektrisk utrustning i maskiner Del 1: Allmänna krav	---

IEC 60664-1
IEC 60664-5

Paragraf	Beskrivning
Samordning av isolering för utrustning i lågspänningssystem - Del 1: Principer, krav och provning - Del 5: Utförlig metod för bestämning av luft- och kryphål som är lika med eller mindre än 2 mm	---

EUROMAP
67:2015, V1.11

Paragraf	Beskrivning
Elektriskt gränssnitt mellan formsprutningsmaskin och hanteringsanordning/robot	Tillbehörsmodulen E67, som är kopplad till formsprutningsmaskiner, uppfyller denna standard.



15. Tekniska specifikationer

Robottyp	UR5e
Robot vikt	20,7 kg / 45,7 lb
Maximal nyttolast	5 kg / 11 lb (3 Mekaniskt gränssnitt på sidan 38)
Räckvidd	850 mm / 33,5 in
Fogintervall	± 360 ° för alla leder
Hastighet	Leder: Max 180 °/s . Verktyg: Ca 1 m/s / ca 39,4 tum/s.
Frekvens för uppdatering av systemet	500 Hz
Kraftvidrighetsmoment sensor noggrannhet	4 N
Repetierbarhet för poser	± 0,03 mm / ± 0,0011 tum (1,1 mils) enligt ISO 9283
Fotavtryck	Ø149 mm / 5,9 in
Frihetsgrader	6 roterande leder
Manöverskåpets storlek (B × H × D)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 tum × 17,6 tum × 10 tum
I/O-portar på manöverskåpet	16 digitala in, 16 digitala ut, 2 analoga in, 2 analoga ut
I/O-portar för verktuget	2 digitala ingångar, 2 digitala utgångar, 2 analoga ingångar
Verktygskommunikation	RS
Verktyg I/O strömförsörjning & spänning	12 V/24 V, 1,5 A (dubbelstift) 1 A (enkelstift)
Strömförsörjning för manöverskåp I/O	24 V 2 A i kontrollbox
Kommunikation	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet-uttag, MODBUS TCP & EtherNet/IP-adapter, Profinet
Programmering	PolyScope grafiskt användargränssnitt på 12" pekskärm
Buller	Robotarm: Mindre än 60dB(A) Kontrollbox: Mindre än 50dB (A) Robotarm: Mindre än 65dB(A) Kontrollbox: Mindre än 50dB (A)
IP-klassificering	IP54
Renrumsklassificering (totalt för modell)	Robotarm: ISO-klass 5, Manöverskåp: ISO-klass 6
Strömförbrukning (genomsnitt)	570 W
Strömförbrukning	Cirka 250 W med ett typiskt program
Kortslutningsströmmärkning (SCCR)	200A
Samverkansdrift	17 avancerade säkerhetsfunktioner. I enlighet med: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 och EN ISO 10218-1
Material	Aluminium, PC/ASA-plast
Omgivningstemperaturområde	Roboten kan arbeta i ett omgivningstemperaturintervall på 0-50 °C
Manöverskåpets strömkälla	100-240 VAC, 47-440 Hz
TP-kabel: manöverenhet och manöverskåp	4,5 m / 177 tum
Robotkabel: Robotarm till kontrollbox (tillval)	Standard (PVC) 6 m/236 in x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m/472.4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm

16. Tabell 1 över säkerhetsfunktioner

Beskrivning

Universal Robots säkerhetsfunktioner och säkerhets-I/O är PLd , kategori 3 (ISO 13849-1), där varje säkerhetsfunktion har ett PFH_D-värde på mindre än 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: [16 Tabell 1 över säkerhetsfunktioner ovanför](#). 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>

SF# och
säkerhetsfunktion

SF1 Nödstopp
(enligt ISO
13850)

Se fotnoter

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
Tryck på Estop PB på manöverpanelen ¹ eller den externa Estop (om Estop Safety Input används) för att stoppa Cat 1 ³ med strömbrott 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. 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-stop (IEC 60204-1)	Tol: -- PFH _D : 1.8E-07	Robot med robotverktyg I/O

**SF2 Safeguard
Stop 4
(robotstopp enligt
ISO 10218-1)**

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
Denna säkerhetsfunktion initieras av en extern skyddsanordning med hjälp av säkerhetsingångar som initierar ett Cat 2-stopp ³ . 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

**SF3
Ledpositionsgräns
(mjuk
axelbegränsning)**

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
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**Ledhastighetsgräns**

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
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 % PFH _D : 1.8E-07	Led (vardera)

Gemensam ledmomentgräns

Överskridande av gränsen för vridmomentet för den inre leden (varje led) resulterar i ett stopp av Cat 0³. Denna inställning är inte tillgänglig för användaren, utan är en fabriksinställning. Det visas INTE som en säkerhetsfunktion för e-Series eftersom det inte finns några användarinställningar och inga användarkonfigurationer.

**SF5 Kallas olika namn:
Poseringsgräns,
Verktysgräns,
Orienteringsgräns,
Säkerhetsplan,
Säkerhetsgränser**

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
Övervakar TCP Pose (position och orientering) och förhindrar att ett säkerhetsplan eller TCP-posegränsen överskrids. Flera poseringsgränser är möjliga (verktysfläns, 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 PFH _D : 1.8E-07	TCP Verktysfläns Armbåge

**SF6
Hastighetsgräns
TCP & Armbåge**

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
Övervakar TCP- och armbågshastigheten för att förhindra att hastighetsgränsen överskrids.	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: 50 mm/s PFH _D : 1.8E-07	TCP

SF7 Kraftgräns (TCP)

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
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 Momentumgräns

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
Momentumgränsen är mycket användbar för att begränsa övergående stötar. Momentgränsen påverkar hela roboten.	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 kg m/s PFH _D : 1.8E-07	Robot

SF9 Kraftgräns

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans och PFH _D	Effekt
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

**SF10 UR Robot
Estop-utgång**

Beskrivning	Vad händer	PFH _D	Effekt
<p>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.</p> <p>Dessa dubbla utgångar ändrar tillstånd för alla externa E-stopp som är anslutna till konfigurerbara säkerhetsingångar där denna ingång är konfigurerad som en nödstoppsingång.</p> <p>För den integrerade funktionella säkerhetsklassningen med ett externt säkerhetsrelaterat styrsystem, lägg till PFHD för denna säkerhetsrelaterade utgång till PFHD för det externa säkerhetsrelaterade styrsystemet.</p> <p>För E-stopputgången utförs valideringen vid den externa utrustningen, eftersom UR-utgången är en ingång till denna externa E-stoppsäkerhetsfunktion för extern utrustning.</p> <p>OBS: Om IMMI (Injection Moulding Machine Interface) används, är UR Robot E-stopputgången INTE ansluten till IMMI. Det finns ingen E-stoppsignal som skickas från UR-roboten till IMMI. Detta är en funktion för att förhindra ett oåterkalleligt stopptillstånd.</p>	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

**SF11 UR Robot
Flytta: Digital
utgång**

Beskrivning	Vad händer	PFH _D	Effekt
<p>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 PFH_d läggs till PFH_d för den externa logiken (om någon) och dess komponenter.</p>	<p>Om konfigurerbara utgångar är inställda:</p> <ul style="list-style-type: none"> När roboten rör sig (rörelse pågår) är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Utgångarna är HÖGA när ingen rörelse sker. 	1.8E-07	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

**SF12 UR Robot
Stoppar inte:
Digital utgång**

Beskrivning	PFH _D	Effekt
När roboten STOPPAR (håller på att stanna eller står stilla) är de dubbla digitala utgångarna HÖGA. När utgångarna är LÅGA är roboten INTE i process att stoppa och INTE i ett stillastående tillstånd. 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	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

**SF13 UR Robot
Reducerat läge:
Digital utgång**

Beskrivning	PFH _D	Effekt
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	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

**SF14 UR-robot
inte reducerat
läge: digital
utgång**

Beskrivning	PFH _D	Effekt
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	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

**SF15 Tidsgräns
för stopp**

Beskrivning	Vad händer?	Toleranser och PFH _D :	Effekt
<p>Realtidsövervakning av förhållandena så att stopptidsgränsen inte överskrids. Robotens hastighet begränsas för att säkerställa att stopptidsgränsen inte överskrids.</p> <p>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.</p>	<p>Tillåter inte att den faktiska stopptiden överskrider den inställda gränsen. Orsakar en sänkning av hastigheten eller ett robotstopp för att INTE överskrida gränsen</p>	<p>TOL: 50 ms PFH_D: 1.8E-07</p>	Robot

**SF16
Avståndsgräns
för stopp**

Beskrivning	Vad händer?	Toleranser och PFH _D :	Effekt
<p>Realtidsövervakning av förhållandena så att avståndsgränsen inte överskrids. Robotens hastighet begränsas för att säkerställa att gränsen för stoppsträckan inte överskrids.</p> <p>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.</p>	<p>Tillåter inte att den faktiska stopptiden överskrider den inställda gränsen. Orsakar en sänkning av hastigheten eller ett robotstopp för att INTE överskrida gränsen</p>	<p>TOL: 40 mm PFH_D: 1.8E-07</p>	Robot

**SF17 Säker
hemposition
"övervakad
position"**

Beskrivning	Vad händer?	Toleranser och PFH _D :	Effekt
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". 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 ° PFH _D : 1.8E-07	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

Tabell 1 fotnoter

¹Kommunikationen mellan manöverenheten, styrenheten och inom roboten (mellan lederna) är SIL 2 för säkerhetsdata enligt IEC 61784-3.

²Estop-validering: den hängande Estop-knappen utvärderas i enheten och kommuniceras¹ sedan till säkerhetsstyrenheten via SIL2-kommunikation. För att validera Estop-funktionen för enheten trycker du på knappen Pendant Estop och kontrollerar att en Estop uppstår. Detta bekräftar att nödstoppet är anslutet till enheten, att nödstoppet fungerar som avsett och att enheten är ansluten till styrenheten.

³Stoppkategorier enligt IEC 60204-1 (NFPA79). För Estop är endast stoppkategorierna 0 och 1 tillåtna enligt IEC 60204-1.

- Stoppkategori 0 och 1 resulterar i att drivkraften tas bort, där stoppkategori 0 är omedelbart och stoppkategori 1 är ett kontrollerat stopp (t.ex. bromsa till stopp och ta bort drivkraften). Med UR-robotar är stoppkategori 1 ett kontrollerat stopp där strömmen tas bort när ett övervakat stillestånd upptäcks.
- Stoppkategori 2 är ett stopp där drivkraften INTE tas bort. Stoppkategori 2 definieras i IEC 60204-1. Beskrivningar av STO, SS1 och SS2 finns i IEC 61800-5-2. Med UR-robotar upprätthåller ett stopp av kategori 2 banan och behåller sedan kraften till drivenheterna efter stoppet.

⁴Det rekommenderas att använda UR:s säkerhetsfunktioner för stopptid och stoppavstånd. Dessa gränser bör användas för din tillämpning för stopptid/säkerhetsavstånd.

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

16.1. Tabell 1a

Ändring av SF-parameterinställningar i reducerat läge

Beskrivning	PFH _D	Effekt
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-position, 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

Beskrivning	PFH _D	Effekt
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

Beskrivning	PFH _D	Effekt
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: <ul style="list-style-type: none"> "körläge", aktiveringsenheten kommer inte att vara aktiv. "programmeringsläge", aktiveringsenheten kommer att vara aktiv. Det är möjligt att använda lösenordsskydd för att ändra läget via användargränssnittet. 	Mindre än 1,8E-07 Ingång till SF2	Robot

**Lägesbrytare
INGÅNG**

Beskrivning	PFH _D	Effekt
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 inläring/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

Beskrivning	PFH _D	Effekt
Rekommendation: Använd med 3PE TP och/eller 3-positionsaktiverande enhetsingång. När Frikörning INPUT är Hög kommer roboten endast att gå in i Frikörning om följande villkor är uppfyllda: <ul style="list-style-type: none"> • 3PE TP-knappen är inte intryckt • 3-positions aktiveringsenhet INGÅNG antingen inte konfigurerad eller inte intryckt (INGÅNG Låg) 	Mindre än 1,8E-07 Ingång till SF2	Robot

16.2. Tabell 2

Beskrivning

UR e-Series-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.

**Collaborative
Operation 2011
utgåva, avsnitt
5.10.2**

Teknik	Förklaring	UR e-Series
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.



Collaborative
Operation 2011
utgåva, avsnitt
5.10.3

Teknik	Förklaring	UR e-Series
Handstyrning	<p>Detta är i huvudsak individuell och direkt personlig kontroll medan roboten är i automatiskt läge. Handledningsutrustningen ska vara placerad nära ändeffektorn och ska ha:</p> <ul style="list-style-type: none">• en nödstoppsknapp• en aktiveringsanordning med tre lägen• en säkerhetsklassad övervakad stoppfunktion• en inställbar säkerhetsklassad övervakad hastighetsfunktion	<p>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.</p>

**Collaborative
Operation
2011 utgåva,
avsnitt 5.10.4**

Teknik	Förklaring	UR e-Series
Säkerhetsfunktioner för hastighets- och separationsövervakning (SSM)	<p>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. Detta SPE orsakar:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. dynamisk ändring av parametrarna för de begränsande säkerhetsfunktionerna; eller 2. ett säkerhetsklassat övervakat stopptillstånd. <p>Vid detektering av intrång som lämnar skyddsanordningens detekteringszon är roboten tillåten att:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. återuppta de "högre" normala gränsvärdena för säkerhetsfunktioner vid 1) över 2. återuppta driften vid 2) ovan <p>När det gäller 2) 2), återupptagen drift efter ett säkerhetsklassat övervakat stopp, se ISO 10218-2 och ISO/TS 15066 för krav.</p>	<p>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 zongräs 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.</p>



Collaborative
Operation
2011 utgåva,
avsnitt 5.10.5

Teknik	Förklaring	UR e-Series
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.

Del II

PolyScope-manual



17. Inledning

Beskrivning

Den här programvarummanualen 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 säkerhetskonnfigurationsparametrar som definieras av riskbedömningen (se [18 Programvarusäkerhetskonnfiguration på sidan 140](#)).

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 [Skriphandboken](#) om du ska skapa skript för dina robotprogram

17.1. Ledbeskrivning

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.

17.2. Installation av robotarm

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.

- Se till att robotarmen är säkrad på en stabil yta

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.

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

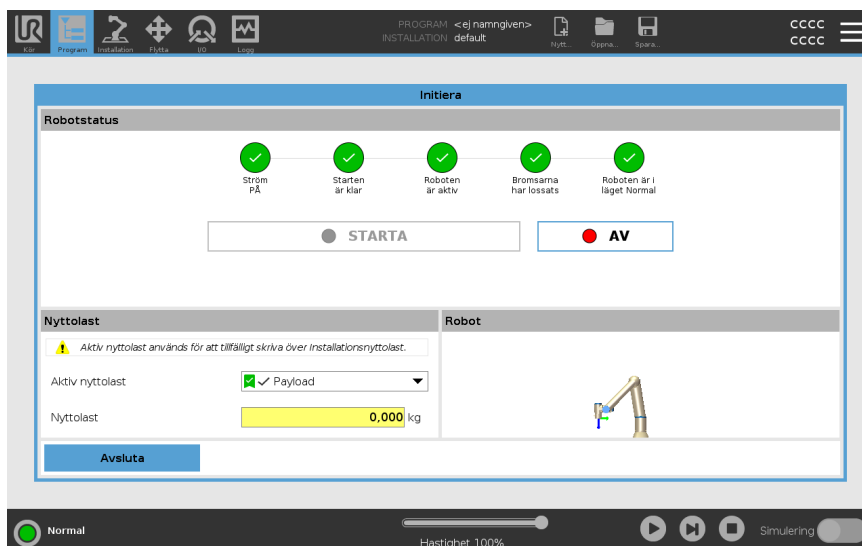


Initialisering

Vid din första start kan dialogrutan Kan inte fortsätta visas.
Välj **Gå till initieringsskärm** 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.



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

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.

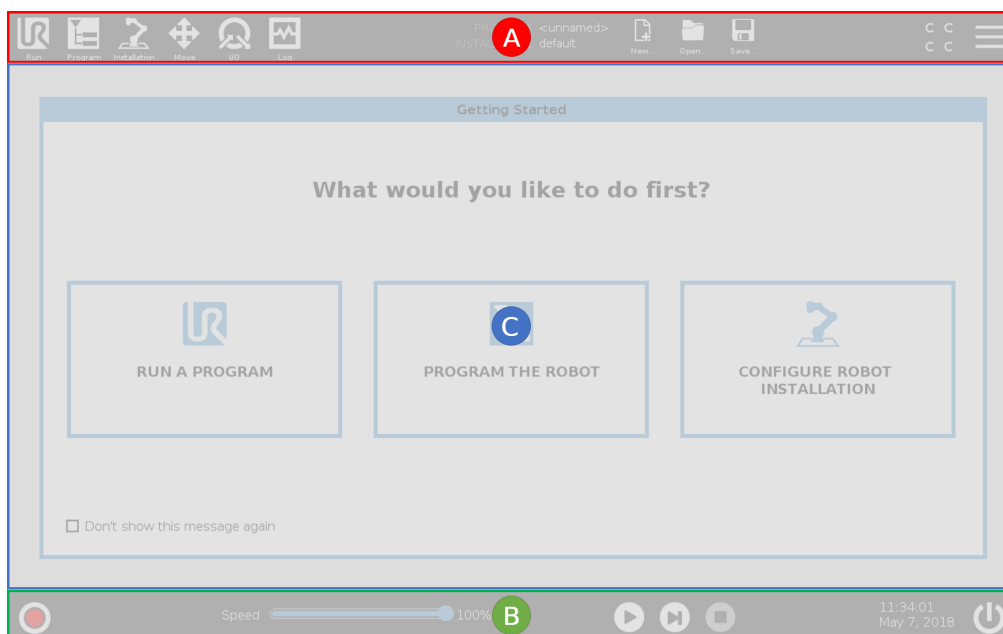
Initiera robotarmen

17.3. 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 ljud 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.

17.3.1. 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 [25.1 Filhanterare på sidan 333](#)). 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.



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.



Säkerhetskrollsumma visar den aktiva säkerhetskfigurationen.

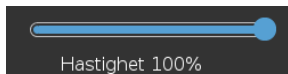


Hamburger-menyn kommer åt Hjälpa, Om och Inställningar i PolyScope.

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 hög hastighet tillåter att både verktyghastigheten och armbågshastigheten tillfälligt överstiger 250 mm/s.

17.4. Frikörning

Beskrivning

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

Fogarna ger lite motstånd eftersom bromsarna är av. Medan robotarmen flyttas manuellt är den i Frikörning (se [Driftläge på sidan 137](#)).

När robotarmen i Frikörning närmar sig en fördefinierad gräns eller plan (se [18.8 Programsäkerhetsrestriktioner på sidan 155](#)) 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 [18.7 Säkerhets-I/O på sidan 151](#))
- Använd I/O-åtgärder (se [21.4 I/O-inställning på sidan 285](#))



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.

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 [17.4.1 Frikörningspanel på sidan 125](#)) för att återuppta rörelsen.

4. Flytta robotarmen till önskat läge.
-

Backdrivning

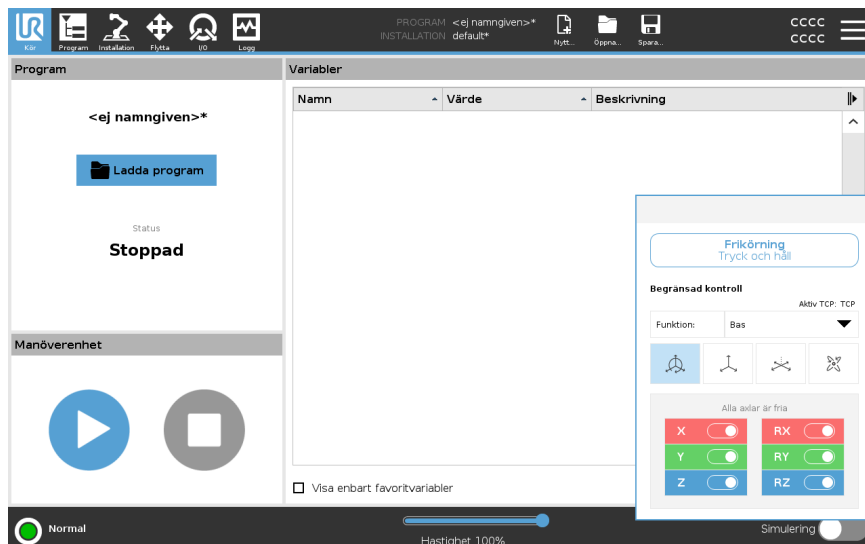
Under robotarmens initiering kan mindre vibrationer observeras när robotbromsarna lossas. I vissa situationer, t.ex. när roboten är nära en kollision, är dessa vibrationer inte önskvärda. Använd backdrivning för att tvinga särskilda leder till önskad position utan att alla bromsar i robotarmen släpps.

Metoder för Backkörning finns i [17.5 Backdrivning på sidan 126](#)

17.4.1. Frikörningspanel

Beskrivning

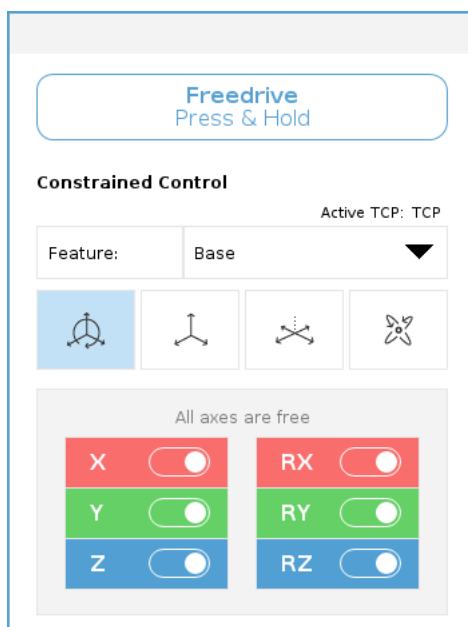
När robotarmen är i Frikörning visas en panel på PolyScope såsom visas nedanför.



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.



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.

17.5. 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-manöverenheter
- 3PE-enhet/omkopplare
- Frikörning på robot

- 3PE-manöverenhet** Så här använder du 3PE TP-knappen för att backdriva robotarmen.
1. På initieringsskärm bilden 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 initieringsskärm bilden 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 **Backdriving**.
 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.

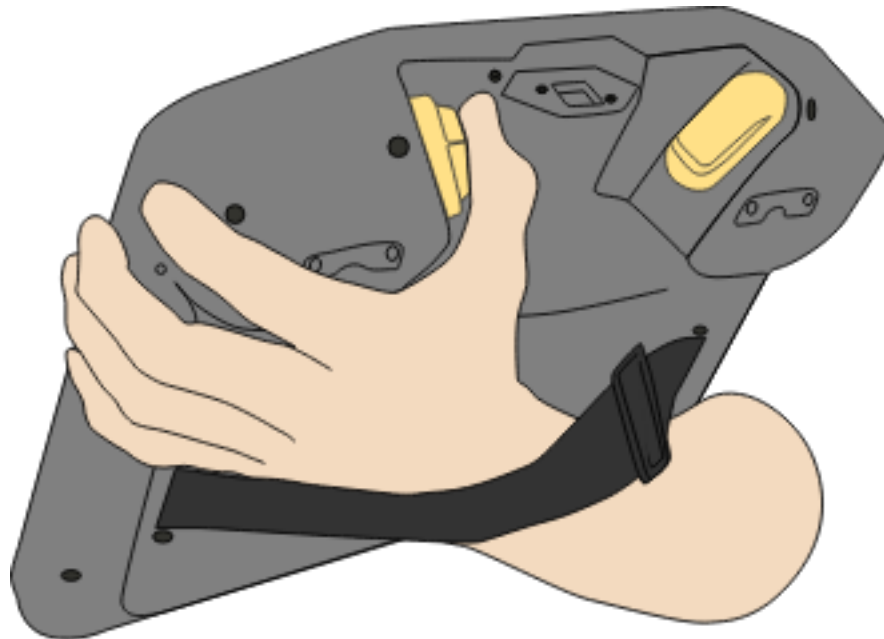
- Frikörning på robot** Så här använder du frikörning på roboten för att backdriva robotarmen.
1. På initieringsskärm bilden klickar du på **PÅ** för att påbörja startsekvensen.
 2. När robotens tillstånd är **Lär ut Pendant 3PE Stop**, tryck och håll ned **Frikörning på robot**.
Robotens tillstånd ändras till **Backdriving**.
 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.

17.5.1. Inspektion av backdrivning

Beskrivning

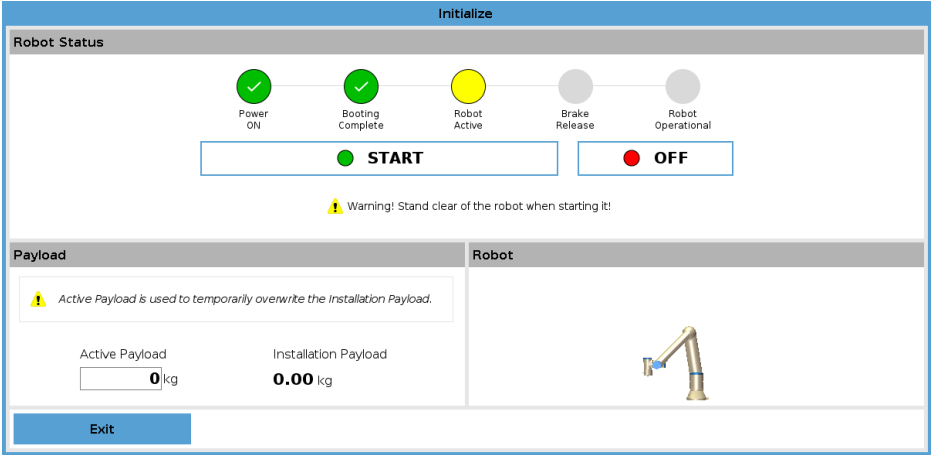
Om roboten håller på att kollidera med något kan du använda backdrivning för att flytta robotarmen till en säker position innan initiering.

3PE-manöverenhhet

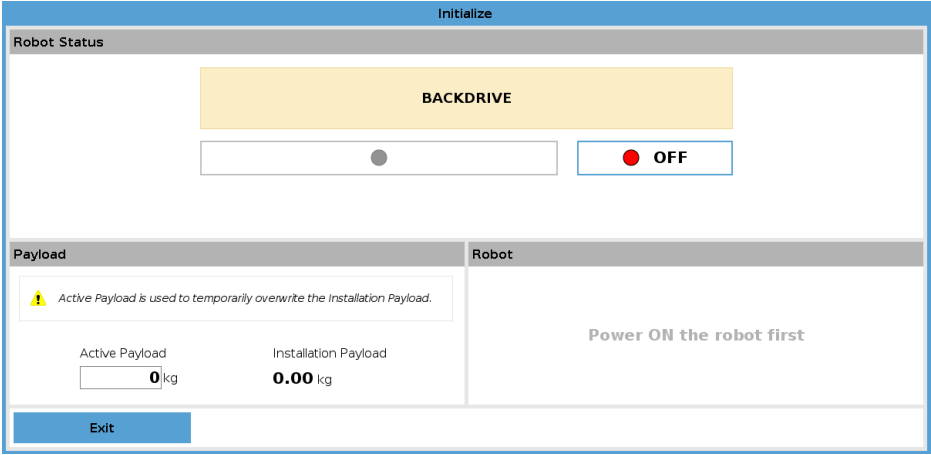


Aktivera
backdrivning

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.

17.6. Snabb systemkonfiguration

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/

17.7. 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 [22 Fliken Flytta på sidan 319](#)) 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.

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 Flyttapilarna.
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.

17.8. Cybersäkerhet

17.8.1. General Cybersecurity

Beskrivning

Connecting a Universal Robots robot to a network can introduce cybersecurity risks. These risks can be mitigated by using qualified personnel and implementing specific measures for protecting the robot's cybersecurity.

För att genomföra cybersäkerhetsåtgärder krävs att en riskbedömning genomförs. Syftet med riskbedömningen är att:

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



WARNING

Failure to conduct a cybersecurity risk assesment can place the robot at risk.

- The integrator or competent, qualified personnel shall conduct a cybersecurity risk assesment.



OBSERVERA

Only competent, qualified personnel shall be responsible for determining the need for specific cybersecurity measures and for providing the required cybersecurity measures.

17.8.2. Cybersecurity Requirements

Beskrivning Configuring your network and securing your robot requires you to ensure all the criteria for cybersecurity are met.
Följ alla krav innan du börjar konfigurera ditt nätverk, och se sedan till att robotinstallationen är säker.

- Cybersäkerhet**
- Operating personnel must have a thorough understanding of general cybersecurity principles and advanced technologies as used in the UR robot.
 - Physical security measures must be implemented to allow only authorized personnel physical access to the robot.
 - Det måste finnas tillräcklig kontroll av alla åtkomstpunkter. Till exempel: lås på dörrar, passersystem, fysisk åtkomstkontroll i allmänhet.



OBSERVERA

Connecting the robot to a network that is not properly secured, can introduce security and safety risks.

- Only connect your robot to a trusted and properly secured network.
- Använd en brandvägg för att begränsa inkommande och utgående åtkomst till/från Internet. [[[Undefined variable doc_types.Connect]]] till exempel.

Network configuration requirements

- Only trusted devices are to be connected to the local network.
- There must be no inbound connections from adjacent networks to the robot.
- Outgoing connections from the robot are to be restricted to allow the smallest relevant set of specific ports, protocols and addresses.
- Endast URCaps och magiska skript från betrodda partners kan användas, och endast efter att deras äkthet och integritet har verifierats

Robot setup security requirements

- Change the default password to a new, strong password.
- Disable the "Magic Files" when not actively used (PolyScope 5).
- Disable SSH access when not needed. Prefer key-based authentication over password-based authentication
- Set the robot firewall to the most restrictive usable settings and disable all unused interfaces and services, close ports and restrict IP addresses

17.8.3. Cybersecurity Hardening Guidelines

Beskrivning

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

- Innan du ansluter din robot till ett nätverk ska du alltid ändra standardlösenordet till ett starkt lösenord.



OBSERVERA

Du kan inte hämta eller återställa ett glömt eller förlorat lösenord.

Spara alla lösenord på ett säkert sätt.

- Använd inbyggda inställningar för att begränsa nätverksåtkomsten till roboten i största möjliga utsträckning.
- Vissa kommunikationsgränssnitt har ingen metod för autentisering och kryptering av kommunikation. Detta är en säkerhetsrisk. SSH-tunnling (lokal portvidarebefordran) måste användas för åtkomst till robotgränssnitt från andra enheter om anslutningen korsar gränsen för förtroendezonen.
- Ta bort känsliga data från roboten innan den inaktiveras. Pay particular attention to the URCaps and data in the program folder.
 - To ensure secure removal of highly sensitive data, securely wipe or destroy the SD card.

En del kommunikationsgränssnitt har ingen metod för att autentisera anslutningar som görs. I vissa applikationer är det här en säkerhetsrisk.

Information om hur du ställer in ett administratörlösenord och vidarebefordran av lokala portar finns i kapitlet Hamburgermenyn i onlinehandböckerna på myur.universal-robots.com.

(missing or bad snippet)



17.9. 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 139](#))

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.

Växling av läget

Driftläge	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	
*Endast när ingen aktiveringsenhet med tre lägen är konfigurerad. ** Hastighetsreglaget på körskrmen kan aktiveras i PolyScope-inställningarna. * ** Om en aktiveringsenhet med tre lägen är konfigurerad fungerar roboten med manuell reducerad hastighet om inte manuell hög hastighet är aktiverad.		

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 inaktiva.

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.

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 lägeskyddsstopp tillgängligt. Aktiveringsenheten med tre lägen har ingen effekt i automatiskt läge.

Manuell hög hastighet

Med intrycksfunktionen **Manuell hög hastighet** kan verktygets hastighet och armbågshastighet tillfälligt överstiga 250 mm/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 [18.6.2 Ledbegränsning på sidan 149](#)) eller säkerhetsplan (se [Säkerhetsplanlägen på sidan 156](#)) för att begränsa robotens rörelseutrymme.

18. Programvarusäkerhetskfiguration

Beskrivning

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



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 säkerhetskfiguration. Du måste ställa in följande i enlighet med integratörens riskbedömning.

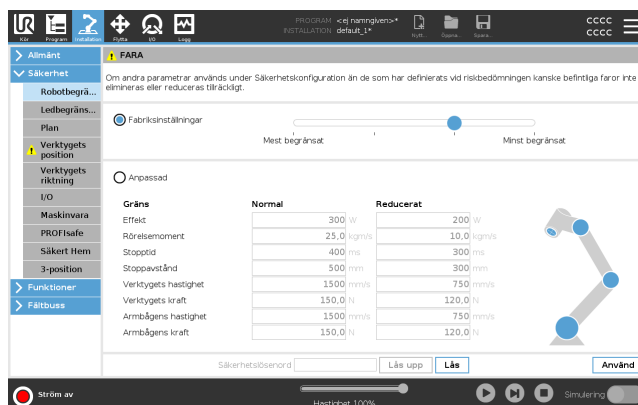
1. Integratören måste förhindra obehöriga personer från att ändra säkerhetskfigurationen, t.ex. genom att använda lösenordsskydd.
2. Användning och konfiguration av säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt för en specifik robot.
3. Inställningar för säkerhetskfigurationen konfigureras och ställs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

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.

18.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet

Beskrivning

Du måste konfigurera ett lösenord för att låsa upp alla säkerhetsinställningar som utgör säkerhetskfigurationen. 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.

Säkerhetslösenord

18.2. Ändra säkerhetskfiguration för programvara

Beskrivning

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

Rekommenderat förfarande för integratorn:

Ändra säkerhetskfigurationen

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 säkerhetskfigurationen är enligt förväntan innan du arbetar i närheten av roboten. Detta kan kontrolleras t.ex. genom att kontrollera om Säkerhetskrollsumma längst upp till höger i PolyScope har ändrats. (Se [18.3.1 Säkerhetskrollsumma på sidan 144](#)).

18.3. Tillämpa en Ny säkerhetskfiguration 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 säkerhetskfiguration 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 säkerhetskfiguration** och ändringarna sparas automatiskt som en del av den aktuella robotinstallationen.

18.3.1. Säkerhetskrollsumma

Beskrivning

Ikonen med **säkerhetskrollsumman** visar vald säkerhetskfiguration.



Den kan bestå antingen av fyra eller åtta siffror.

En frysiffrig 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 säkerhetskfiguration.

Säkerhetskrollsumman ändras om du ändrar inställningarna för **säkerhetsfunktioner** eftersom **säkerhetskrollsumman** endast skapas av säkerhetsinställningarna.

Du måste verkställa ändringar i **säkerhetskfigurationen** för att **säkerhetskrollsumman** ska avspegla ändringarna.

18.4. Säkerhetskfiguration 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 omgivning.

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.

18.5. Programsäkerhetslägen

- Beskrivning** Under normala förhållanden, dvs. när inget ¹robotstopp 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 utlösningssreducerat läge (se 18.8 [Programsäkerhetsrestriktioner på sidan 155](#)), eller när den utlöses med en konfigurerbar ingång (se 18.7 [Säkerhets-I/O på sidan 151](#))
 - **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 Säkerhetskfiguration 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.

18.6. Programvarusäkerhetsgränser

- Beskrivning** I Säkerhetskfiguration 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.

18.6.1. Robotbegränsningar

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

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

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

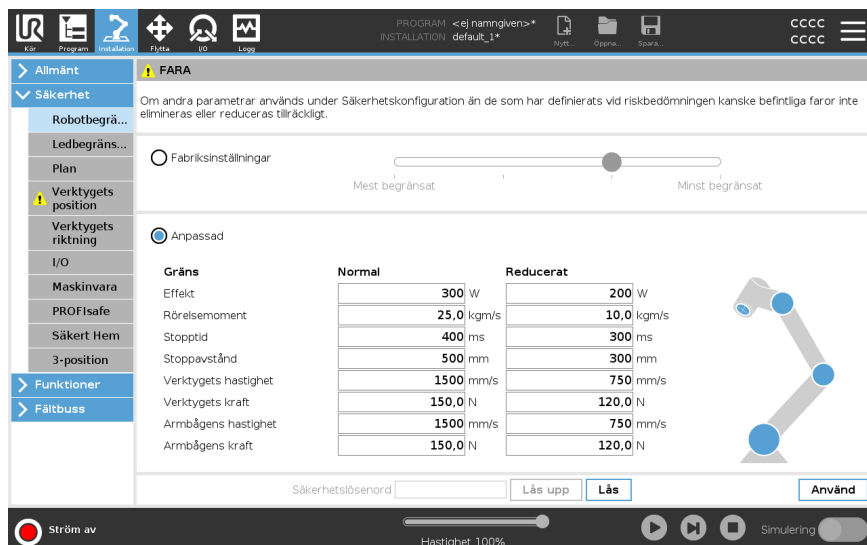
Skjutreglagets värden är endast förslag och ersätter inte någon riktig riskbedömning.

Gräns	Normal	Reducerat
Effekt	300 W	200 W
Rörelsemoment	25,0 kgm/s	10,0 kgm/s
Stoppetid	400 ms	300 ms
Stoppavstånd	500 mm	300 mm
Verktygets hastighet	1500 mm/s	750 mm/s
Verktygets kraft	150,0 N	120,0 N
Armbågens hastighet	1500 mm/s	750 mm/s
Armbågens kraft	150,0 N	120,0 N

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

<i>Effekt</i>	begränsar maximalt mekaniskt arbete som roboten producerar i miljön. Denna gräns betraktar nyttolasten som en del av roboten och inte av miljön.
<i>Momentum</i>	begränsar maximalt robotmoment.
<i>Stopptid</i>	begränsar den maximala tiden det tar för roboten att stanna, t.ex. när ett nödstopp aktiveras.
<i>Stoppträcka</i>	<p>begränsar det maximala avståndet som robotverktyget eller armbågen kan resa under stopp.</p> <div>  <p>OBSERVERA Begränsning av stopptid och avstånd påverkar den totala robothastigheten. Om till exempel stopptiden är inställd på 300 ms begränsas den maximala robothastigheten så att roboten kan stanna inom 300 ms.</p> </div>
Verktøjshastighet	begränsar maximal robotverktøjshastighet.
Verktøjskraft	begränsar den maximala kraft som robotverktøjget utövar på omgivningen för att förhindra klämningssituationer.
Armbågshastighet	begränsar robotens maximala armbågshastighet.
Armbågskraft	begränsar den maximala kraft som armbågen utövar på omgivningen för att förhindra klämningssituationer.

Verktygets hastighet och kraft är begränsade vid verktygsflänsen och mitten av de två användardefinierade verktygspositionerna (se [18.8.2 Begränsning av verktygsposition](#) på sidan 163).



OBSERVERA

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

18.6.2. Ledbegränsning

Beskrivning

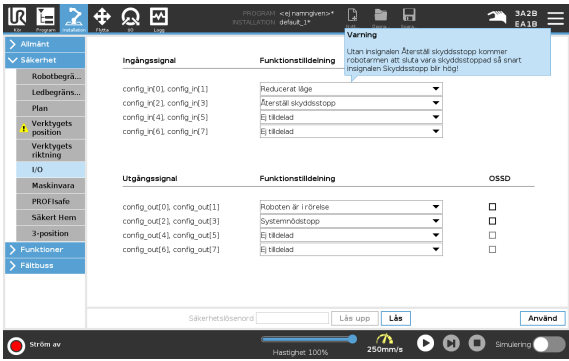
Ledbegränsningar gör att du kan begränsa enskilda robotledsrörelser i ledrymden, dvs. ledens rotationsposition och ledens rotationshastighet. Ledbegränsning kan också kallas mjukvarubaserad axelbegränsning. Ledbegränsningsalternativen är: **Maximal hastighet** och **Positionsintervall**.





18.7. 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.



Ingångssignaler Följande säkerhetsfunktioner kan användas med ingångssignalerna:

Systemets nödstopp	Detta är ett alternativ till nödstoppsknappen på Teachhängsmycket, som ger samma funktionalitet om enheten uppfyller ISO 13850.
Reducerad	Alla säkerhetsgränser kan tillämpas när roboten använder en Normal konfiguration eller en Reducerad konfiguration (se 18.5 Programsäkerhetslägen på sidan 145). 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.
3-läges aktiverande enhet	I manuellt läge måste en extern aktiveringsenhet med tre lägen tryckas in och hållas i mittläget för att flytta roboten. Om du använder en inbyggd aktiveringsenhet med tre lägen måste knappen tryckas in och hållas i mittläget för att flytta roboten.
Freedrive 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 124 .

Ingångssignaler

Driftsläge	När den här ingången är definierad kan den användas för att växla mellan Automatiskt läge och Manuellt läge (se Driftläge på sidan 137).
Skyddsåterställning	När ett skyddsstopp inträffar säkerställer denna utgång att skyddsstoppläget fortsätter tills en återställning utlöses.
Automatiskt läge Skyddsstopp	När den är konfigurerad utför ett automatiskt läge skyddsstopp ett skyddsstopp när ingångsstiften är låga och ENDAST när roboten är i automatiskt läge.



VARNING

- Om du inaktiverar standardinmatningen för återställning av skydd, stoppas inte robotarmen längre så snart ingången är hög. Ett program som pausats endast av Safeguard Stop återupptas.
- I likhet med återställningen av skyddsåtgärd, om standardinställningen för återställning av skyddsåtgärd för automatiskt läge är inaktiverad, stoppas inte längre robotarmen när ingången för stopp av skyddsåtgärd för automatiskt läge är hög. Ett program som endast pausas av Automatic Mode Safeguard Stop återupptas.

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

Systemets nödstopp	Signalen är <i>låg</i> när säkerhetssystemet har utlösts till ett nödstoppat tillstånd av robotens nödstoppsingång eller nödstoppsknappen. För att undvika dödlägen, om nödstoppstillståndet utlöses av systemets nödstoppsingång, kommer låg signal inte att ges.
Robotförflyttning	Signalen är <i>låg</i> om roboten rör sig, annars hög.
Roboten stoppar inte	Signalen är <i>hög</i> när roboten stoppas eller håller på att stoppas på grund av ett nödstopp eller skyddsstopp. Annars blir det logiskt lågt.
Reducerad	Signalen är <i>Låg</i> 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.
Tryggt hem	Signalen är <i>hög</i> om robotarmen stoppas i den konfigurerade säkra hemmapositionen. Annars är signalen <i>låg</i> .



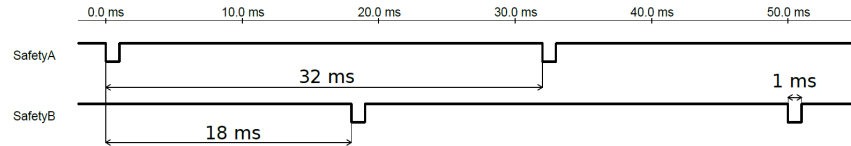
OBSERVERA

Alla externa maskiner som får sitt nödstoppstillstånd från roboten via systemets nödstoppsutgång måste överensstämja med ISO 13850. Detta är särskilt nödvändigt i installationer där robotens nödstoppsingång är ansluten till en extern nödstoppsenhet. I sådana fall blir systemets nödstoppsutgång hög när den externa nödstoppsenheten släpps. Detta innebär att nödstoppstillståndet vid den externa maskinen kommer att återställas utan manuell åtgärd från robotens operatör. För att uppfylla säkerhetsstandarder måste därför den externa maskinen kräva manuell åtgärd för att kunna återupptas.

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.

18.8. Programsäkerhetsrestriktioner

Beskrivning



OBSERVERA

Konfiguration av planer är helt baserad på funktioner. Vi rekommenderar att du skapar och döper alla funktioner innan du redigerar säkerhetskfigurationen, 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 [21.4 I/O-inställning på sidan 285](#)). 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.

Säkerhetsplan lägen

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

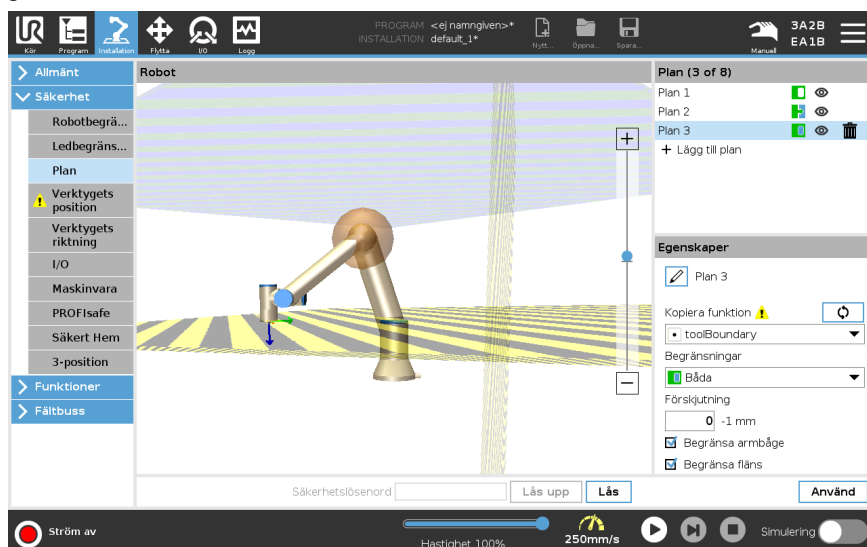
	Inaktiverad	Säkerhetsplanet är aldrig aktivt i detta tillstånd.
	Normal	När säkerhetssystemet är i normalläge är ett normalt plan aktivt och det fungerar som en strikt gräns för positionen.
	Reducerad	När säkerhetssystemet är i reducerat läge är ett plan med reducerat läge aktivt och det fungerar som en strikt gräns för positionen.
	Normal & reducerad	När säkerhetssystemet är antingen i normalt eller reducerat läge är ett normalt och reducerat lägeplan aktivt och fungerar som en strikt gräns för positionen.
	Utlösarreducerat läge	Säkerhetsplanet gör att säkerhetssystemet växlar till reducerat läge om robotverktyget eller armbågen är placerad utanför det.
	Visa	Genom att trycka på den här ikonen döljs eller visas säkerhetsplanet i grafikfönstret.
	Radera	Tar bort det skapade säkerhetsplanet. Det finns ingen ångra/göra om-åtgärd. Om ett plan raderas av misstag måste det göras om.
	Byt namn	Genom att trycka på den här ikonen kan du byta namn på 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**.

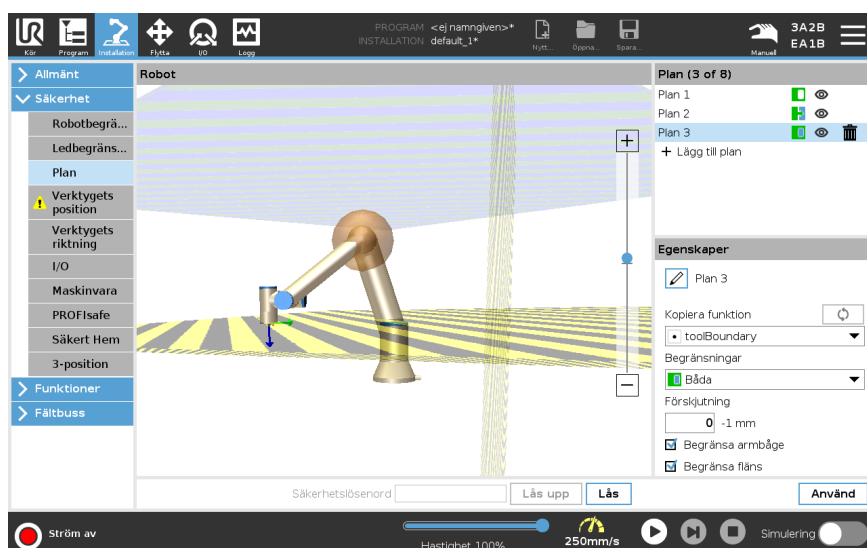
Kopiera funktion

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.



Färgkoder

<i>Grå</i>	Planet är konfigurerat men avaktiverat (A)
<i>Gul & Svart</i>	Normalplan (B)
<i>Blå & Grön</i>	Utlösarplan (C)
<i>Svart pil</i>	Den sida av planet som verktyget och/eller armbågen får vara på (för normala plan)
<i>Grön pil</i>	Den sida av planet som verktyget och/eller armbågen får vara på (för avtryckarplan)
<i>Grå pil</i>	Den sida av planet som verktyget och/eller armbågen får vara på (för funktionshindre plan)

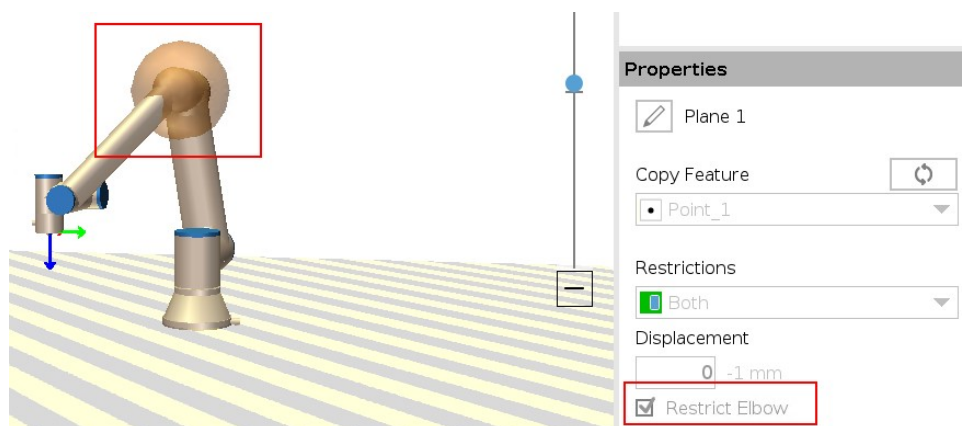


Armbågesrestriktion

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. Diametern på den kula som begränsar armbågen är olika för olika robotstorlekar.

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

Informationen om den specifika radien finns i filen *urcontrol.conf* på roboten under avsnittet [Armbåge].



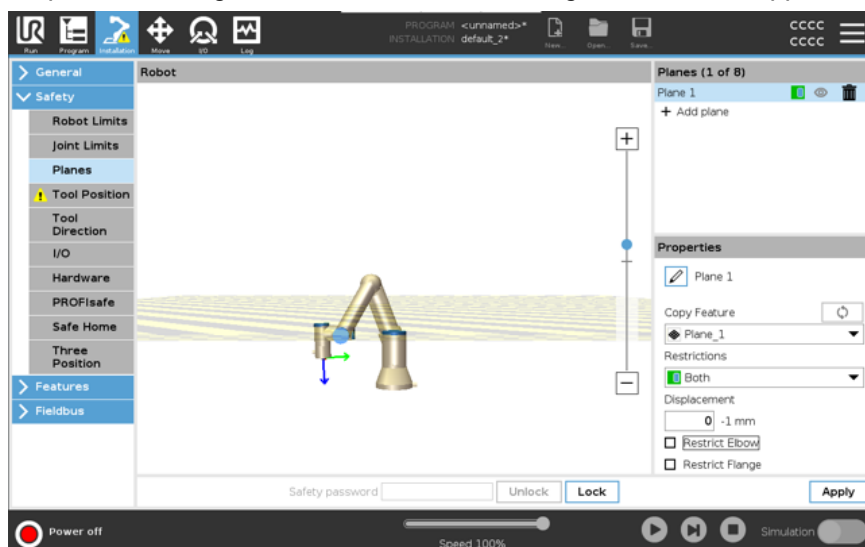
Verktygsflänsbegränsning

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 [21.13 Funktioner på sidan 300](#)). Planfunktionen används för att ställa in ett säkerhetsplan senare i säkerhetsinställningarna.

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 Verktogsfläns så att de inte utlöser säkerhetsplanet. Armbågen kan förbli kontrollerad enligt behoven i din applikation.



Den obegränsade verktogsflänsen kan korsa ett säkerhetsplan, även när inget verktyg är definierat.

Om inget verktyg har lagts till visas en varning på knappen Verktogsposition och du uppmanas att definiera verktyget på rätt sätt.

När man arbetar med en obegränsad verktogsfläns och ett definierat verktyg säkerställs det att verktygets farliga del inte kan gå över och/eller utanför ett visst område. Den obegränsade verktogsflänsen kan användas för alla tillämpningar där det behövs säkerhetsplan, t.ex. svetsning eller montering.

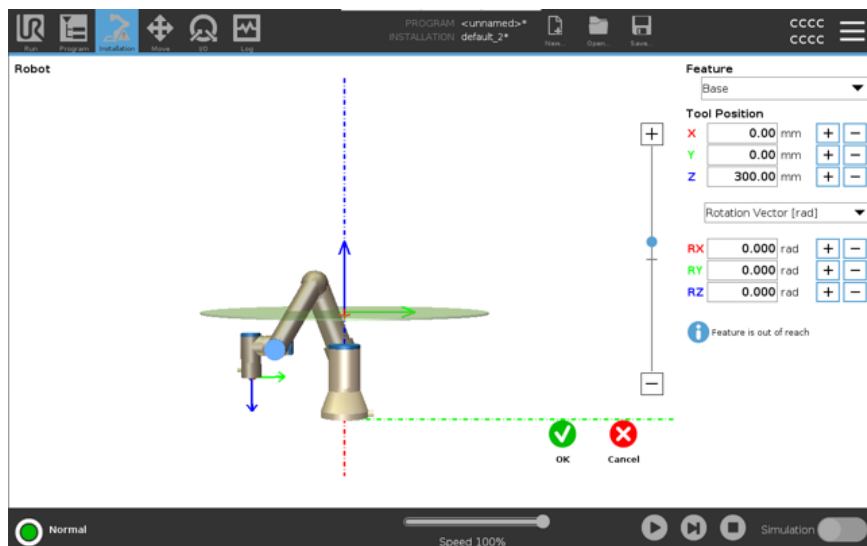
Exempel på begränsning av verktygsfläns

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.

18.8.1. Begränsning av verktygsriktning

Beskrivning

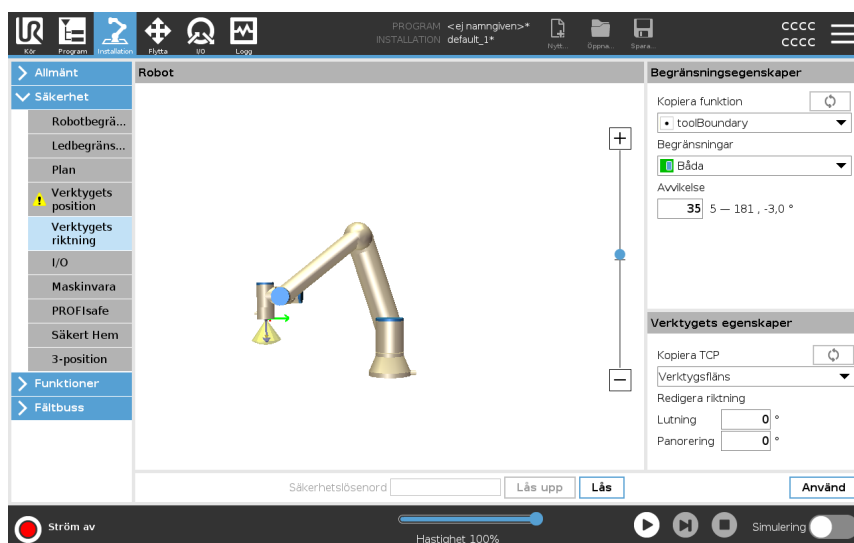
Skärmen Verktögsriktning kan användas för att begränsa vinkeln i vilken verktyget pekar. Begränsningen definieras av en kon som har fast orientering med hänsyn till robotarmens bas. När verktyget rör, begränsas verktygets riktning, så den stannar inom den definierade konen. Verktygets standardriktning 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 säkerhetskongfigurationen, eftersom när fliken Säkerhet har låts upp, stängs robotarmen av, och det är omöjligt att definiera nya funktioner.



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 verktygsriktningsgräns	Aldrig aktiv
Normal verktygsriktningsgräns	Aktiv om säkerhetssystemet är i Normalt läge
Reducerad verktygsriktningsgräns	Aktiv om säkerhetssystemet är i Reducerat läge
Normal & reducerad verktygsriktningsgräns	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 lutats 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.

18.8.2. Begränsning av verktygsposition

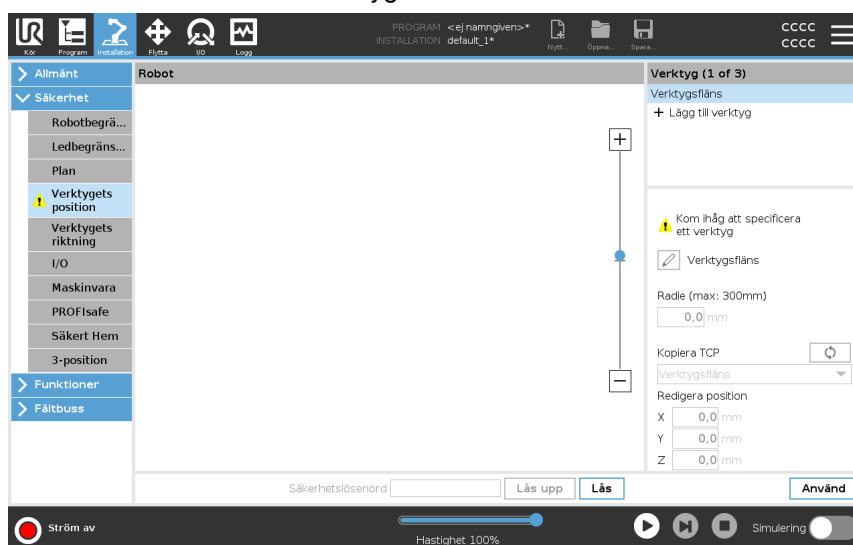
Beskrivning

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 definierad vid verktygsflänsen.



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 utlösningssplan i reducerat läge, växlar roboten till *Reducerat läge*. Säkerhetssystemet förhindrar att någon punkt på sfären passerar ett säkerhetsplan (se [18.8 Programsäkerhetsrestriktioner på sidan 155](#)).
- **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.

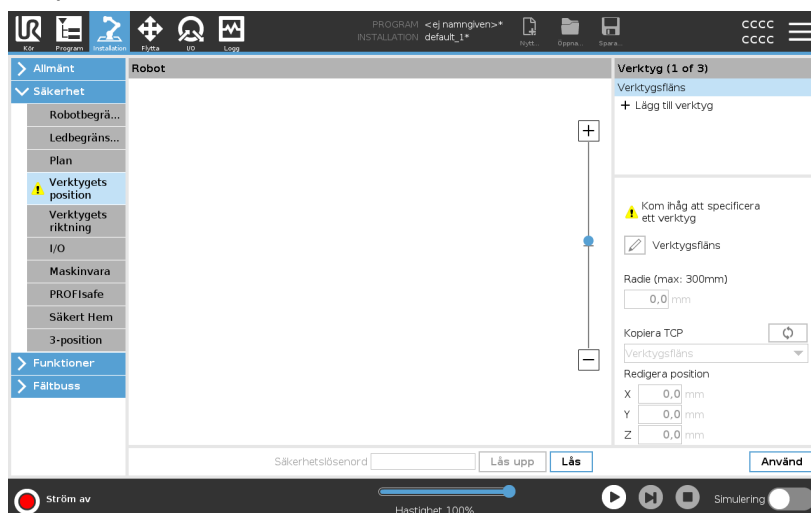
Du kan använda en befintlig Tool Center Point, d.v.s. verktygets centrumpunkt, som en bas för att definiera nya verktygspositioner. En kopia av den befintliga TCP, fördefinierad i menyn Allmänt, på TCP-skärmen, kan nås i menyn Verktygsposition, i rullgardinsmenyn Kopiera TCP.

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.



Verktygpositionsvarning

Du måste ställa in en verktygposition inom säkerhetsinställningarna för att säkerhetsplanet ska utlösas korrekt när verktygets TCP närmar sig säkerhetsplanet.

Varningen kvarstår i verktygpositionen om:

- Du misslyckas med att lägga till ett nytt verktyg under verktygsfläns.

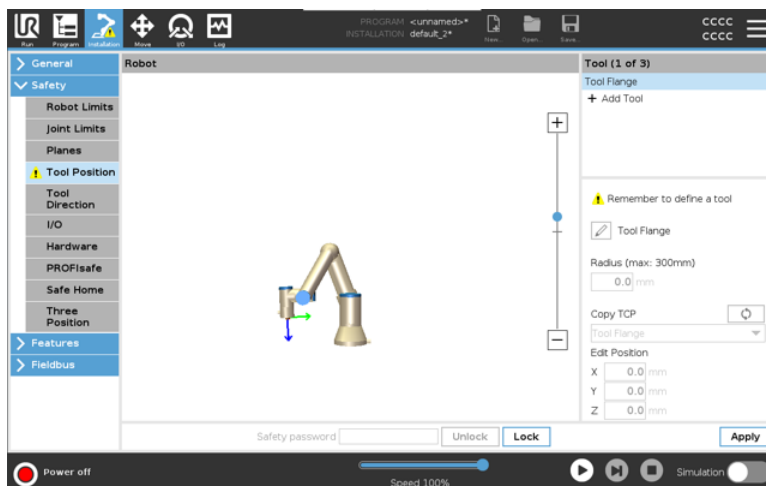
Konfiguration av verktygposition

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Tryck på **Verktygposition** på den vänstra sidan av skärmen under Säkerhet.
3. Välj **Lägg till verktyg** på skärmens högra sida.
 - Det nytilkomna 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.

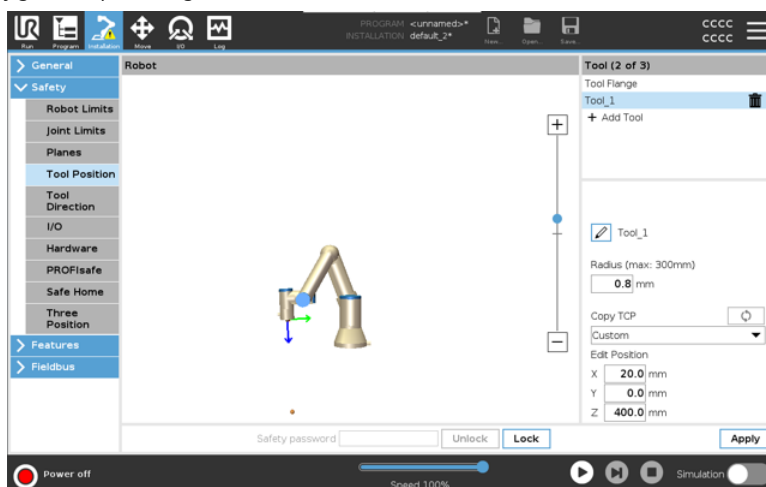
Exempel på verktygspositionsvarning

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 Verktögsposition indikerar att ett verktyg inte har lagts till under Verktögsfläns.



Knappen Verktögsposition utan varning indikerar att ett verktyg (annat än Verktögsfläns) har lagts till.



18.9. Säker Hemma

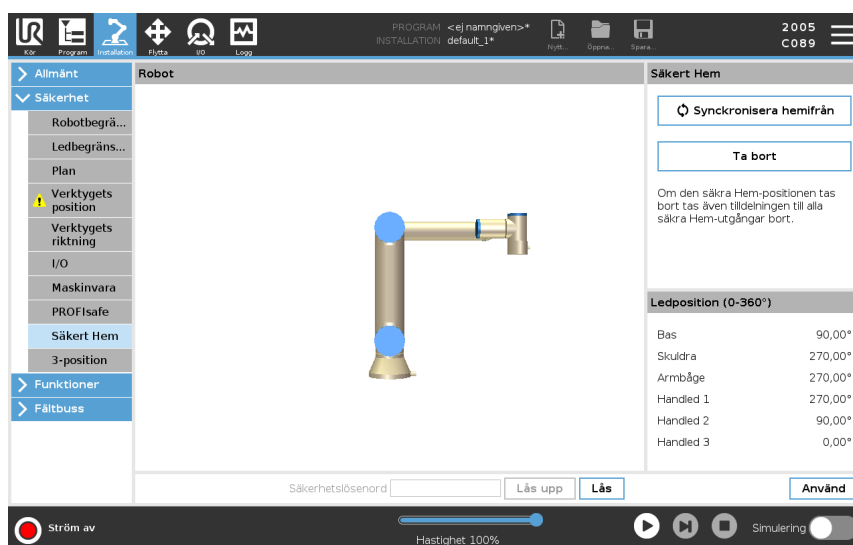
Beskrivning

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 [18.7 Säkerhets-I/O på sidan 151](#)).

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**.

Redigera Säker Hemma**Redigera Säker Hemma**

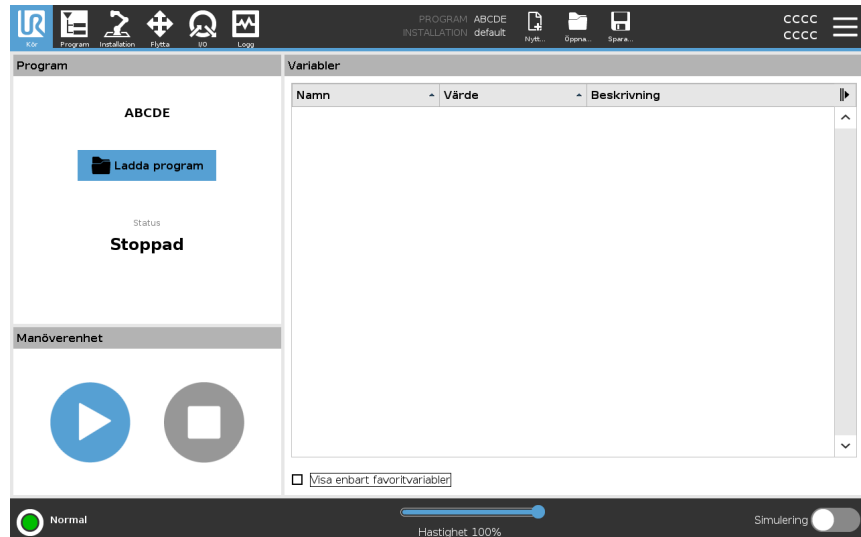
Redigering av Hemma modifierar inte automatiskt en tidigare definierad Säker Hemma-position. Medan dessa värden är osynkroniserade är programnoden Hemma odefinierad.

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 [18.1 Ange ett lösenord för programvarusäkerhet på sidan 142](#)).
 5. Välj **Synka från Hemma** under **Säker Hemma**
-

19. 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.

För att 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

Fönstret Variabler visar listan över variabler som 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.

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 [20.2.4 Variabler, flik på sidan 187](#). Se [21.5 Installationsvariabler på sidan 288](#) för mer information om installationsvariabler.

Att utse favoritprogramvariabler

1. I sidhuvudet trycker du på **Program**.
Variablerna listas under **Variabelinställning**.
2. Välj önskade variabler.
3. Markera rutan **Favoritvariabel**.
4. Tryck på **Kör** för att återgå till din variabeldisplay.



**Att utse
favoritinstallationsvariabler**

1. I sidhuvudet trycker du på **Installation**.
2. Under Allmänt väljer du **Variabler**.
Variablerna listas under **installationsvariabler**.
3. Välj önskade variabler.
4. Markera rutan **Favoritvariabel**.
5. Tryck på **Kör** för att återgå till din variabeldisplay.

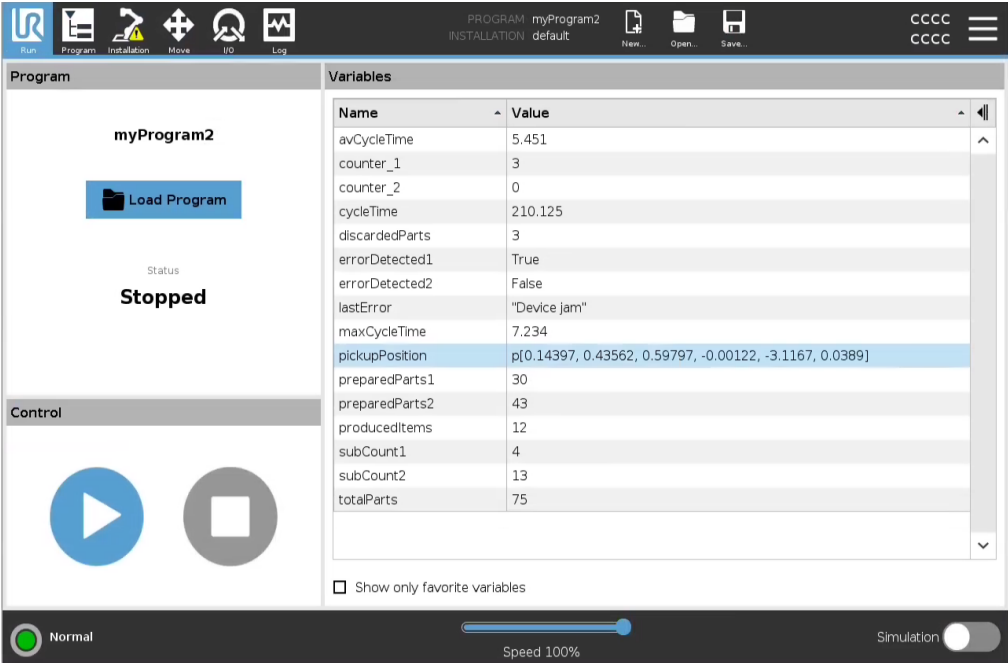
**Minska/utöka
kolumnen
Beskrivning**

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.

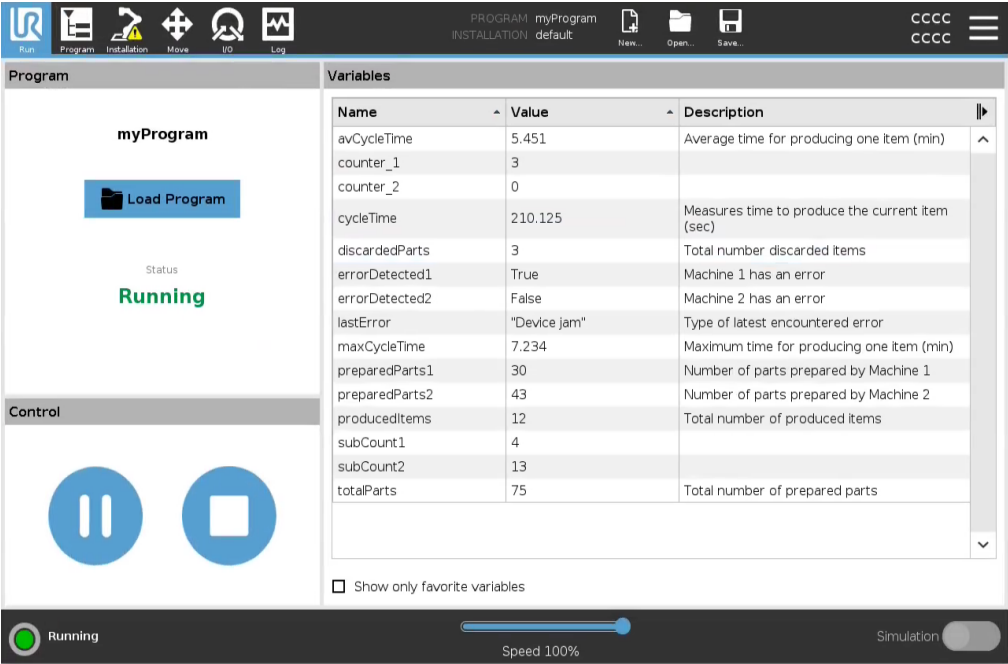
För att minska/expandera kolumnen Beskrivning

1. Tryck på  för att minska kolumnen Beskrivning.
2. Tryck på  för att expandera kolumnen Beskrivning.

Förminskad
Beskrivning-
kolumn







Utökad
Beskrivning-
kolumn



Kontroll

Kontrollpanelen låter dig styra det program som körs. 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		För att spela ett program 1. Under Kontroll trycker du på Spela upp för att börja köra ett program från början.
Återuppta		För att återuppta ett pausat program 1. Tryck på Återuppta för att fortsätta köra det pausade programmet.
Stopp		För att stoppa ett program 1. Tryck på Stopp för att stoppa programmet som körs Du kan inte återuppta ett stoppat program. Du kan trycka på Spela för att starta om programmet.
Pausa		För att pausa ett program 1. Tryck på Paus för att pausa ett program vid en viss punkt. Du kan återuppta ett pausat program.

19.1. 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 animationen 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 utföras.



OBSERVERA

Kollisioner kan skada roboten eller annan utrustning. Jämför animationen 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.

19.2. Program

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.

19.3. Variabler

Beskrivning

Ett robotprogram kan använda variabler för att lagra och uppdatera värden under körning. Variablerna i tabellen nedan är tillgängliga:

Installationsvariabler	Dessa kan användas av flera program, och deras namn och värden bibehålls tillsammans med robotinstallationen. 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.

Med **Visa vägpunkter** kan robotprogrammet använda skriptvariabler för att lagra information om vägpunkter. Du kan markera kryssrutan **Visa vägpunkter** under **Variabler** för att visa skriptvariabler i variabellistan.

**Tillgängliga
utgångsåtgärder**

bool	En boolsk variabel vars värde är antingen <code>Sant</code> eller <code>Falskt</code> .
int	Ett heltal i intervallet från <code>-2147483648</code> till <code>2147483647</code> (32-bit).
flyta	Ett tal med flytande decimal (ett vanligt decimaltal) (32-bit).
sträng	En sekvens med tecken.
pose	En vektor som beskriver platsen och orienteringen i kartesiskt utrymme. Det är en kombination av en positionsvektor (x, y, z) och en rotationsvektor (rx, ry, rz) som representerar orienteringen, och den skrivs <code>p[x, y, z, rx, ry, rz]</code> .
lista	En sekvens med variabler.

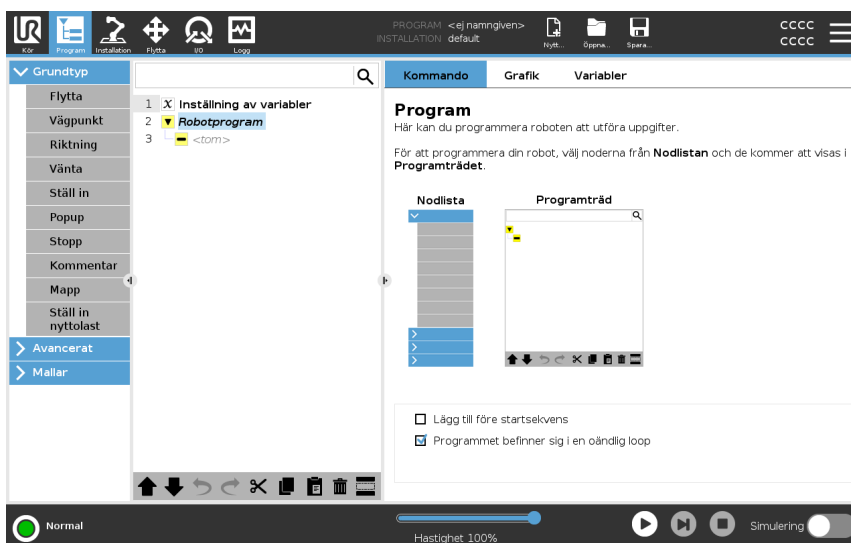
20. Fliken Program

Beskrivning

På fliken Program skapar och redigerar du robotprogram. Det finns två huvudområden:

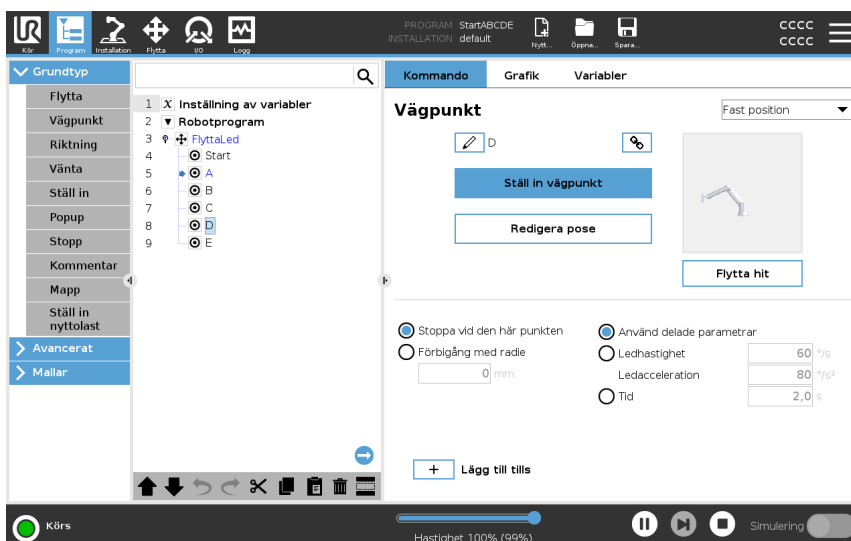
- På vänster sida finns de programnoder som du kan lägga till i ditt robotprogram. Du kan använda rullgardinsmenyerna Grundläggande, Avancerat och Mall längst till vänster.
- Den högra sidan innehåller konfigurationen av de programnoder som du kan lägga till i ditt program.

Du kan använda alternativen Kommando, Grafik och Variabler.



Programträd

Programträdets byggs upp allteftersom du lägger till programnoder i ditt program. Du kan använda fliken Kommando för att konfigurera funktionaliteten för de tillagda programnoderna.

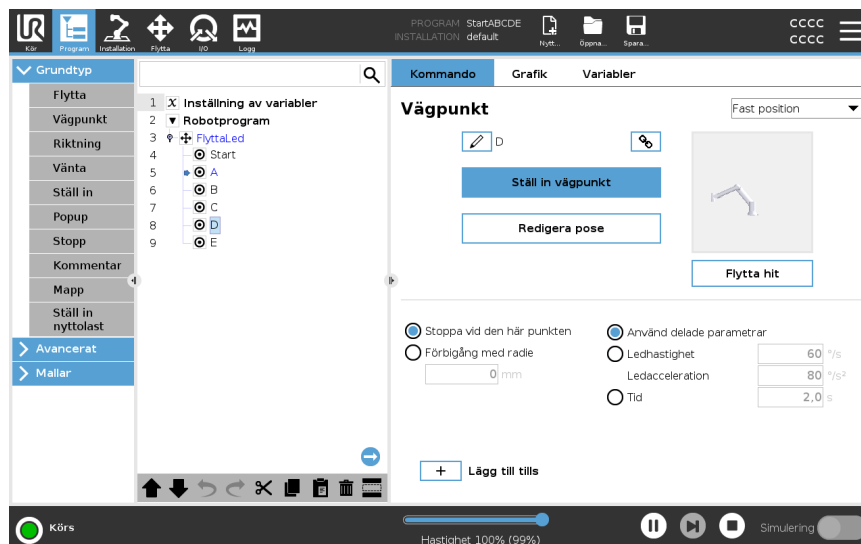


Lägg till programnoder

- Du kan inte köra ett tomt programträd eller ett program som innehåller felaktigt konfigurerade programnoder.
- Felaktigt konfigurerade programnoder är markerade med gult.
- Korrekt konfigurerade programnoder är markerade med vitt.

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. ➡

Söknapp

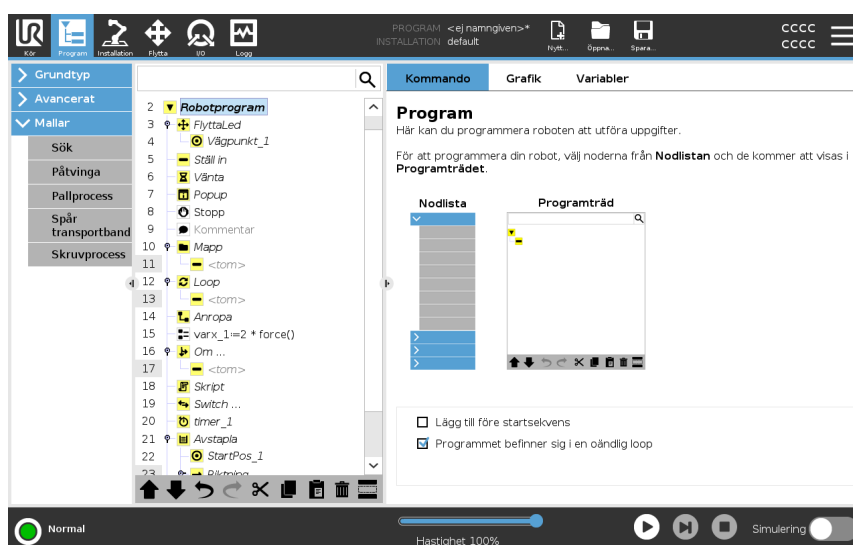
Du kan också söka efter en specifik kommando-/programnod. Detta är användbart när du har ett långt program med många olika programnoder.

20.1. Robotprogramkonfiguration

Beskrivning

Använd konfigurationen Robotprogram för att skapa en konfiguration för hela robotprogrammet.
Den här typen av konfiguration påverkar inte enskilda programnoder, utan hela robotprogrammet.
Du kan t.ex. göra följande:

- Lägg till instruktioner som ska utföras innan robotprogrammet startas.
- Ställ in ett initialt variabelt värde för programstarten.
- 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 för att låta programmet starta på nytt när det har nått slutet av programmet.

Exempel

Du kan initiera gripdon, flytta roboten till en "hemläge" eller återställa signaler till och från externa källor.

**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 [20.2.4 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).




20.2. 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		ångra och göra om ändringar i kommandon.
Flytta upp och Flytta ner		ändrar positionen för en nod.
Klipp ut		klipper en nod så att den kan användas för andra åtgärder (tex. klistra in den någon annanstans på programträdet).
Kopiera		kopierar en nod så att den kan användas för andra åtgärder (tex. klistra in den någon annanstans på programträdet).
Klistra in		klistrar in en nod som tidigare klippts ut eller kopierats.
Radera		tar bort en nod från programträdet.
Undertryck		undertrycker specifika noder från programträdet.
Söknapp		sök i Programträd. Tryck på ikonen  för att avsluta sökningen.

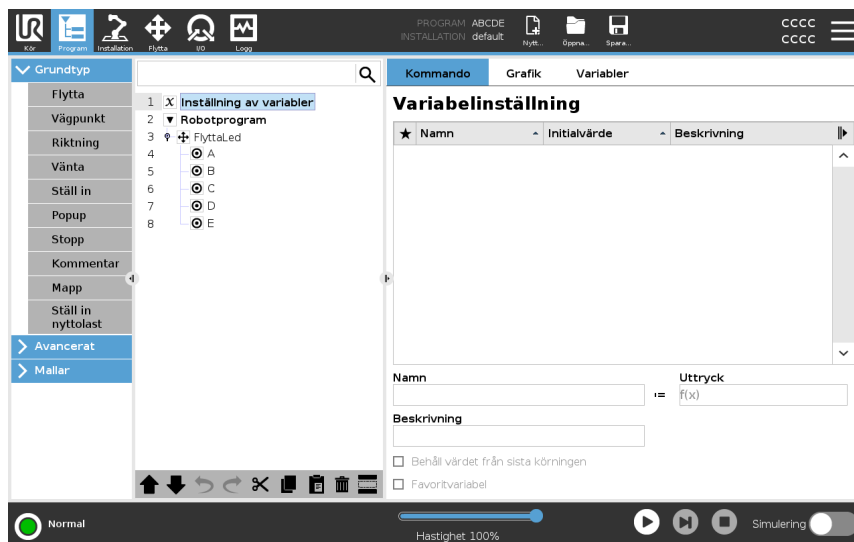
20.2.1. Variable installation

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 sidhuvudet 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.

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.

Initialvärde

Ett initialvärde är det första värdet du tilldelar en programvariabel när du startar ett program.

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.

20.2.2. Kommandoflik

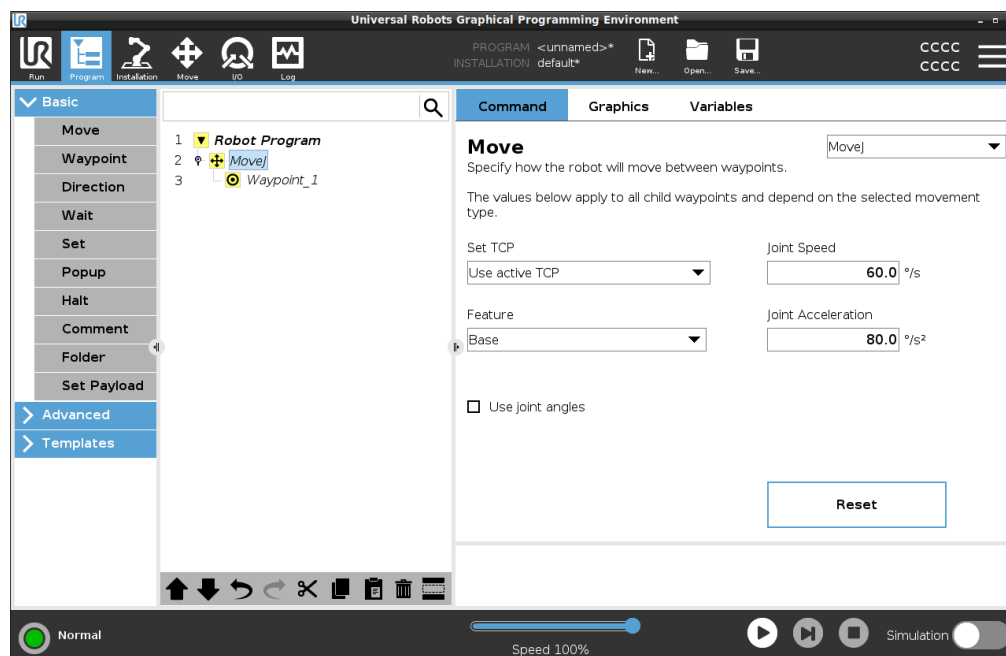
Beskrivning

Fliken Kommando innehåller konfigurationsalternativen 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.

Nedan följer exempel på olika kommandon.

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.

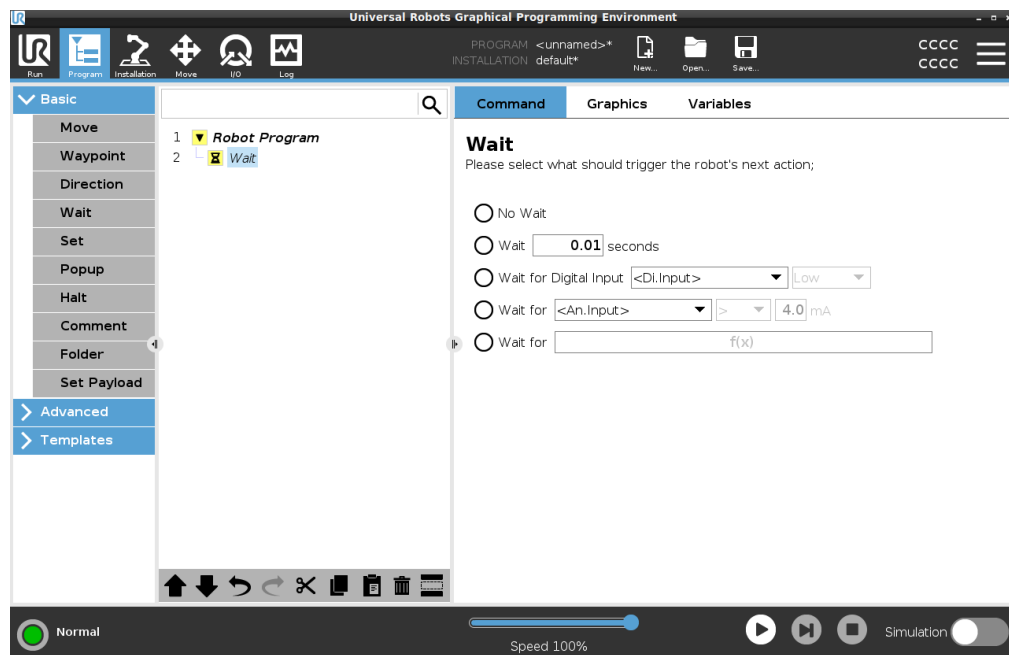


Exempel

Kommandot Flytta styr robotens rörelse via vägpunkter. Du kan också använda Flytta för att ställa in acceleration och hastighet för robotarmens rörelse mellan waypoints.

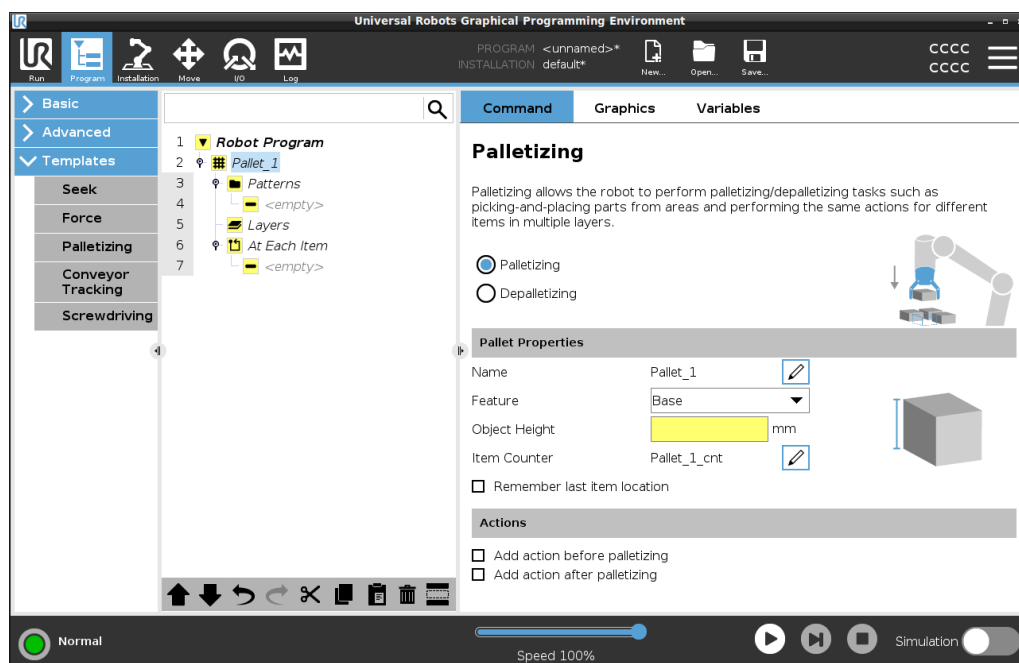
Vänta

Du kan använda kommandot Vänta för att få robotprogrammet att vänta på en signal från en sensor som är ansluten till kontrollboxen.



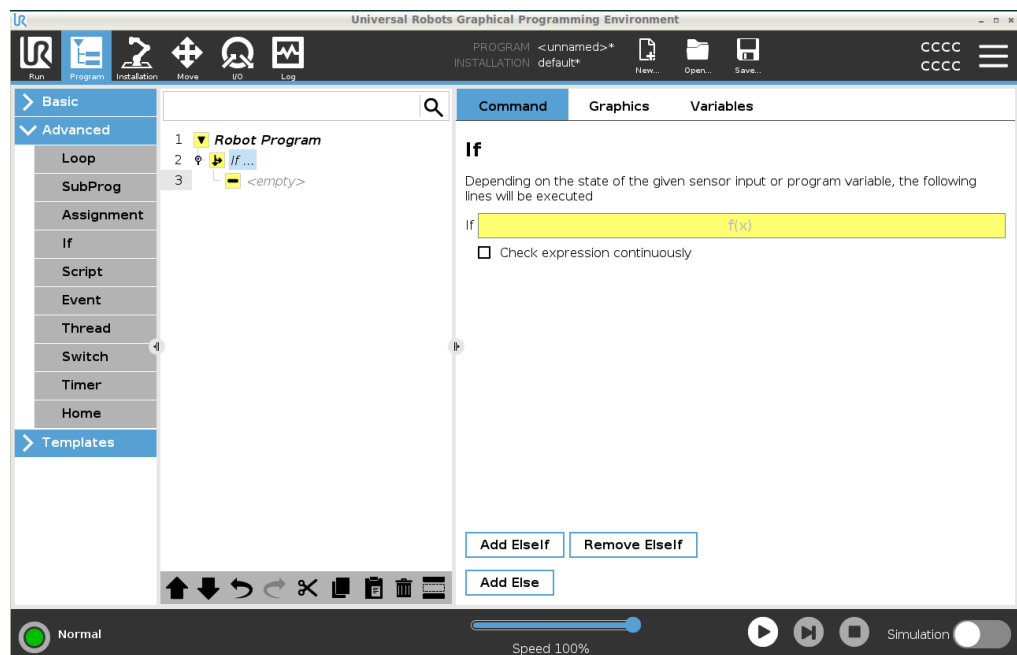
Pallprocess

Du kan använda mallen för palletering för att snabbt skapa ett program för palletering. Samma palleteringsprogram används också för att skapa ett depalleteringsprogram.



Om

Ger dig möjlighet att lägga till "If"-, "Else"- och "Elseif"-villkor i ett robotprogram.



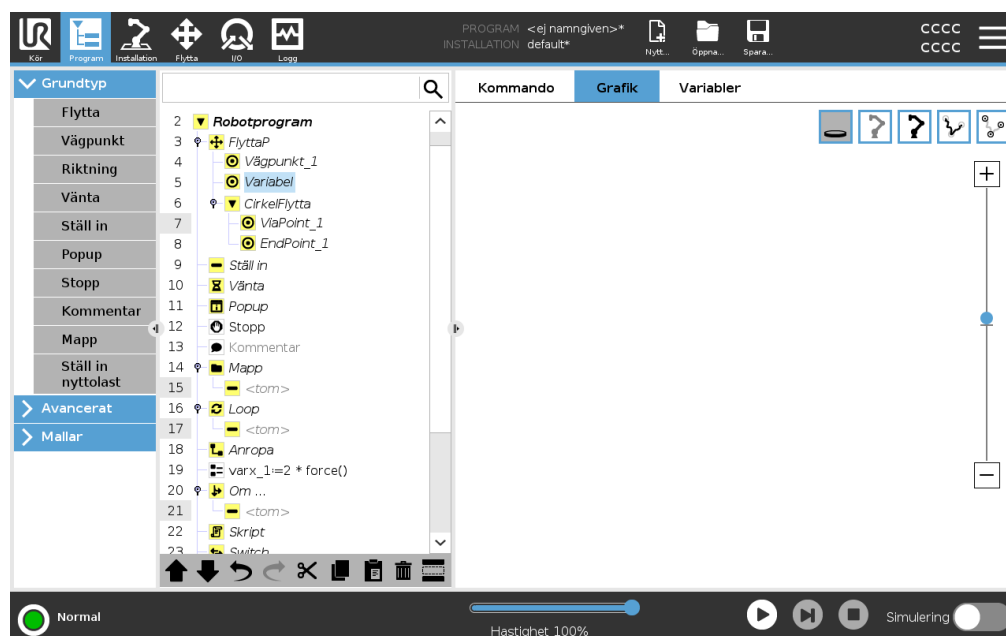
Exempel

Du kan använda kommandot If för att skapa två olika resultat för ett robotprogram.

20.2.3. Grafik, flik

Beskrivning

Fliken Grafik tillhandahåller en grafisk representation av programmet som körs. Med knapparna uppe till höger i Grafik-flikrutan kan du inaktivera grafiken 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 enligt följande:

- Rörelsesegmenten är svarta.
- Blandningssegmenten (övergångar mellan rörelsesegment) är gröna.
- De gröna punkterna anger positionerna för TCP vid var och en av vägpunkterna i programmet.

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 pil anger vilken 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 [18.5 Programsäkerhetslägen på sidan 145](#)) är aktiva. Verktysorienteringens 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 verktysorientering som visas i 3D-vyn som en sfärisk kon tillsammans med en pil som anger robotverktygets aktuella orientering.
Konens insida representerar verktysorienteringens 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.
-

20.2.4. Variabler, flik

Beskrivning

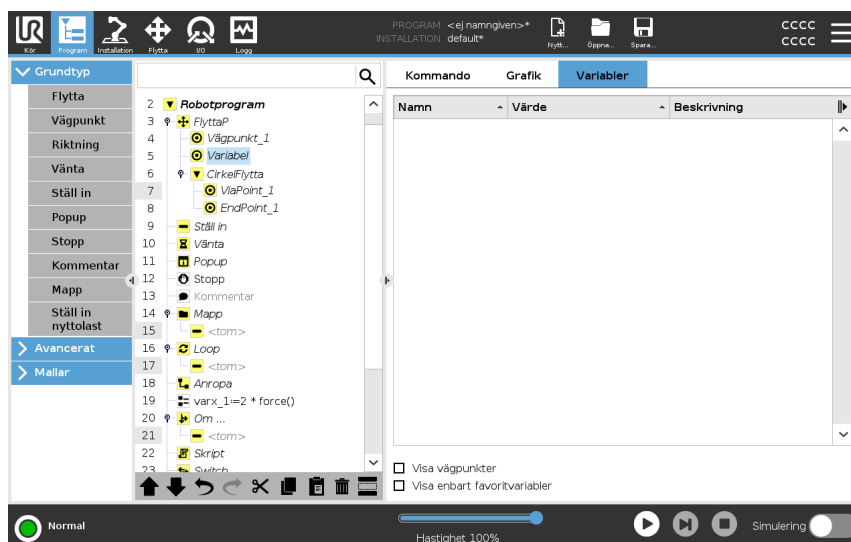
Fliken Variabler i programfliken visar de aktuella värdena för variablerna i programmet som körs. Variablerna visas som en lista i rutan under fliken Variabler till höger på skärmen. Variabler visas endast när det finns information att visa och förblir synliga mellan programkörningar.

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 [19 Fliken Kör på sidan 169](#)).



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 inkluderar:

- Programvariabler - Dessa är endast tillgängliga för det program som körs och deras värden förloras så snart programmet stoppas.
- Installationsvariabler - Dessa kan användas av flera program och deras namn och värden stannar kvar tillsammans med robotinstallationen (se [21.5 Installationsvariabler på sidan 288](#)).
- Skriptvariabler - Dessa kommer från skriptfiler och de 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.

Tabellen nedan listar variabelvärdetyper:

bool	En boolesk variabel vars värde är antingen Sant eller Falskt
int	Ett heltal i intervallet från -2147483648 till 2147483647 (32 bitar)
flyta	Ett flyttal (decimaltal) (32 bitar)
sträng	En sekvens med tecken
pose	En vektor som beskriver platsen och orienteringen i kartesiskt utrymme. Det är en kombination av en positionsvektor (x , y , z) och en rotationsvektor (rx , ry , rz) som representerar orienteringen skriven $p[x, y, z, rx, ry, rz]$
lista	En sekvens av variabler

20.3. Uttrycksredigeraren

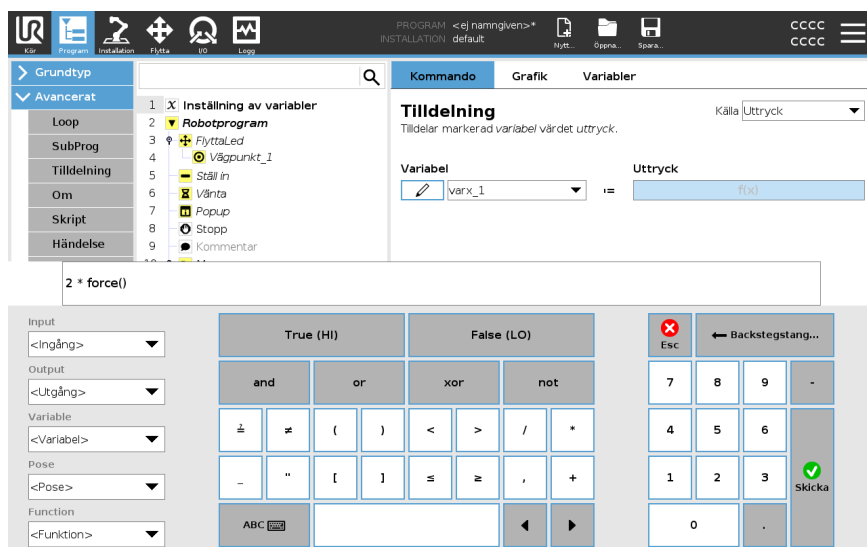
Beskrivning

Uttrycksredigeraren har ett antal knappar och funktioner för att infoga speciella uttryckssymboler, t.ex. * för multiplikation och \leq för mindre än eller lika med. Uttryck redigeras som text.

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

När ditt uttryck är färdigt kan du trycka på knappen **Ok** för att kontrollera om det finns grammatiska fel. Knappen **Avbryt** lämnar skärmen och förkastar alla osparade ändringar.



Exempel

```
digital_in[1]
stackrel?=  
True and analog_in[0]<0.5
```

20.4. Använda en vald programnod

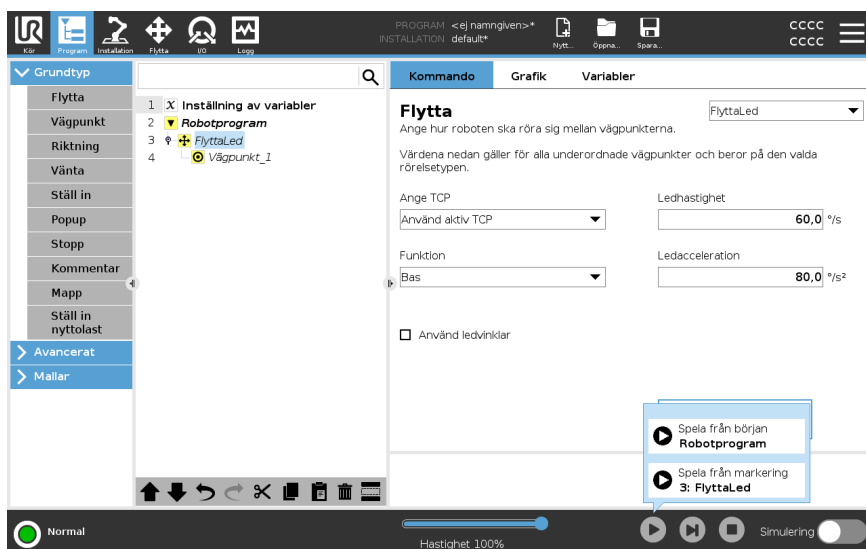
Beskrivning

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 [Driftläge på sidan 137](#)) kan du tillåta att ett program startar från en vald nod eller så kan du starta hela programmet från början.

Spela från markering

Spela-knappen i sidfoten erbjuder alternativ för hur programmet ska startas. I bilden nedan är knappen **Spela** markerad och **Spela från val** visas.



- Du kan bara starta ett program från en nod i robotens programträd. **Spela från val** stoppar om ett program inte kan köras från en vald nod.
Programmet stannar och visar också ett felmeddelande om en icke tilldelad variabel påträffas under uppspelning av ett program från vald nod.
- Du kan använda **Spela från val** i ett underprogram. Programmet slutar köra när underprogrammet tar slut.
- Du kan inte använda **Spela från val** med en tråd eftersom trådar alltid börjar från början.

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

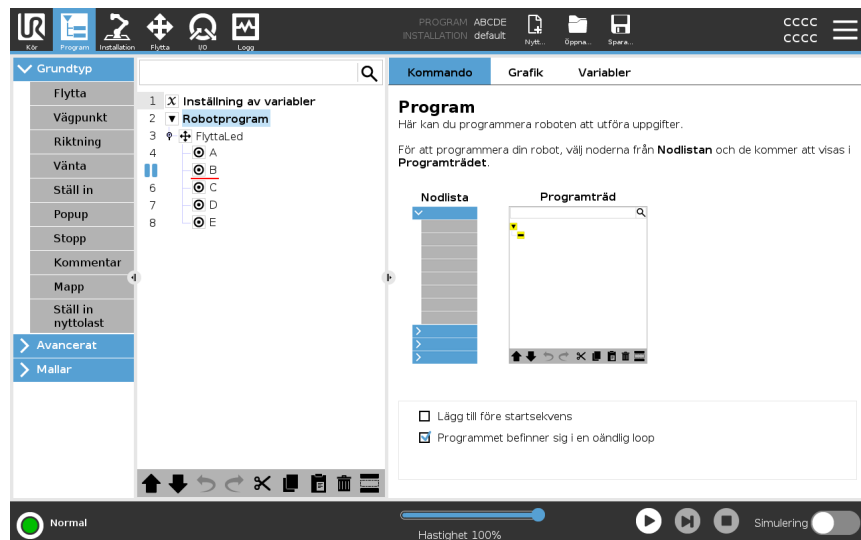
Du kan starta ett stoppat program igen från en viss nod.

20.5. Använda brytpunkter i ett program

Beskrivning

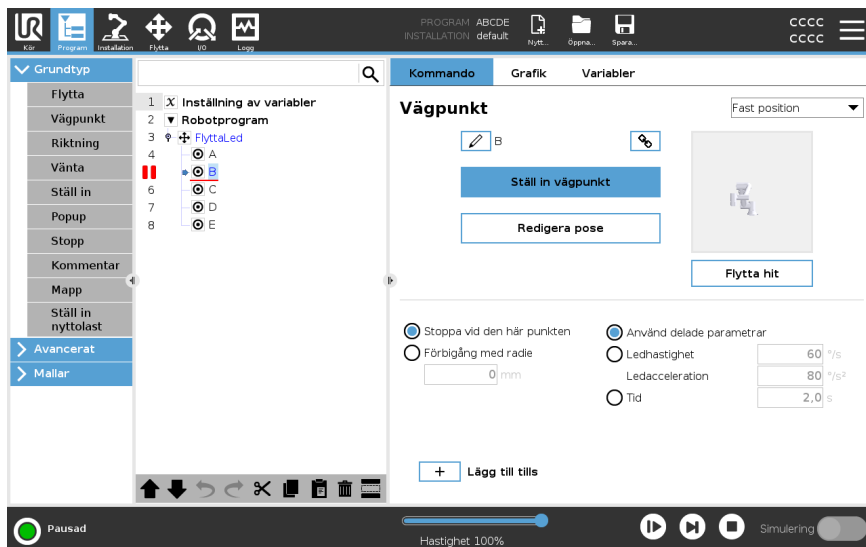
En brytpunkt åstadkommer en paus i programkörningen. Du kan använda brytpunkter för att pausa och återuppta ett pågående program vid en viss punkt. Detta är användbart när du inspekterar robotens position, variabler etc. (se [Driftläge på sidan 137](#)).

Bilden nedan visar en brytpunkt som lagts till i en nod.



Brytpunkter

När robotprogrammet når en brytpunkt blir den röd. Följande brytpunkter förblir blå.



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 trycker 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.

20.6. Stega i ett program

Beskrivning

Med Steg kan det aktuella programmet exekveras en nod i taget när roboten är i manuellt läge.

(Se [Driftläge på sidan 137](#)).

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.

20.7. Grundläggande programnoder

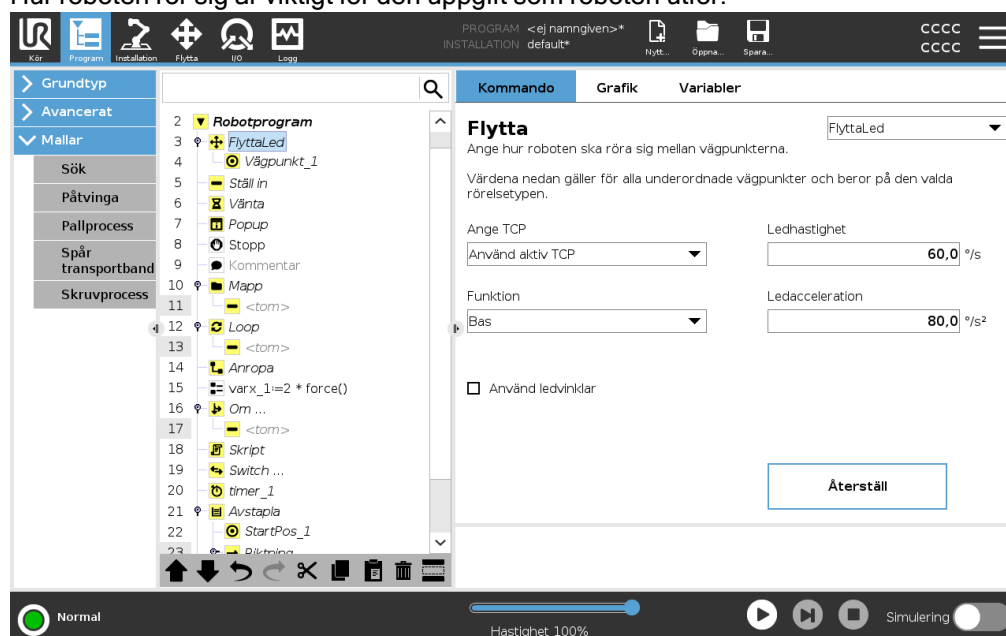
Beskrivning

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.

20.7.1. 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:

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/s²*. 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/s²*, 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 210](#)).

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

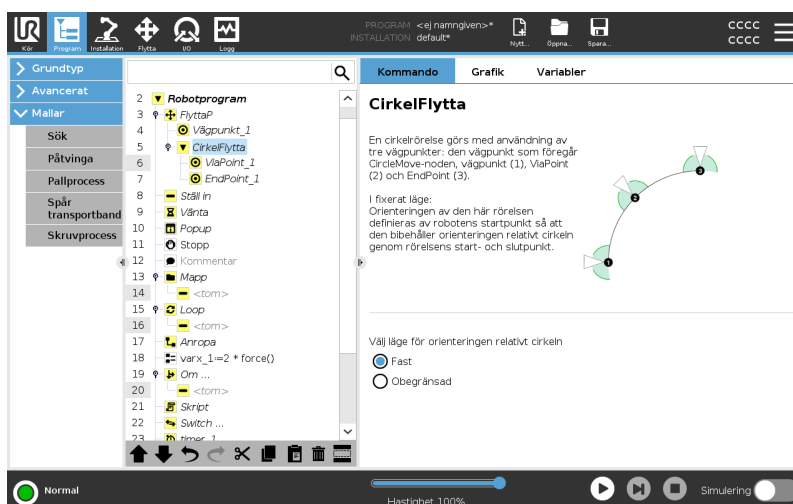
1. I robotprogrammet väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande, tryck på **Flytta**.
En vägpunkt läggs till i robotprogrammet tillsammans med Flytta-noden.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaP i rullgardinsmenyn.
5. Tryck på **Lägg till cirkelrörelse**
6. Välj orienteringsläge.

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.

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

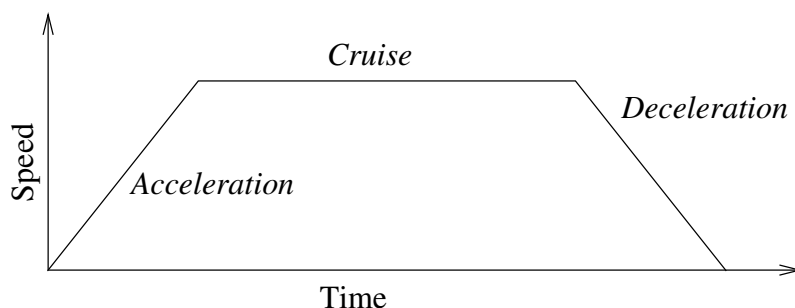
Funktionen är ett alternativ i fliken Flytta. Använd funktionen mellan vägpunkter för att programmet ska komma ihåg verktygskoordinaterna. Detta är användbart när du ställer in vägpunkter (se [21.13 Funktioner på sidan 300](#)).

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.



12.1: 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.

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.

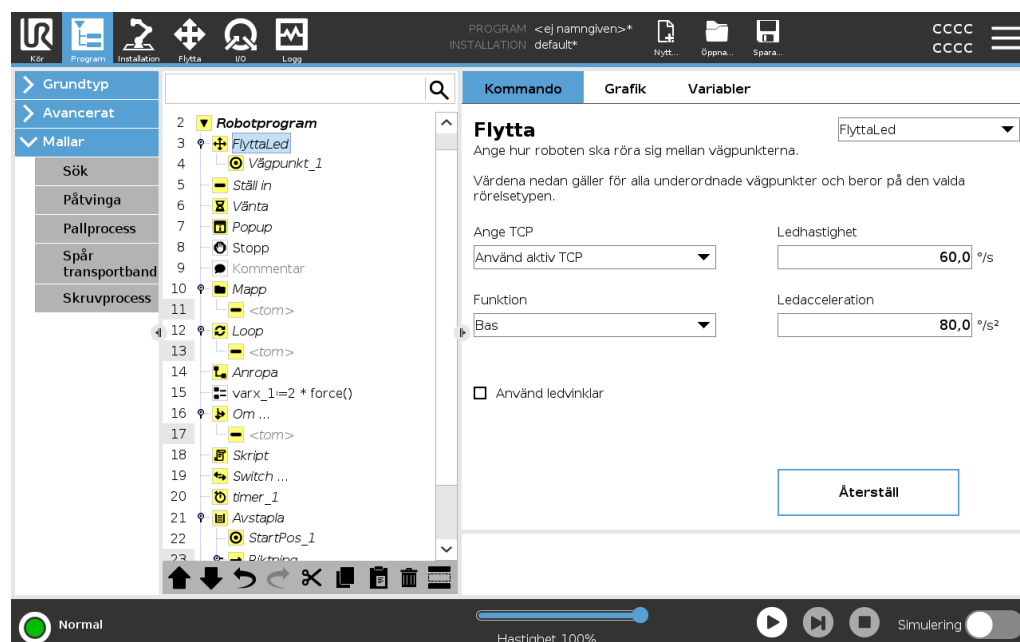
Detta är användbart om du installerar programmet i en ny robot.

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 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.



20.7.2. 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.

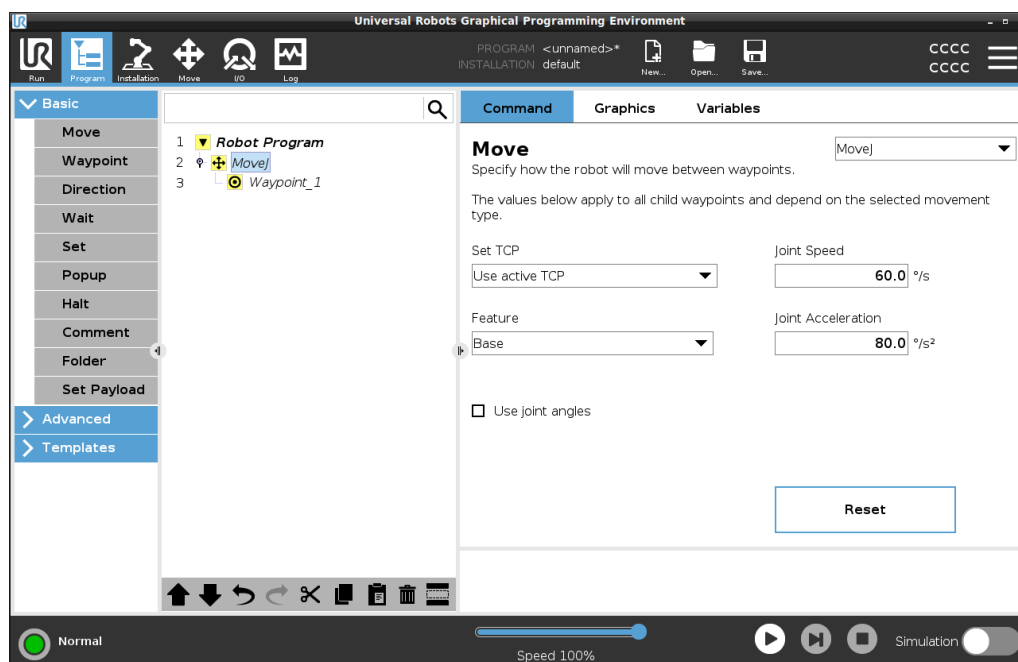
Lägg till vägpunkter

En waypoint följer med en Flytta, så det krävs att du lägger till en Flytta för den första vägpunkten.

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**.

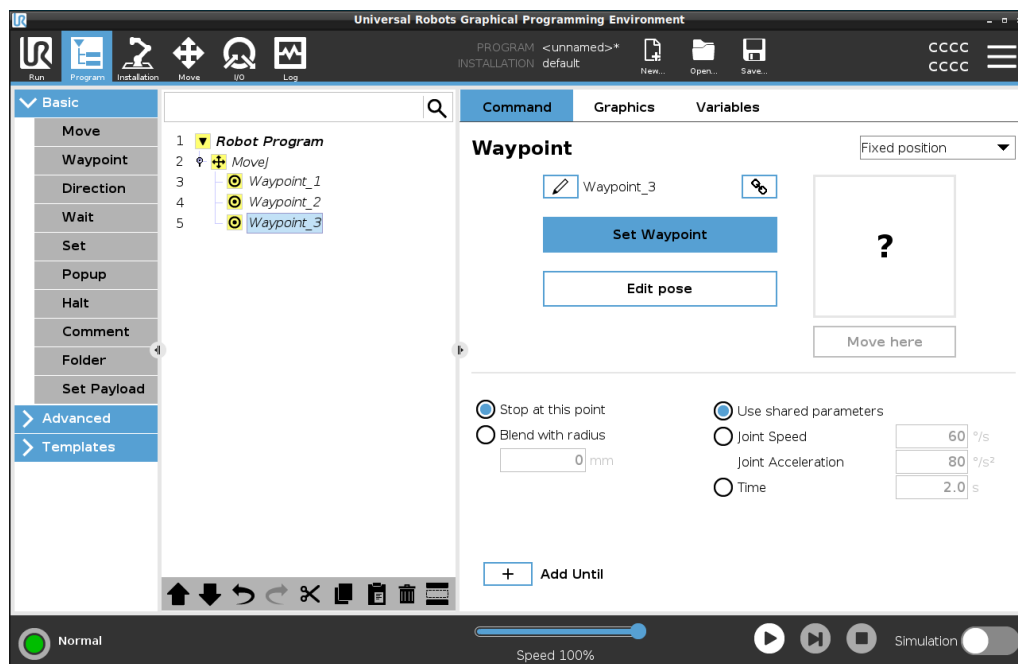
En vägpunkt läggs till i robotprogrammet tillsammans med Flytta-noden.



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.

Detalj

Att använda en vägpunkt innebär att du tillämpar det inlärd förhållande 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

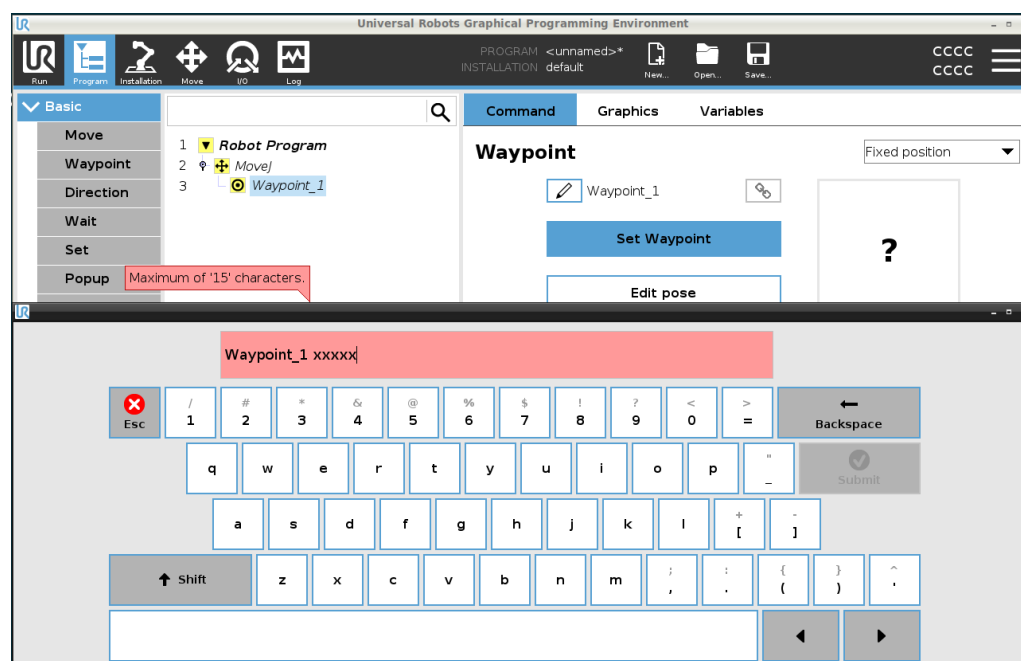
Vägpunkter kan konfigureras på olika sätt beroende på inställning, tillämpning och vägpunktens position i robotprogrammet.

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 namnet
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.

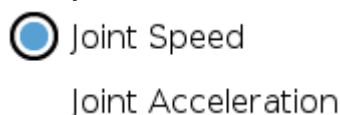
Länka vägpunkter	Genom att välja länkikoner länkas vägpunkter och delar positionsinformation.
Detalj	Övrig vägpunktsinformation såsom förbigångsradien, verktyg-/ledhastighet och verktyg-/ledacceleration konfigureras för individuella vägpunkter även om de är länkade.
Stoppa vid den här punkten	Du kan 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Välj den vägpunkt som du vill ändra 2. På höger sida av skärmen väljer du  Stop at this point
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 förbigångsradien för att förbigå robotarmens rörelse mellan vägpunkter. Se den här länken för en utförlig beskrivning av förbigång.
Använd förbigång med radie	<p>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.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Välj den vägpunkt som du vill ändra 2. På höger sida av skärmen väljer du  Blend with radius 3. Lägg till ett tal [mm] för att definiera förbigångsradien. 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.
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.

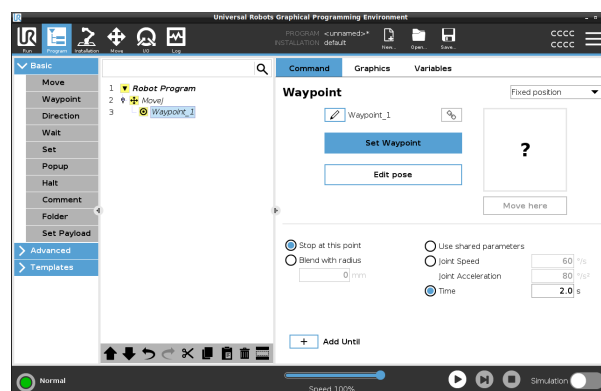
Tid

Du kan ändra hur lång tid det tar att nå denna vägpunkt.
Det högsta värdet är 21 600 sekunder/6 timmar.

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.

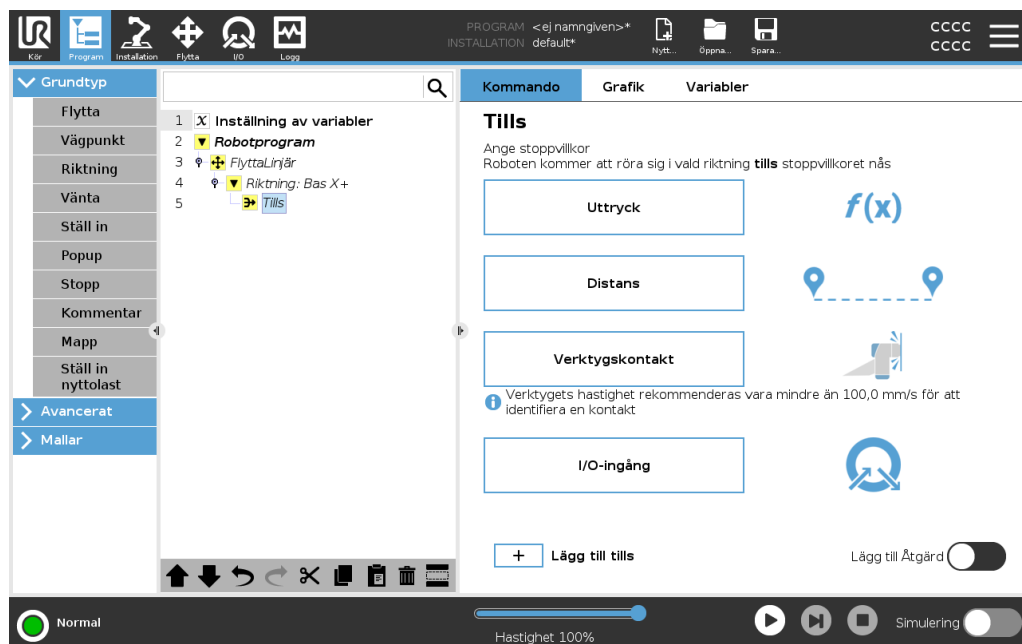


Lägg till tills

Lägg till tills ger dig ett antal olika alternativ för att konfigurera din vägpunkt.

Steg

Se länken [Lägg till tills på sidan 217](#) för steg-för-steg-instruktioner.



Fast vägpunkt

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 [17.4 Frikörning på sidan 123](#) eller med [22 Fliken Flytta på sidan 319](#) 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.


Lägg till en fast vägpunkt i ett robotprogram

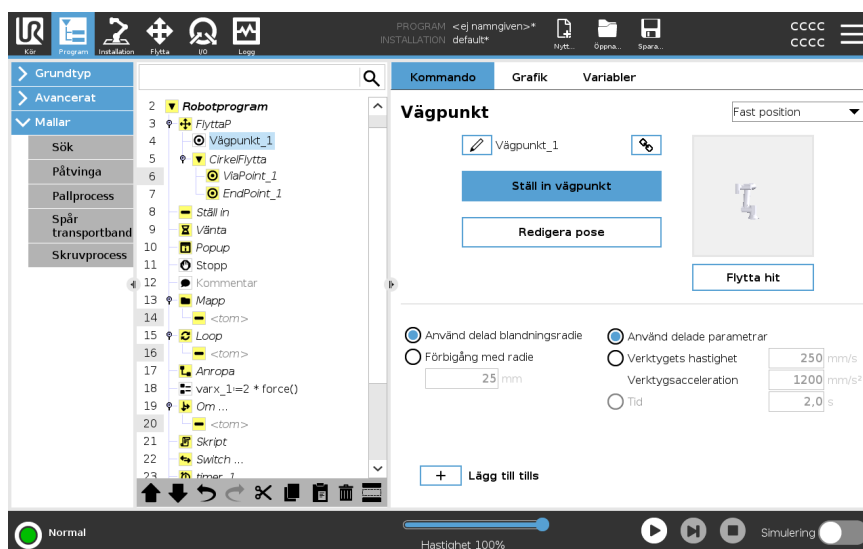
1. På fliken Program trycker du på Grundläggande.
2. Lägg till ett Flytta-kommando
3. Välja den automatiskt genererade vägpunkten
 - a. Observera att väljaren automatiskt är inställd på

Fixed position ▼

Set Waypoint

4. Tryck på **Set Waypoint** för att komma åt fliken Flytta
5. Ange vägpunkten

6. Tryck på kryssmarkeringen  för att spara vägpunkten och återgå till fliken Program



Exempel

När du tar bort ett arbetsstycke från en chuck i en maskinstyrningsapplikation ska du göra vägpunkten till en fast position för att undvika kontakt med utrustningen.¹

Ställ in fast vägpunkt

¹I maskinstyrning håller chucken det verktyg som utför arbete på ett arbetsstycke. Chucken är t.ex. den del av en bormaskin som fästs på borkkronan.

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: [20.7.1 Flytta på sidan 195](#)

Ställ in en fast vägpunkt

Lägg till en fast vägpunkt i ett robotprogram

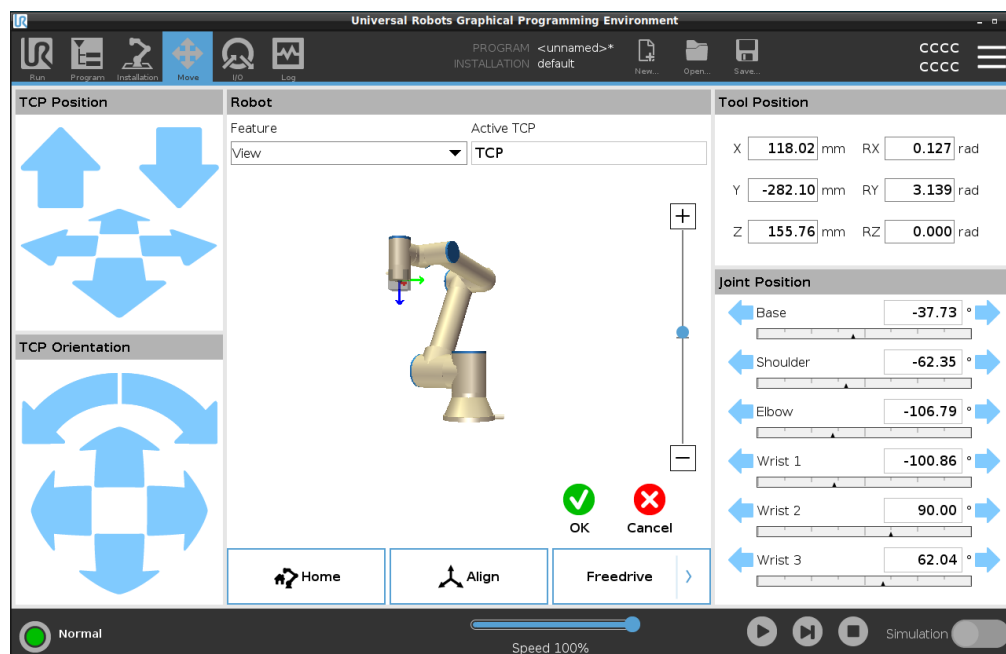
1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till en fast vägpunkt.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vägpunkt**.
3. Välj din nyligen tillagda vägpunkt i robotprogrammet.

Set Waypoint

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



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.

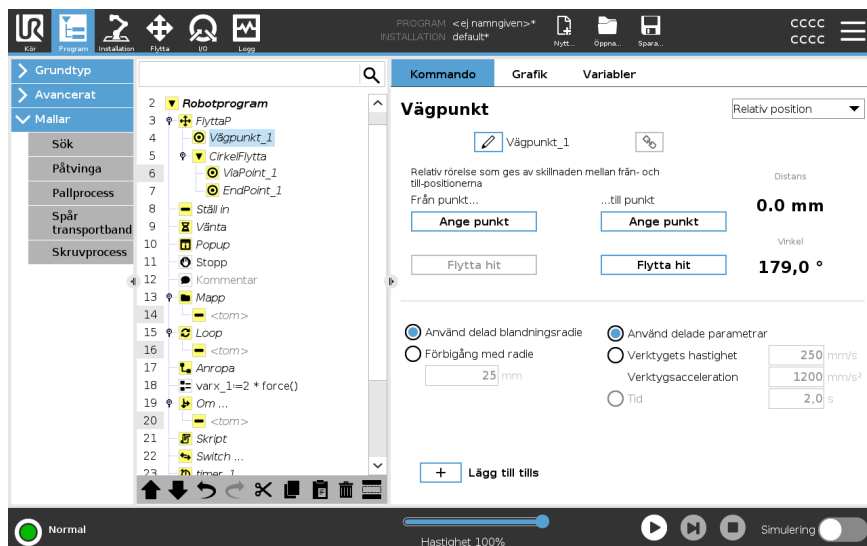
Exempel: Lägg till en relativ vägpunkt

För att flytta roboten 20 mm längs verktygets z-axel:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Move1
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

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 sparats.

Upprepade relativa positioner kan förflytta robotarmen ut ur dess arbetsområde.

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.

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:

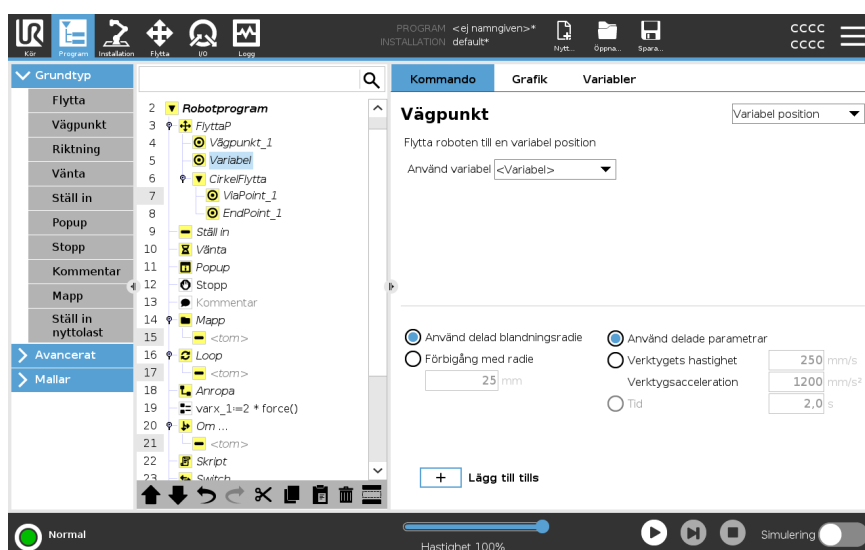
- När en viss plats måste nås upprepade gånger.
- Om du inte använder variabler eller externa enheter.
- Om en vägpunkt måste flyttas manuellt eller omdefinieras genom antingen jogging eller frikörning.

Lägg till en variabel vägpunkt

Lägg till en variabel vägpunkt i ett robotprogram

Lägg till en variabel vägpunkt som kan ändras under genomkörningen av robotprogrammet.

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 förbigångsradien sätts till en fast vägpunkt och de föregående och efterföljande vägpunkterna är variabla, eller om en förbigångsradien sätts till en variabel vägpunkt, kommer inte förbigångsradien att kontrolleras för eventuella överlappningar (se [Förbigång nedanför](#)).

Om en förbigångsradien överlappar en punkt vid körning av programmet, kommer roboten att bortse från den och gå vidare till nästa.

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.

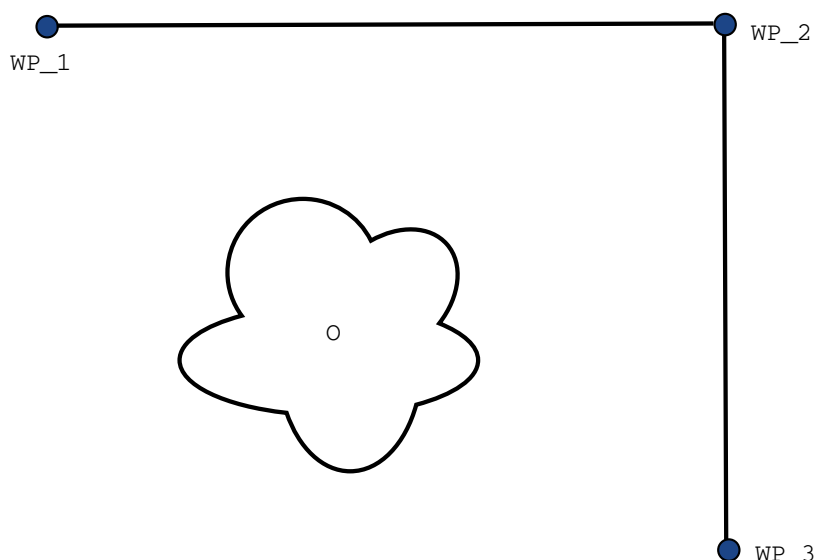
I följande avsnitt finns ytterligare information om förbigång:

- [Förbigångsparametrar på motsatta sidan](#)
- [Blanda banor på sidan 214](#)
- [Villkorliga förbigångsbanor på sidan 215](#)

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.



12.1: (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 förbigångsradi kan den inleda förbigången och avvika från originalbanan. Detta möjliggör snabbare och mjukare rörelser, eftersom roboten inte behöver bromsa och accelerera igen.

Förbigångsparametrar

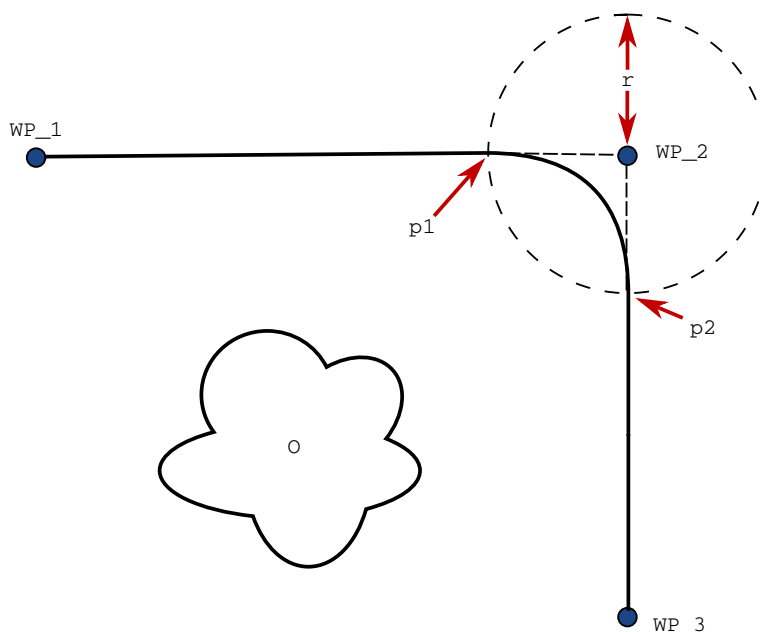
Beskrivning

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`)

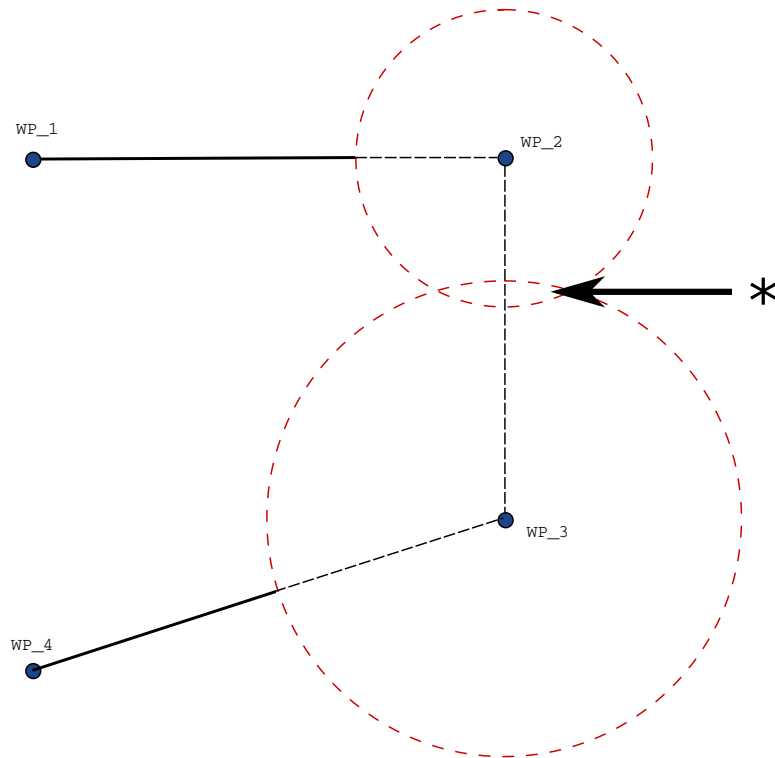


12.2: Överför (WP_2) med radie (r), ursprunglig överföringsposition vid $p1$ och slutlig överföringsposition vid $p2$. (O) är ett hinder.

Om en förbigångsradié 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 förbigångsradié som överlappar en förbigångsradié 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.



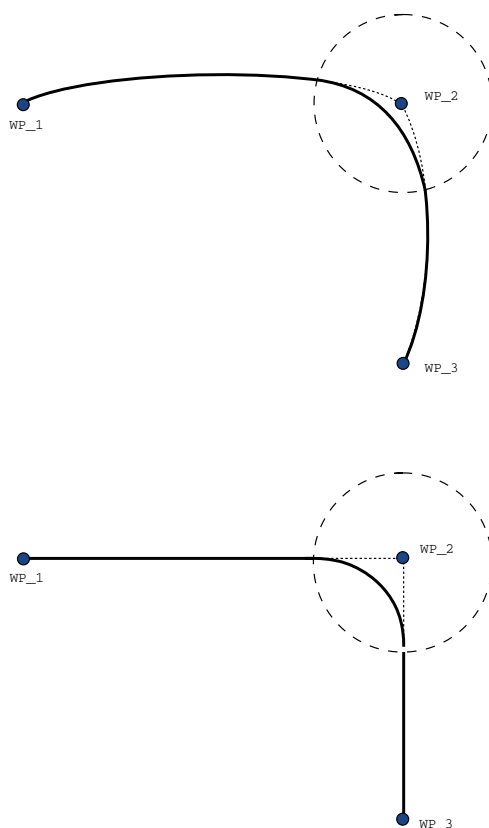
12.3: Överlappning av blandningsradie tillåts inte (*).

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



12.1: *Gemensamt utrymme (MoveJ) jämfört med kartesiskt utrymme (MoveL) rörelse och blandning.*

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 användertid 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).

Villkorliga förbigångsbanor

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.

Villkorliga förbigångsbanor

Det här exemplet är ett mycket situationsbundet exempel, men det visar att robotprogrammet i mycket sällsynta fall kan beräkna programnoder före exekveringen.

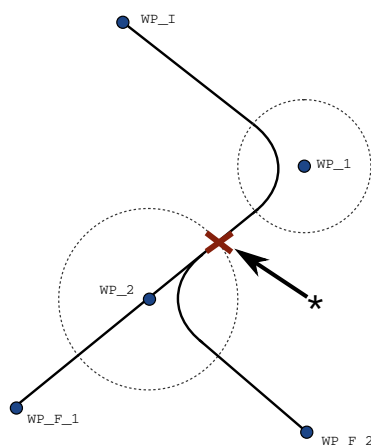
Förbigångsbanan påverkas både av den vägpunkt där förbigångsradien ställs in och följande punkt i programträdet.

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
```



12.2: 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 i en andra förbigång (*).

Lägg till tills

Beskrivning

Programnoden **Tills** anger stoppkriteriet för en rörelse.

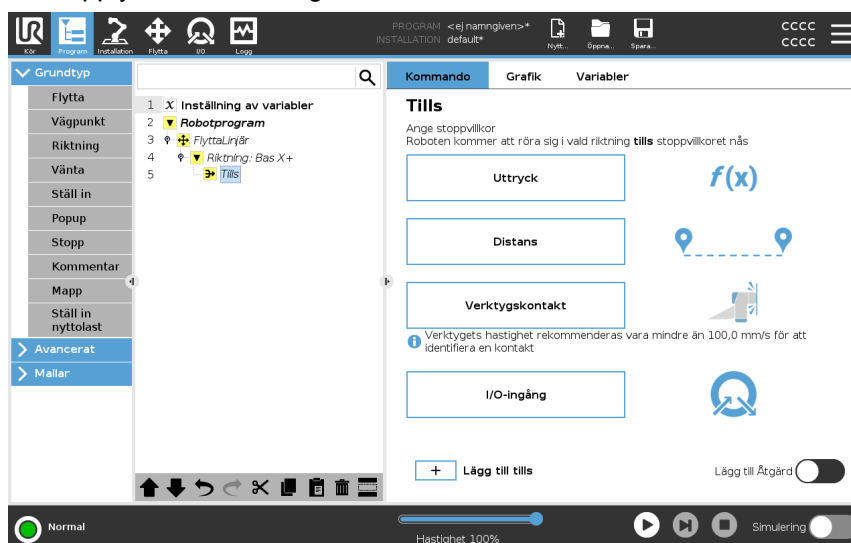
Du kan lägga till Tills-noder till från kommandona Riktning och Vägpunkt.

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
- Verktyskontakt: (se [20.7.3 Riktning på sidan 222](#))
- 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.

Lägg till ett Tills-uttryck i ett robotprogram

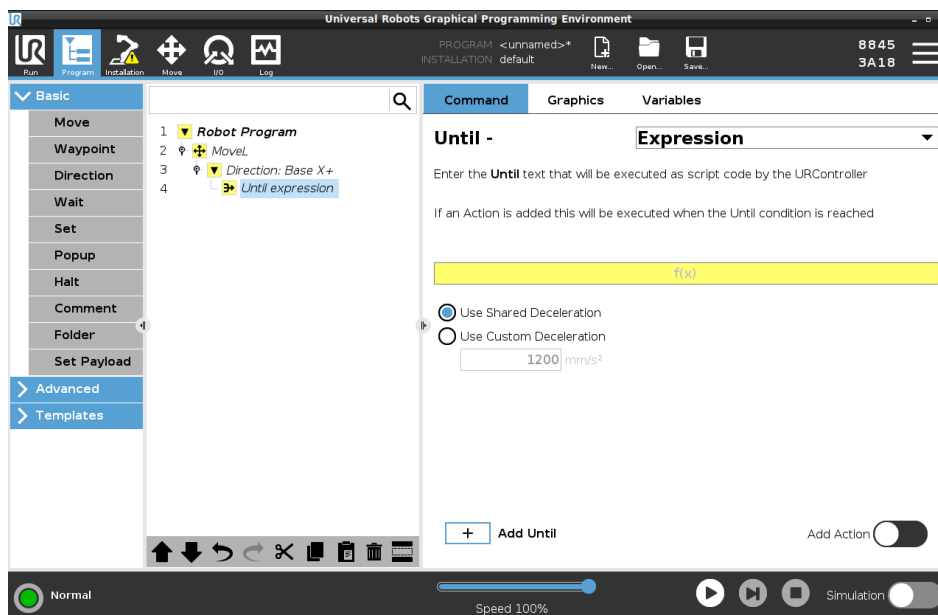
1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på



2. Tryck på det gula uttrycksfället
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

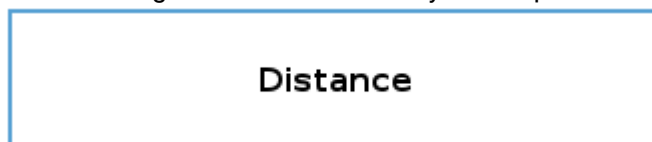
Den här noden stoppar en riktningförflyttning när roboten förflyttar sig en viss sträcka. Hastigheten sänks så att roboten stannar exakt efter det specifika avståndet. Du kan också använda ett visst avstånd som ett stoppvillkor.

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

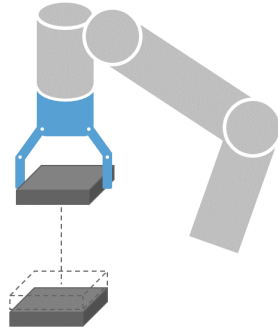
1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på



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.

Verktgyskontakt

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.

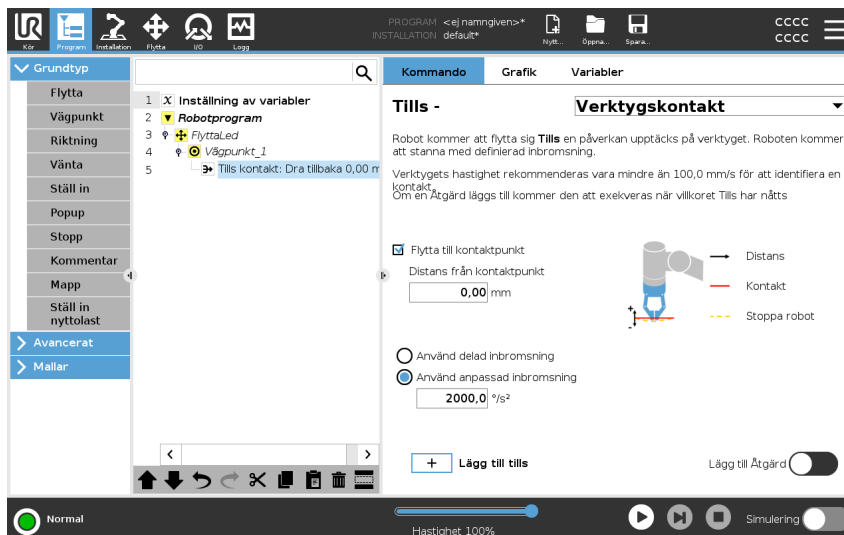
Exempel

Du kan använda noden Tills verktgyskontakt för uppgifter som stapling/avstapling där Tills verktgyskontakt fastställer höjden på de staplade objekten.

Lägg till en tills- verktygskontakt till ett robotprogram

1. När du har lagt till kommandot Tills trycker du på

Tool Contact



FÖRSIKTIGHET

Rörelsens standardhastighet är för hög för kontaktavkänning. En snabbare rörelsehastighet triggat ett robotstopp innan villkoret Verkttygskontakt 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.

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



20.7.3. Riktning

Beskrivning	Kommandot Riktning anger en rörelse i förhållande till funktionsaxlar eller TCP. Roboten rör sig i den bana som anges av programnoden Riktning tills rörelsen stoppas av ett Lägg till tills på sidan 217 -tillstånd.
Riktning	Med kommandot Riktning kan du få roboten att röra sig i en viss riktning.
Exempel	Riktningsvektorererna [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 riktningsektorn är av betydelse endast i förhållande till varandra.

Lägg till en riktning rörelse 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 riktning fältet under Funktion anger du den linjära förflyttningen.

- a. Välj om du använder den delade funktionen

☒ Use shared feature

☒ Base

Base

Tool

eller Bas/Verktyg

- b. Välj den kartesiska riktningen från rullgardinsmenyn Riktning Direction

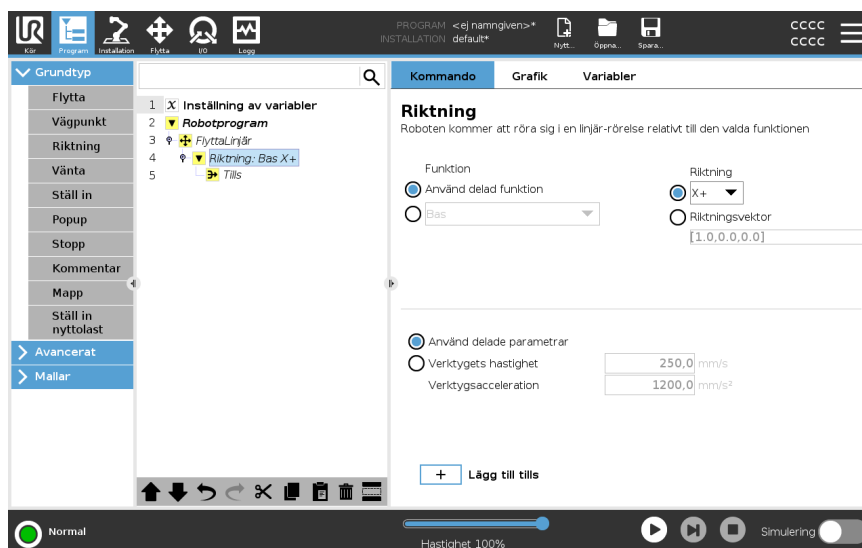
☒ X+ ▼

eller skriv riktning vektorn manuellt

☒ Direction vector

[0.0,1.0,0.0]

- 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 riktning rörelsen.

Välj funktion och riktning

Skillnaden mellan Delad funktion och BAS/VERKTYG

Skillnaden mellan riktning och att skriva riktning vektorn

Riktning vektorer anger ett anpassat koduttryck som är upplöst till en enhetsvektor.



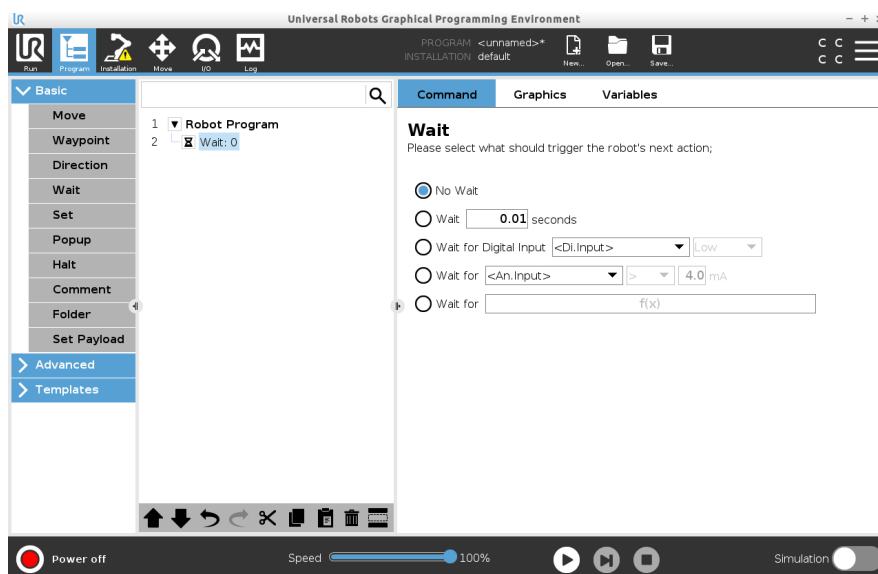
- Riktningsrörelse** Det finns olika sätt att stoppa riktningsrörelsen.
- I riktningsfältet klickar du på knappen **Lägg till tills** för att ange och lägga till stoppkriterier till programträdet.
- Riktningsvektor** Med inställningarna Riktningsvektor kan du definiera vektorriktningen för linjär rörelse. Använd **Verktygshastighet** och **Verktygssacceleration** för följande:
- för att definiera linjära rörelser i förhållande till flera funktionsaxlar
 - för att beräkna riktningen som ett matematiskt uttryck
-

20.7.4. 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.

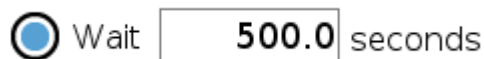


Kommandot Ingen väntetid kan användas som en tillfällig platshållare när du programmerar ditt robotprogram.

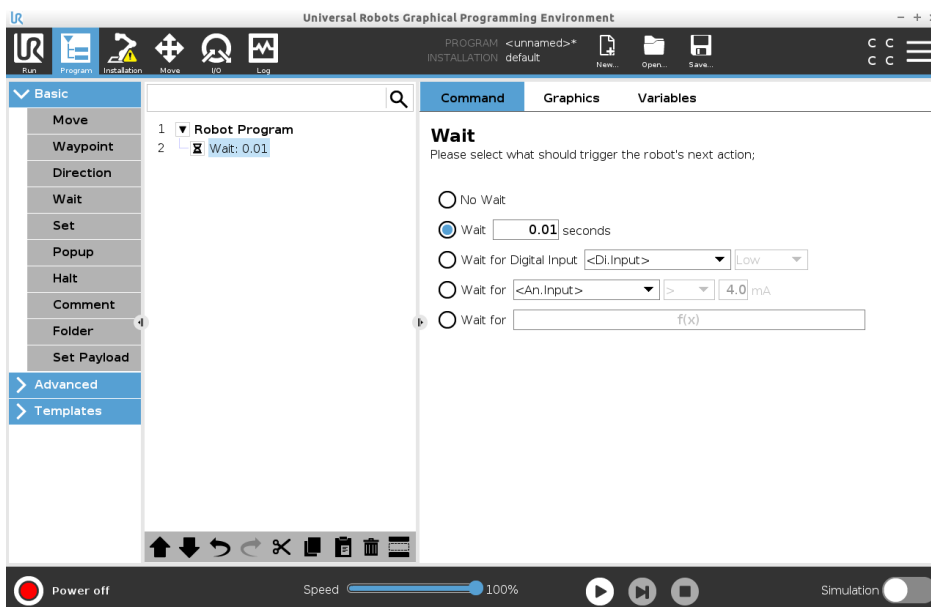
Lägg till Vänta x sekunder i ett robotprogram

Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen under en definierad tid innan den fortsätter ett program.

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 siffrerutan 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.

Lägga till en Vänta på digital inmatning i ett robotprogram

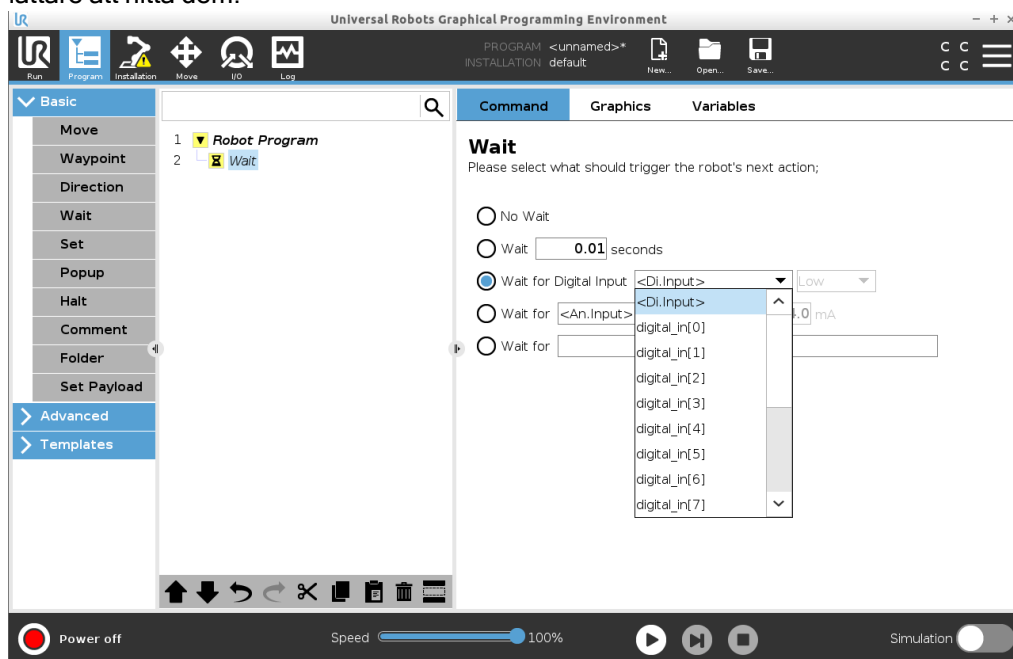
1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Vänta-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Vänta**.
3. Tryck på väljaren **Vänta på digital inmatning**.



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

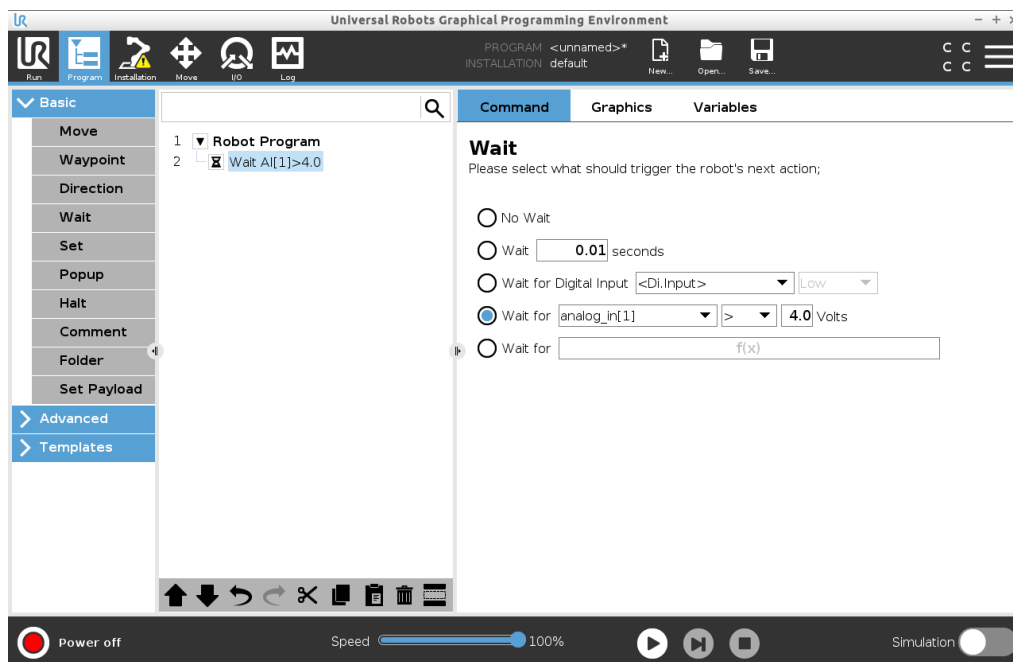
Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen tills en signal tas emot från en analog inmatning.

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

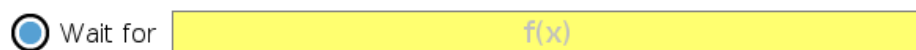
Om du har en temperatursensor som är ansluten till den analoga I/O:n kan du konfigurera robotprogrammet så att det väntar tills en viss temperatur uppnås.

Vänta på uttrycket f(x)

Med kommandotypen Vänta kan roboten hålla positionen tills ett uttryck är *Sant* eller [1]

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.

20.7.5. Ställ in

Beskrivning

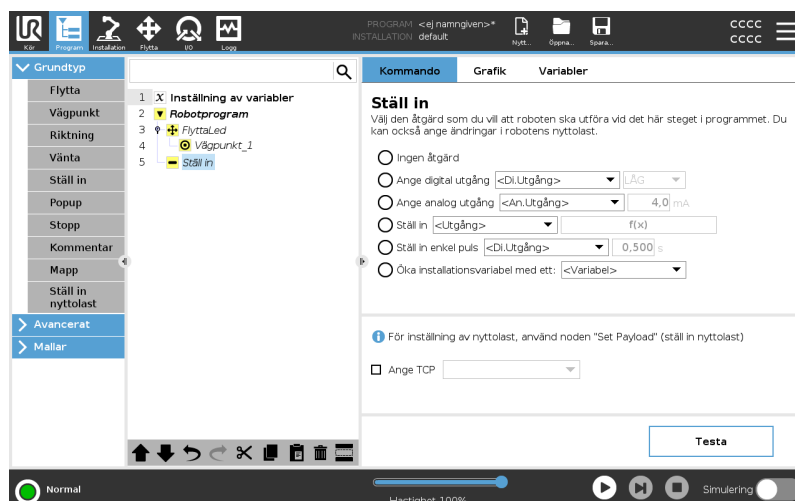
Kommandot Ange är ett av de mest använda kommandona. Ange-kommandot kan slå på och stänga av externa enheter. Ange-kommandot kan också öka eller minska strömmen/spänningen till externa enheter. Du kan alltid testa din inställning genom att använda testknappen i det nedre högra hörnet av skärmen. Se följande 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.

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 [21.4 I/O-inställning på sidan 285](#))
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.

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 [21.4 I/O-inställning på sidan 285](#))
5. Ange önskat värde (ström eller spänning beroende på konfiguration) i [23 Fliken I/O på sidan 324](#)

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.

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.

20.7.6. Popup

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

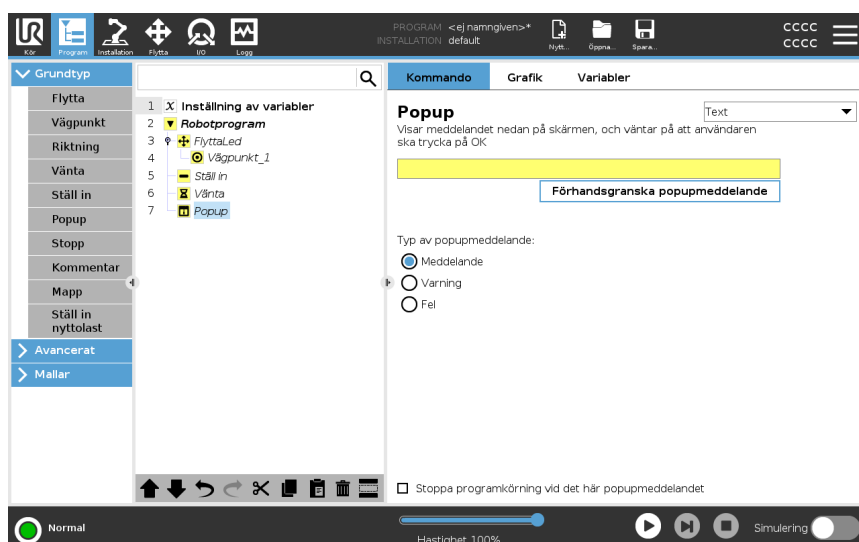
En popup-funktion pausar alltid robotens huvudprogram. Robotens huvudprogram pausas medan popup-fönstret är aktivt.

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.

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.

20.7.7. 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:

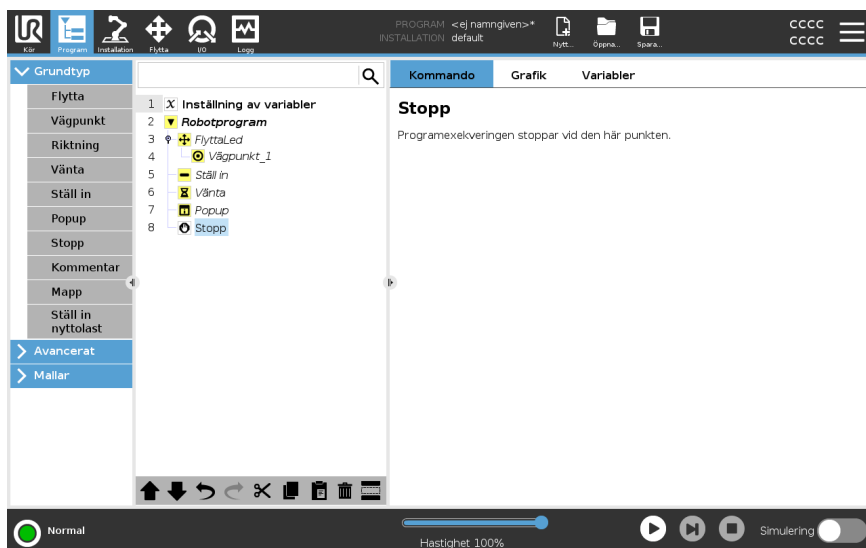
- Inkludera ett stoppkommando om du når ett läge i robotprogrammet där det inte är möjligt att återställa det och du måste stoppa programmet.

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.

20.7.8. 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.

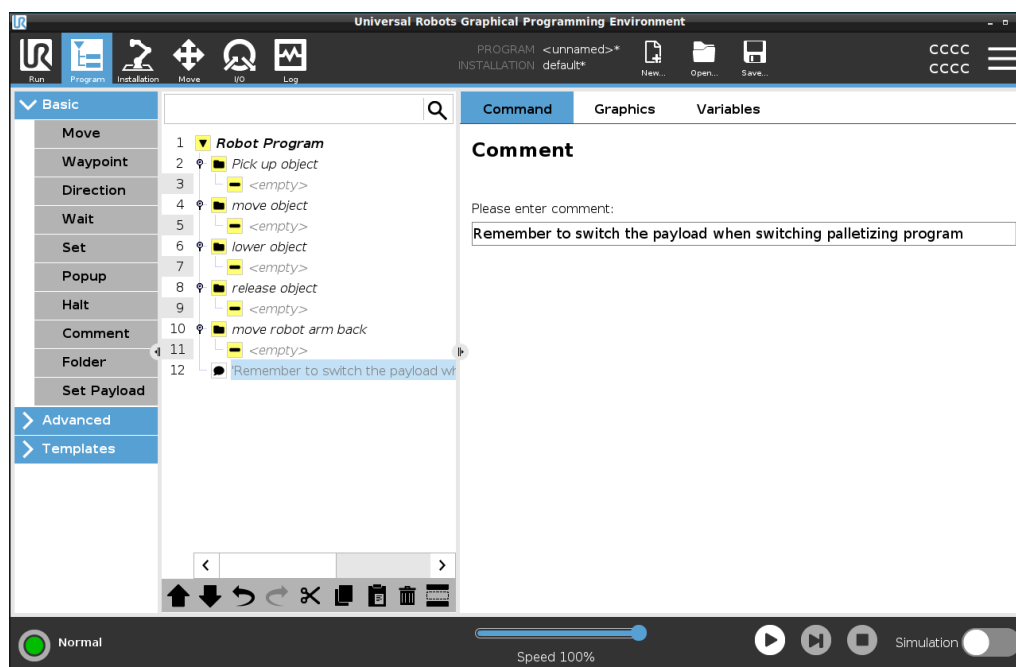
Kommentarer har ingen inverkan på programmets exekvering.

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.

20.7.9. 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.

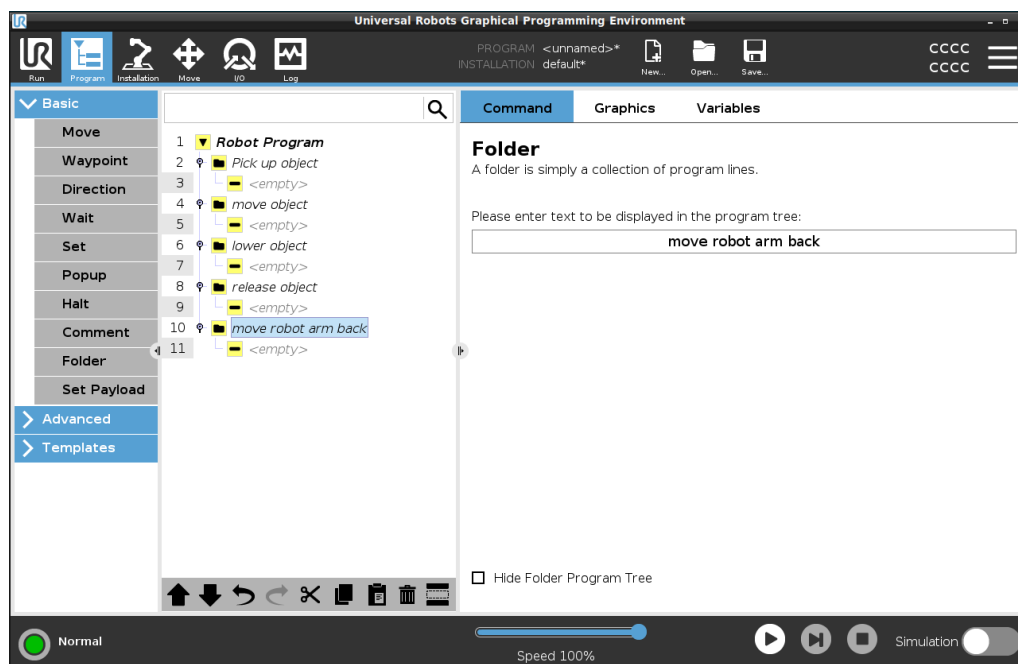
Mappar har ingen inverkan på programmets exekvering.

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.

20.7.10. 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.

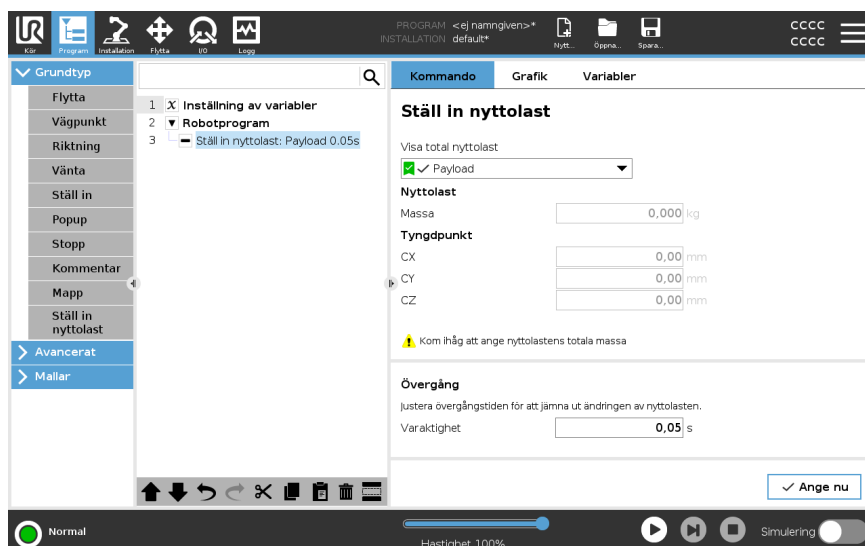
Genom att ange korrekt nyttolast optimeras rörelseprestandan och robotstopp undviks.

- 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**

- I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett **Ställ in**-kommando.
- Under Grundläggande, tryck på **Ställ in nyttolast**.
- Använd rullistan under **Välj nyttolast**.
 - Välj en av de nyttolaster som redan är konfigurerade.
 - 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.

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. Dessutom kan du använda Ställ in nyttolast efter att objektet har släppts.
Övergångstid för nyttolast	Detta är den tid det tar för roboten att justera för en given nyttolast. Längst ner på skärmen kan du ställa in övergångstiden mellan olika nyttolaster. Du kan lägga till en övergångstid för nyttolasten i sekunder. Om övergångstiden är större än noll förhindras roboten från att göra ett litet "hopp" när nyttolasten ändras. Programmet fortsätter medan justeringen pågår. Att använda övergångstiden för nyttolast rekommenderas när tunga föremål plockas upp eller släpps eller vakuumgripdon används.

20.8. Avancerade programnoder

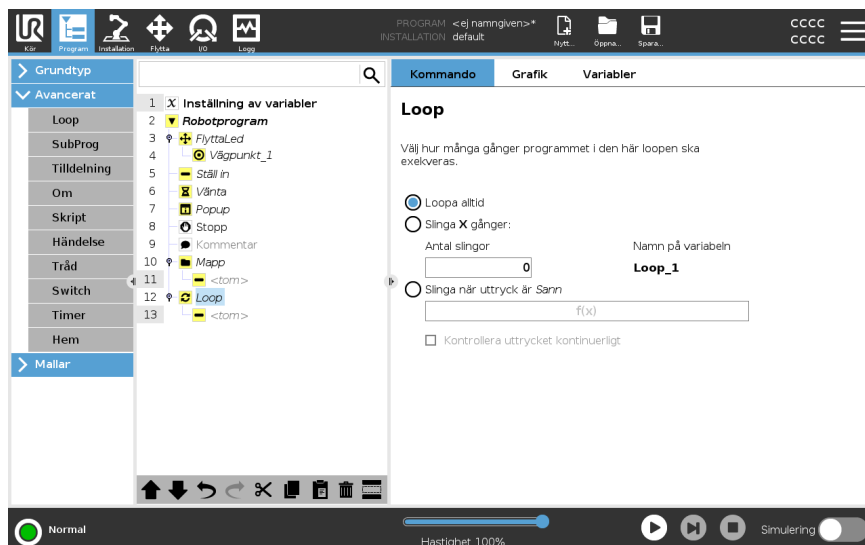
Beskrivning	De avancerade programnoderna används för att lägga till ytterligare funktioner i robotprogrammet, t.ex. underprogram, if-parametrar, skript och loopar.
--------------------	---

20.8.1. 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 <code>loop_1</code> i skärmbilden ovan), och denna kan användas i uttryck inom loopen. Loopvariabeln räknar från 0 till $N - 1$.
--------------------	---

Loppning av ett uttryck

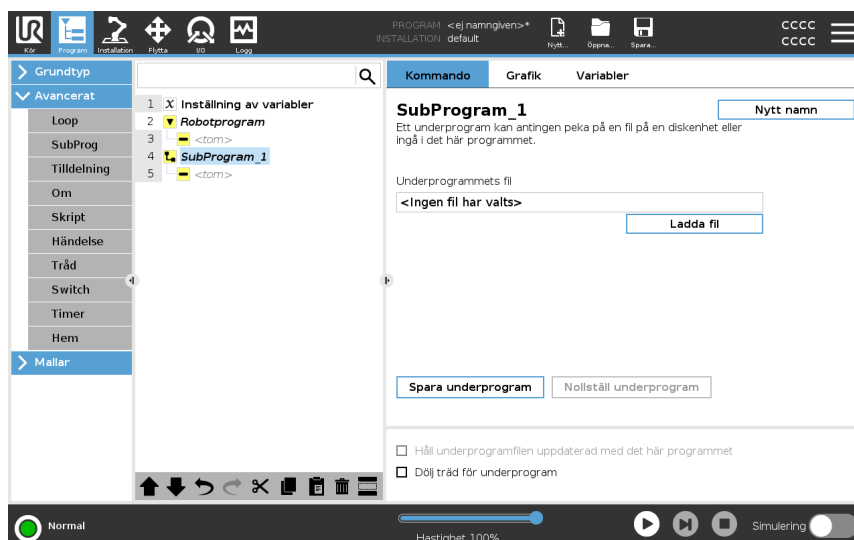
Vid loopning med användning av ett uttryck som sluttillstånd, ger PolyScope möjlighet att utvärdera detta uttryck kontinuerligt, så att "loopen" kan avbrytas när som helst under körningen, och inte bara efter varje förekomst.



20.8.2. SubProgram

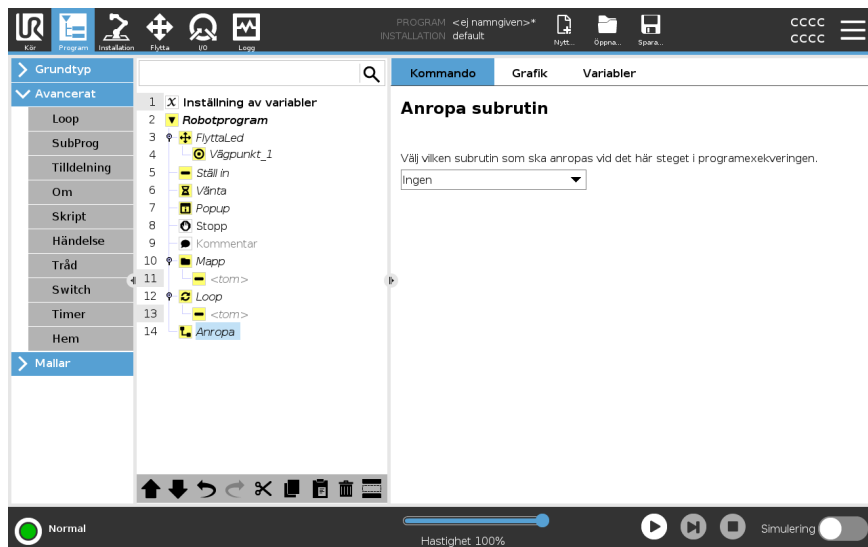
Beskrivning

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.



Anropa subrutin

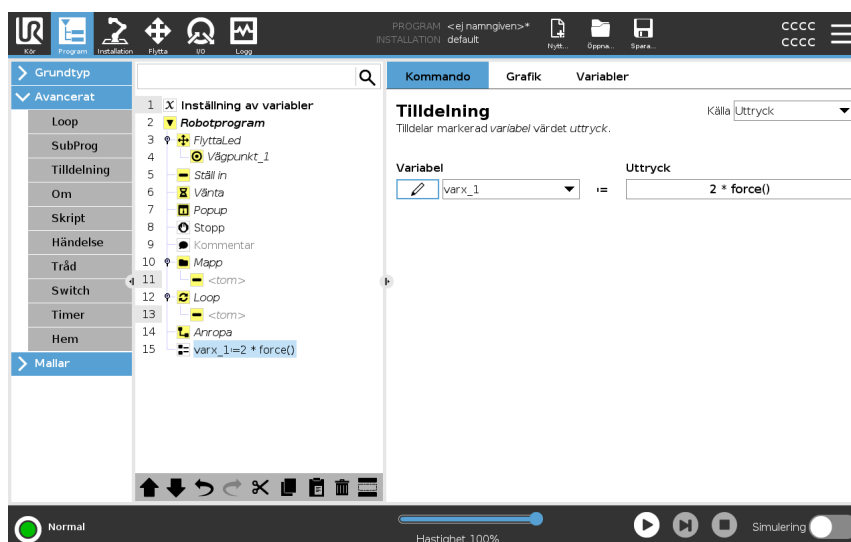
Vid ett anrop till en subrutin körs programraderna i underprogrammet och sedan fortsätter programmet med nästa rad.



20.8.3. Tilldelning

Beskrivning

Tilldelar värden till variabler. Variabelvärdet kan vara resultatet av uttryck som skapats i Uttrycksredigeraren (se avsnitt [20.3 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.



20.8.4. Om

Beskrivning

If- och If...Else-uttryck ändrar robotens beteende baserade på sensorns ingångssignaler eller variabelvärden.



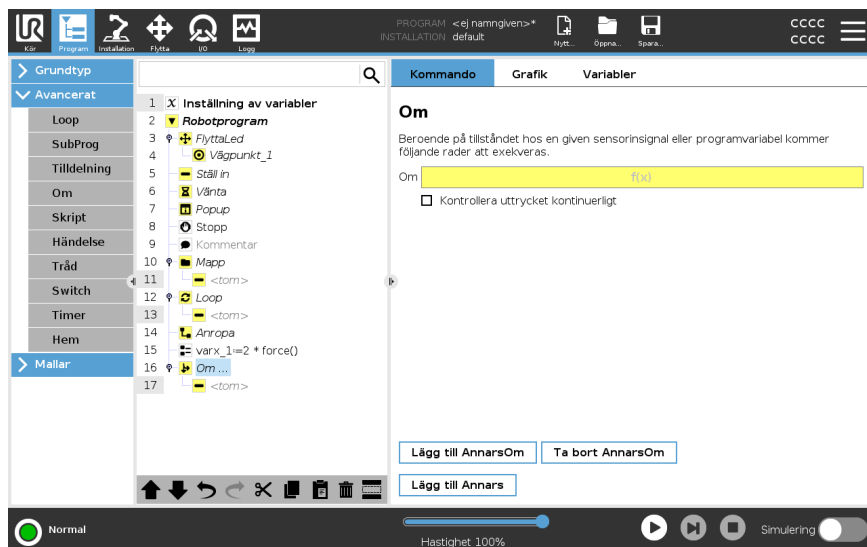
OBSERVERA

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).

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.



20.8.5. Skript

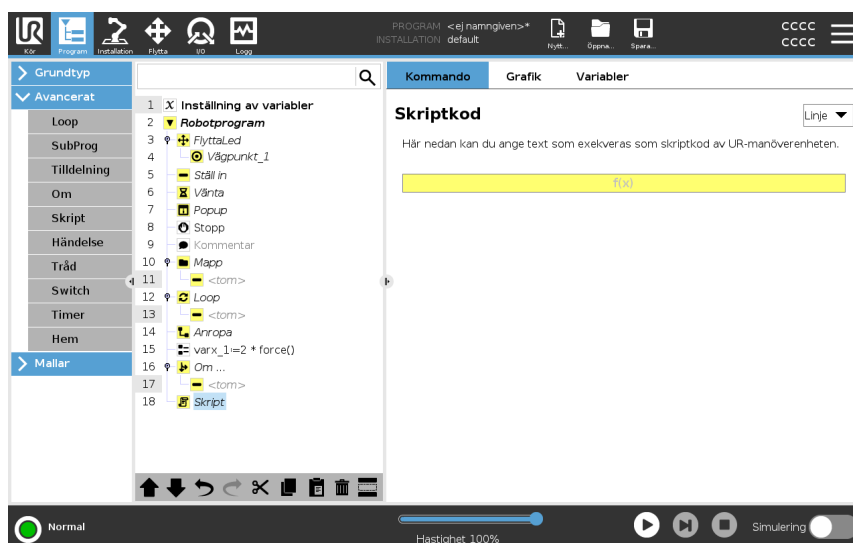
Beskrivning

Följande alternativ finns tillgängliga i rullgardinslistan under Kommando:

- **Linje** låter dig skriva en enda rad URscript-kod med hjälp av uttrycksredigeraren ([20.3 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 deklarerats i en URscript-fil kan användas i hela programmet i PolyScope.



20.8.6. Händelse

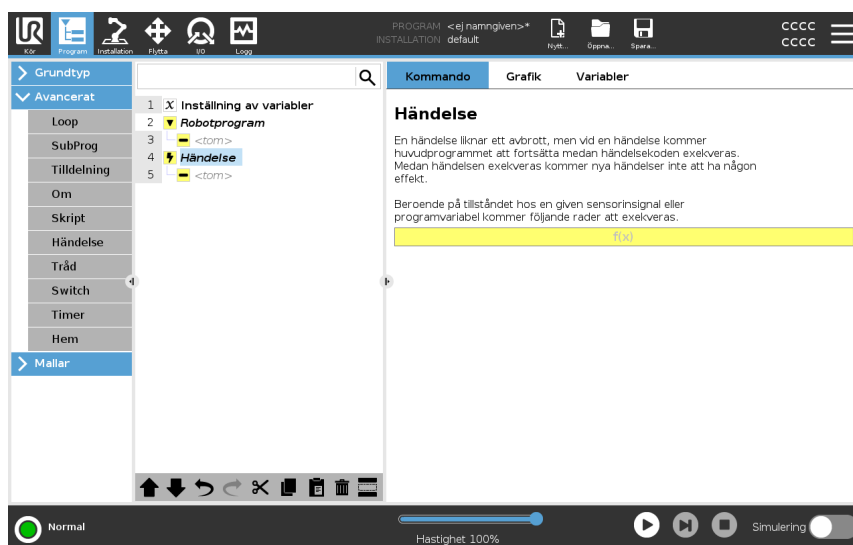
Beskrivning

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.

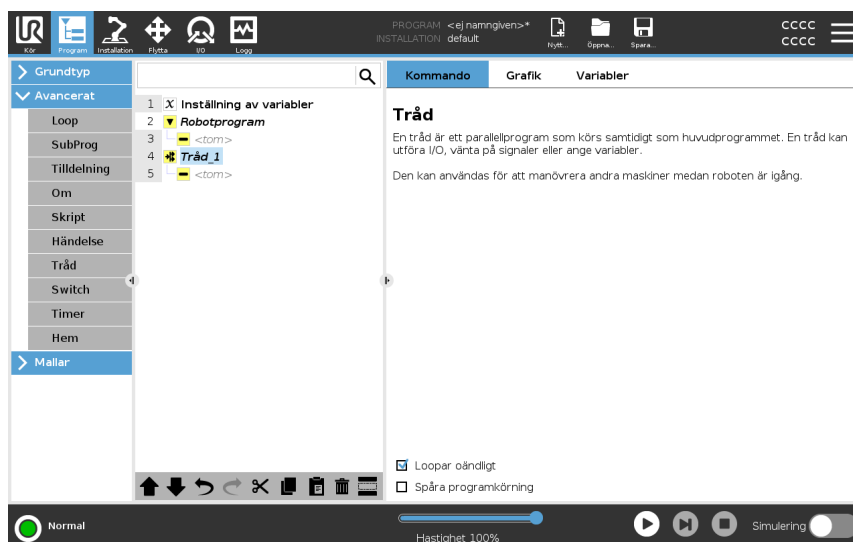
Händelserna kontrolleras en gång per styr-/reglercykel (2 ms).



20.8.7. Tråd

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.

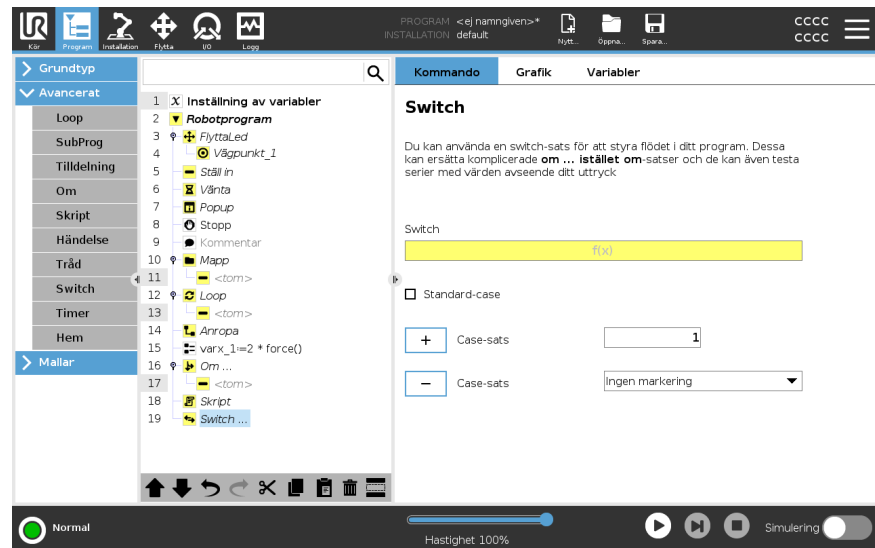


20.8.8. Switch

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.

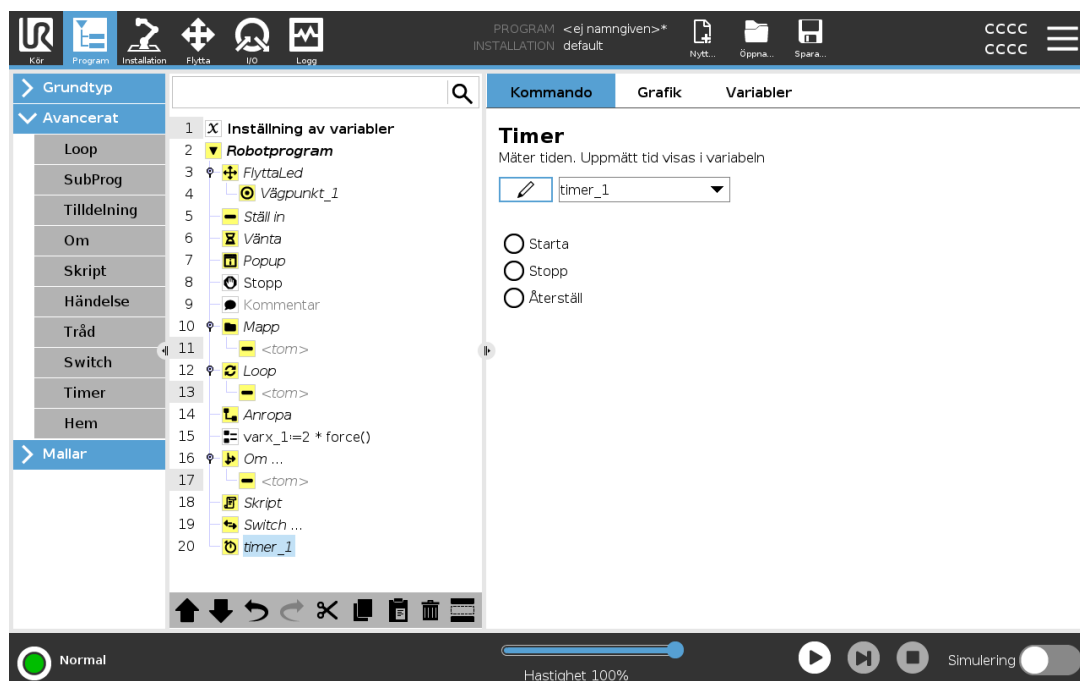
Varje Switch kan ha flera Case och ett Default Case. Switchar kan endast ha en instans av varje definierat Case-värde. Fall kan läggas till med hjälp av knapparna på skärmen. Ett Case-kommando kan tas bort från skärmen för aktuell switch-sats.



20.8.9. Timer

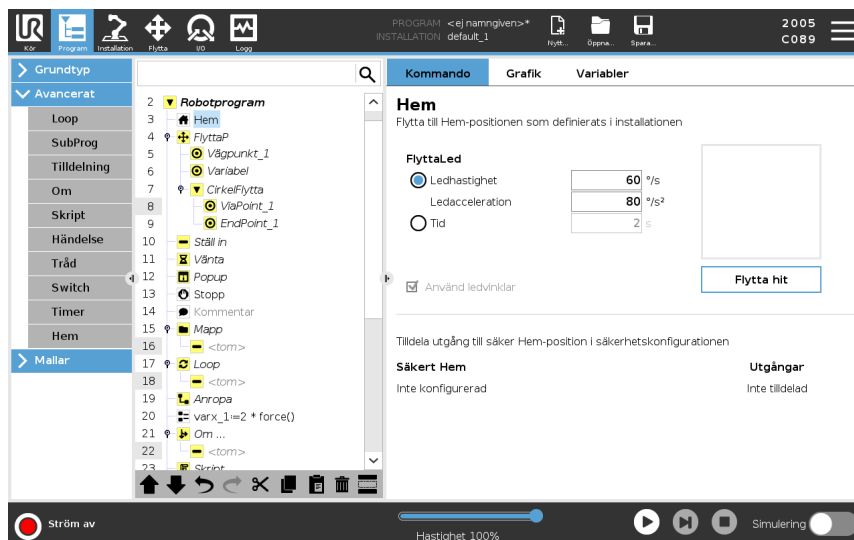
Beskrivning

En timer mäter den tid som det tar för programmets specifika delar att köras. En programvariabel



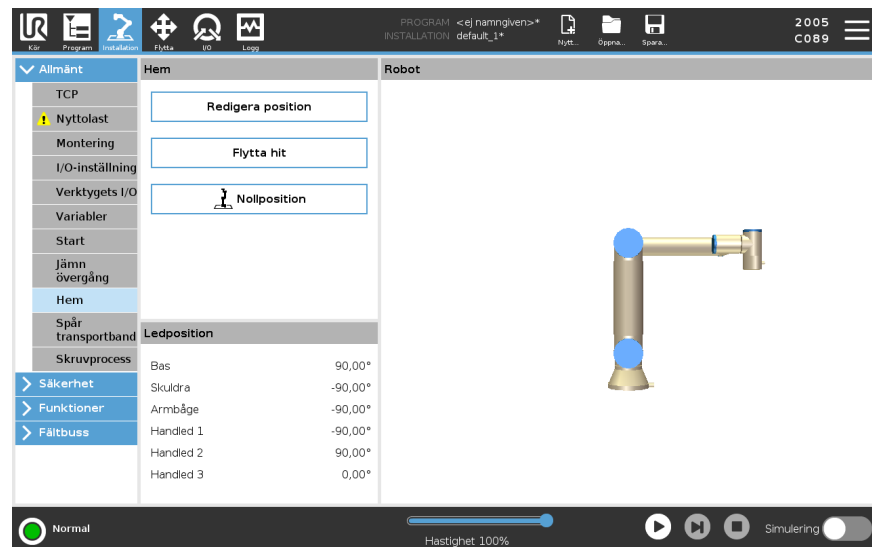
20.8.10. Hem

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 [18.9 Säker Hemma på sidan 167](#)) Använd knapparna på hemschärmen 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.
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**.



20.9. 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.
--------------------	--

20.9.1. 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.
--------------------	---

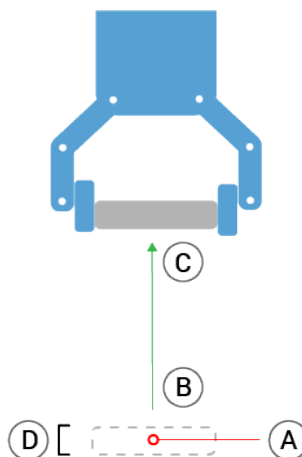
Sök	<p>För att programmera en sökåtgärd ska du definiera följande:</p> <ul style="list-style-type: none">• <i>A</i> - utgångspunkten.• <i>B till C</i> - stapelriktningen. Det innebär att stapeln växer vid Stapling och att den sjunker vid Avstapling.• <i>D</i> - tjockleken på föremålen i stapeln. <p>Du 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.</p>
------------	---

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.

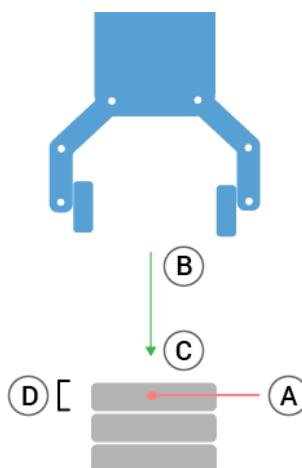
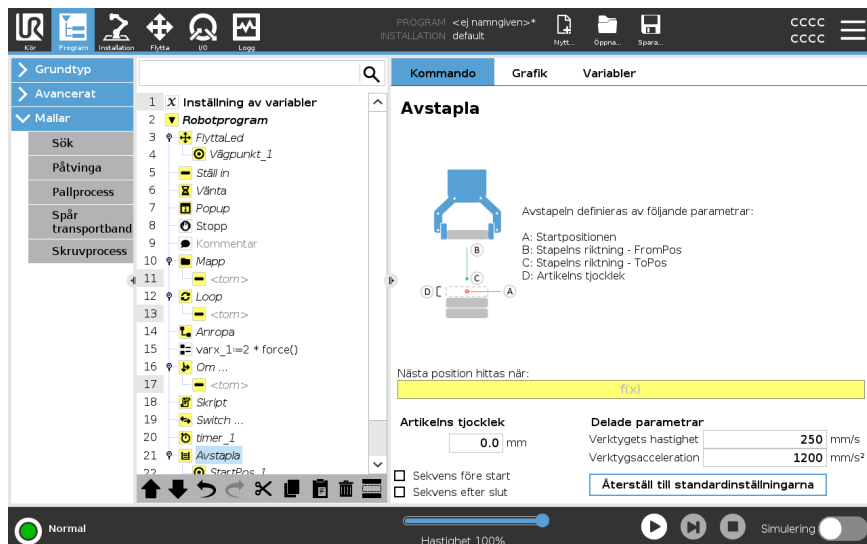
Stapling slutförs när stapelns höjd överstiger ett definierat värde eller när en sensor ger en signal.



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.



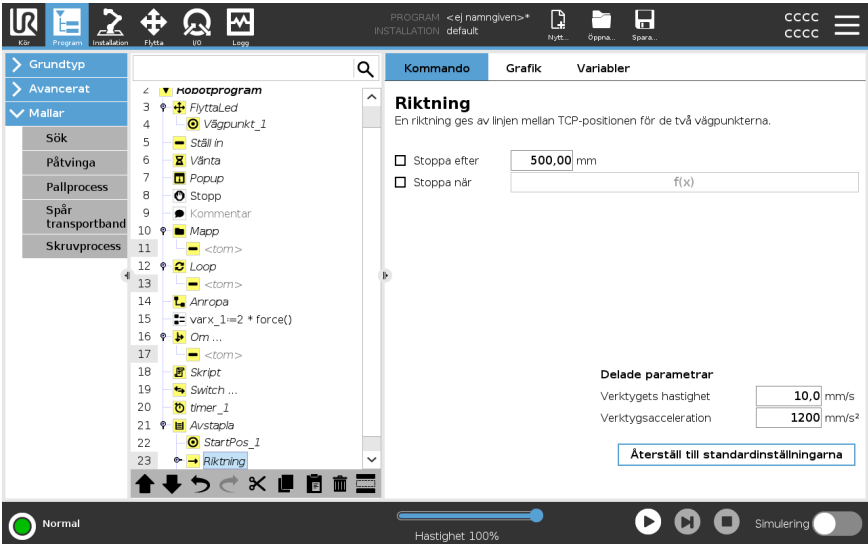
Startposition

Startpositionen är där staplingen startar. Om startpositionen utelämnas startar staplingen vid robotarmens befintliga position.

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.

Kommando	Åtgärd
Nästa staplingspositionsuttryck	Robotarmen rör sig längs riktningsektorn medan den kontinuerligt utvärderar om nästa stackposition har uppnåtts. När uttrycket utvärderas till <code>sant</code> exekveras den speciella sekvensen.
FöreStart	Den valfria sekvensen <code>Före start</code> körs precis innan processen startas. Detta kan användas för att vänta på färdiga signaler.
EfterSlut	Den valfria sekvensen <code>EfterSlut</code> körs precis innan processen avslutas. Detta kan användas för att signalera transportörens rörelse för att starta, förbereda för nästa stapel.
Plocka/placera sekvens	Plock-/placeringsekvansen är en speciell programsekvens som utförs vid varje staplingsposition, liknande palloperationen.



20.9.2. 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 inställd. 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.



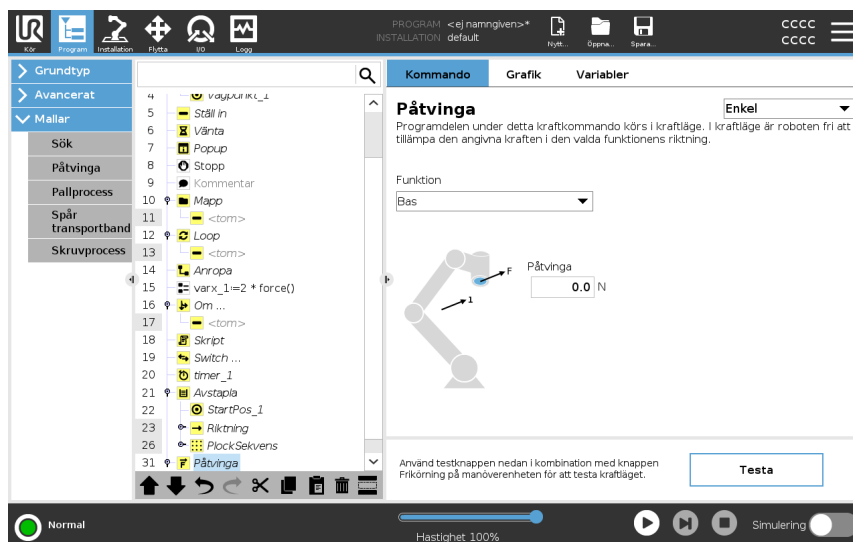
OBSERVERA

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.



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.

Kraftlägestyp

Typen 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.

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**.

20.9.3. Pallprocess

Beskrivning

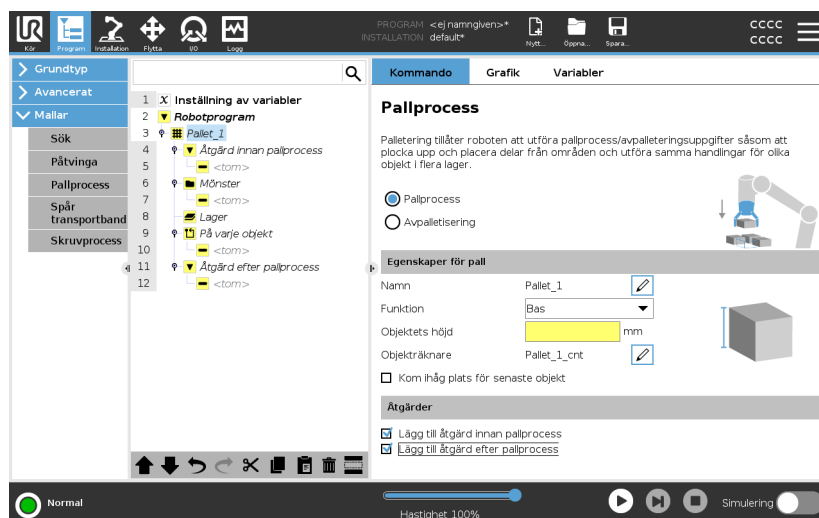
Palletering är en mall för enkel programmering av palletering och avpalletering, plockning och placering av delar (från tråg, fixturer osv.) och för att låta roboten utföra repeterbara uppgifter för olika artiklar i flera olika lager med olika mönster. Du kan skapa olika mönster och applicera dem på 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.

Skapa ett palleteringsprogram

- Bestäm om du vill lära roboten en funktion (se) eller använda en bas som ett referensplan.
- I fliken **Program** under **Mallar** trycker du på **Palletering**.
- På palleteringsskärmen väljer du någon av de följande åtgärderna, beroende på vilken åtgärd som önskas.
 - Välj **Palletering** för att lasta på artiklar på en pall.
 - Välj **Avpalletering** för att lasta av artiklar från en pall.
- 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.
- Under **Åtgärder** på palleteringsskärmen lägger du till ytterligare åtgärder som ska utföras före eller efter palleteringssekvensen genom att välja följande:
 - Lägg till åtgärd före palletering:** Dessa åtgärder utförs innan palleteringen startas.
 - Lägg till åtgärd efter palletering:** Dessa åtgärder utförs när palleteringen har avslutats.
- 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).
- 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 inläring. 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.
- 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.

Skapa ett palleteringsprogram

- 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, verktygsåtgärds punkt 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.

- Tryck på noden **Vid varje artikel** i programträdet.
- På Vid varje artikel-skärmen klickar du på **Nästa**.
- 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**.
- Klicka på **Ställ in vägpunkt** för att lära in vägpunkten för inkörning (se). Tryck på **Nästa**.
- Upprepa steg 3.
- Klicka på **Ställ in vägpunkt** för att lära in utkörningsvägpunkten (se). Tryck på **Nästa**.
- Tryck på **Sluta**.
- Du kan nu lägga till lämpliga noder för gripdonsåtgärder i mappen Verktygsåtgärd i programträdet.

Manuell konfiguration

1. Tryck på noden **Vid varje artikel** i programträdet.
2. På startskärmen **Vid varje artikel** trycker du på **Manuell konfiguration**.
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 Verktysåtgärd i programträdet.

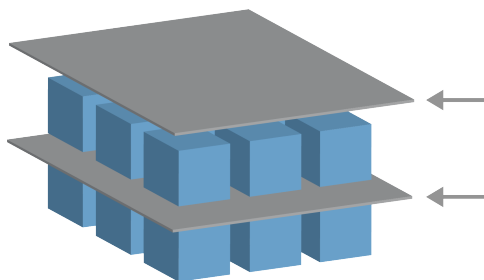
Lägga till en separator mellan lager i en palleteringssekvens

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 Verktysåtgärd 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



(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.

**Alternativ till Anpassa
ett
palleteringsprogram**

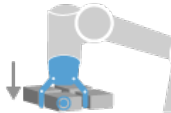
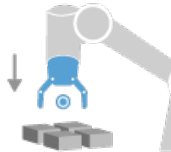
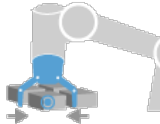
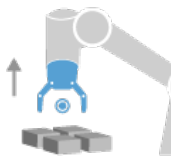
Du kan specialanpassa ditt palleteringsprogram på följande sätt:

- 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 programkomponenter justerar sig automatiskt till den senast inlärd 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		<p>För att lära in positionerna väljer du varje artikel i programträdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • StartItem1 • EndItem1 <p>Ange det antal artiklar som finns i din sekvens genom att använda textrutan Artiklar längst ned på skärmen.</p>
Rutnät		<p>För att lära in positionerna väljer du varje artikel i programträdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CornerItem1 • CornerItem2 • CornerItem3 • CornerItem4 <p>Ange antal rader och kolumner i de relevanta textrutorna för att ställa in mönstrets dimensioner.</p>
Oregelbundet		<p>För att lära in positionerna väljer du varje artikel i programträdet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Item1 • Item2 • Item3 <p>Klicka på Lägg till artikel för att lägga till och identifiera en ny artikel i sekvensen.</p>

Åtgärder

Verktysåtgärds punkt		Önskad plats och position för roboten när den ska utföra en åtgärd för varje artikel i ett lager. Vägpunkten för Verktysåtgärds punkt är den förinställda referenspunkten, men du kan redigera den i programträdet genom att klicka på noden Vägpunkt för Verktysåtgärds punkt. När du använder guiden är referenspunkten den första positionen i det första definierade lagret på pallan. Referenspunkten används för att lära roboten vägpunkterna för inkörning och utkörning samt verktysåtgärds punkten för varje artikel i ett lager.
Infallsvinkel		Den kollisionsfria positionen och riktningen som du vill att roboten ska följa när den närmar sig en artikel i ett lager.
Verktysåtgärd		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.

20.9.4. Spår transportband

Beskrivning

Transportbandsspårning låter robotarmen spåra rörelsen hos upp till två transportörer. Transportbandsspårning definieras på fliken Installation.

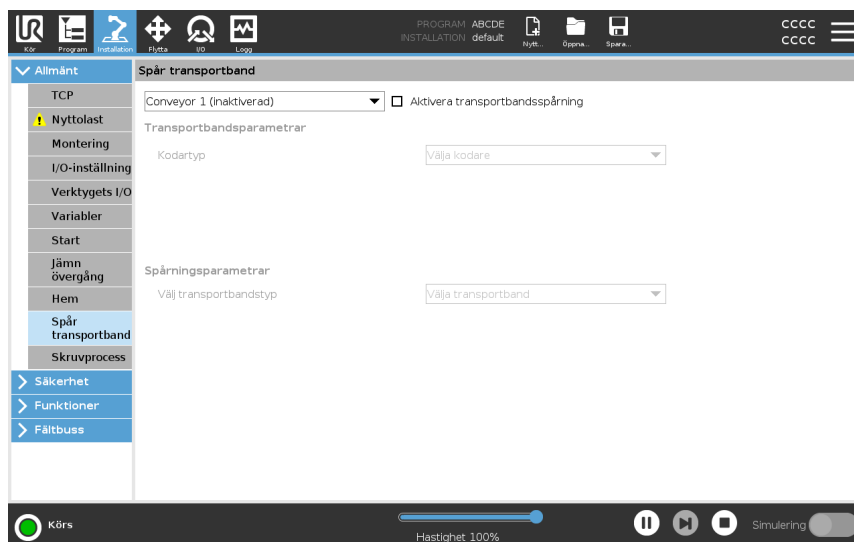


OBSERVERA

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 Transportbandsspårning 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.



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.



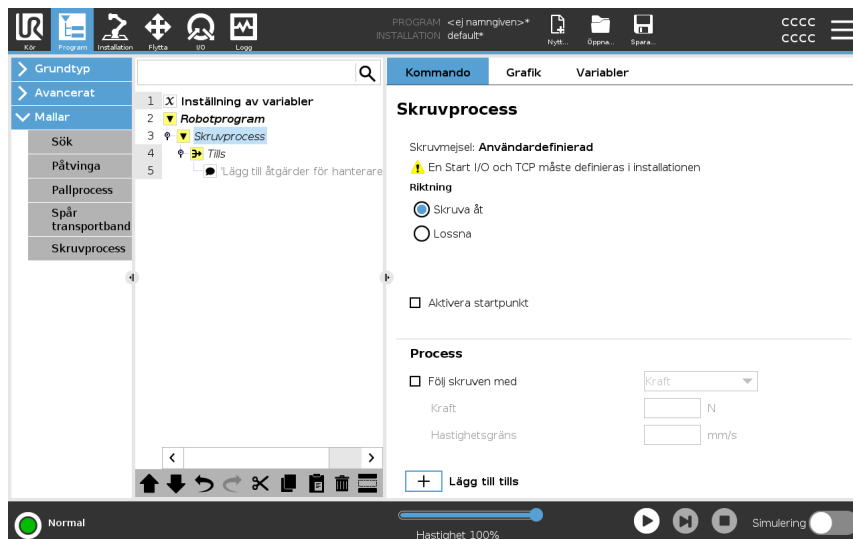
OBSERVERA

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.

20.9.5. 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.

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

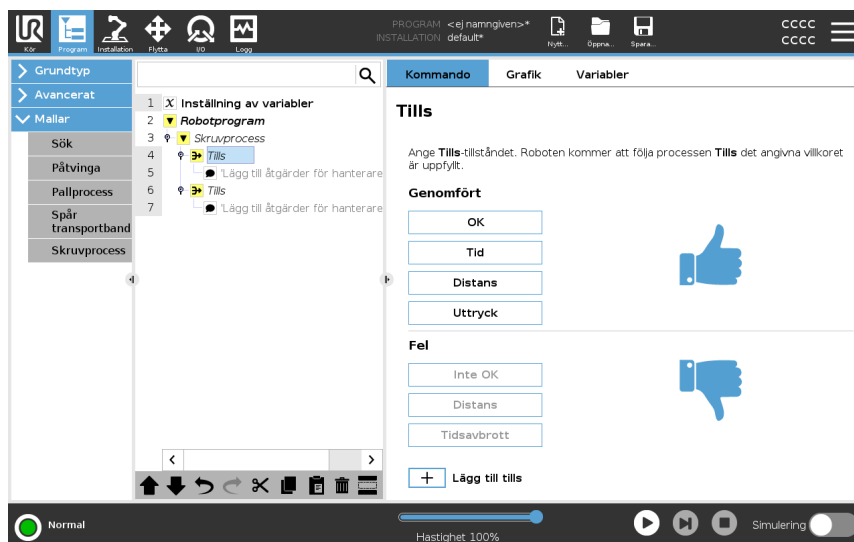
Sätt skruvmejselns bit över skruven innan du startar ett skruvmejselprogram. All kraft som belastar skruven kan påverka skruvmejselprogrammets prestanda.

- **Hastighet:** Välj en fast **verktygshastighet** och **acceleration** för att få roboten att följa skruven.
- **Uttryck:** I likhet med kommandot If (se [20.8.4 Om på sidan 241](#)) väljer du **Uttryck** för att beskriva det tillstånd under vilket roboten följer skruven.

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



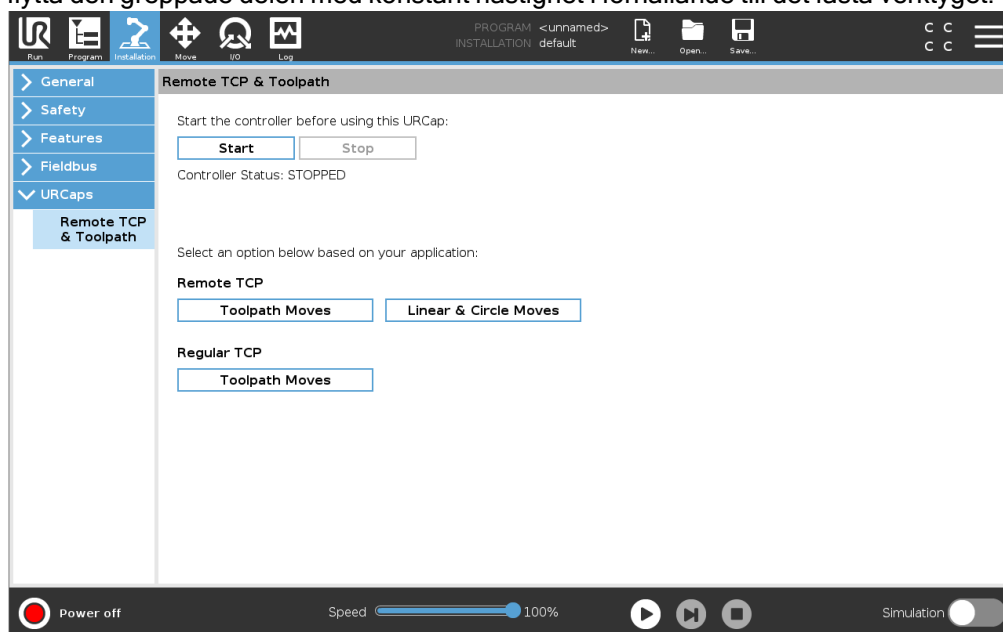
- **Inte OK**: Skruvningen fortsätter tills en INTE OK-signal från skruvmejseln känns av.
- **Distans**: Skruvningen slutar när det angivna tillståndet överskrids.
- **Timeout**: Skruvningen slutar när den angivna tiden överskrids.

20.10. 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 rummet 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 342](#)). 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.

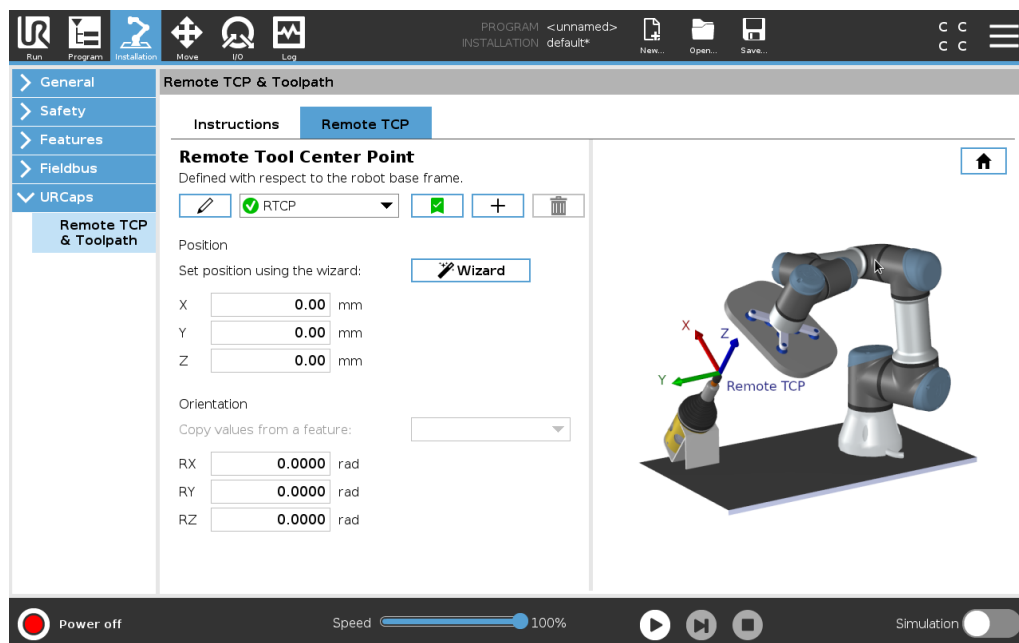
Du kan även utföra följande åtgärder:

- Lägg till, byta namn på, ändra och ta bort RTCP
- Förstå standard-RTCP och aktiv RTCP
- Lär ut RTCP-position
- Kopiera RTCP-orientering

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 .

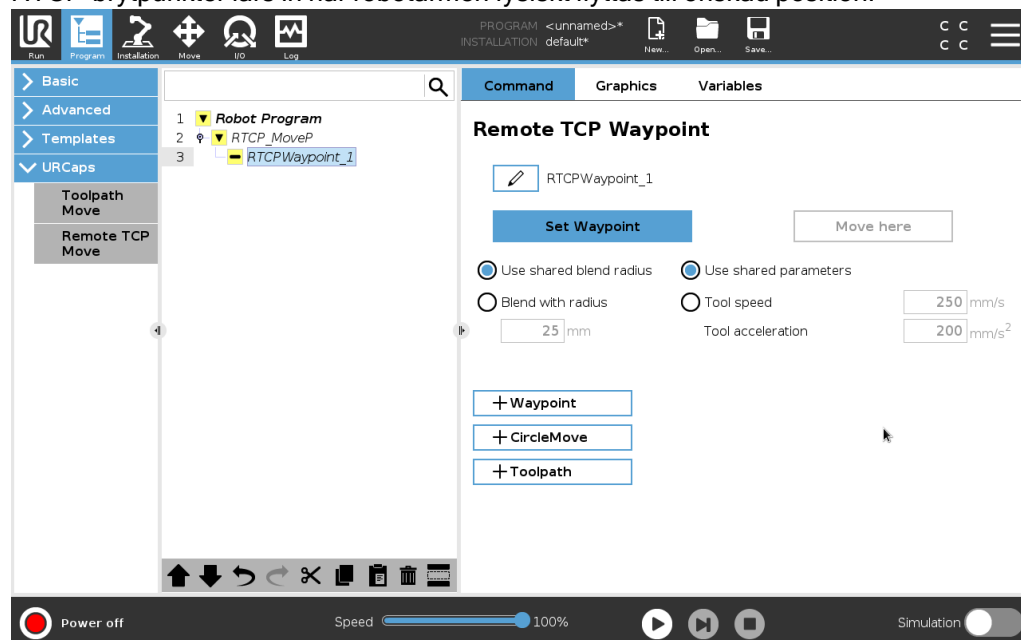


OBSERVERA

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.

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 förbigångsradien gör vägkurvan skarpare. En större förbigångsradien 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 förbigångsradien 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.

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

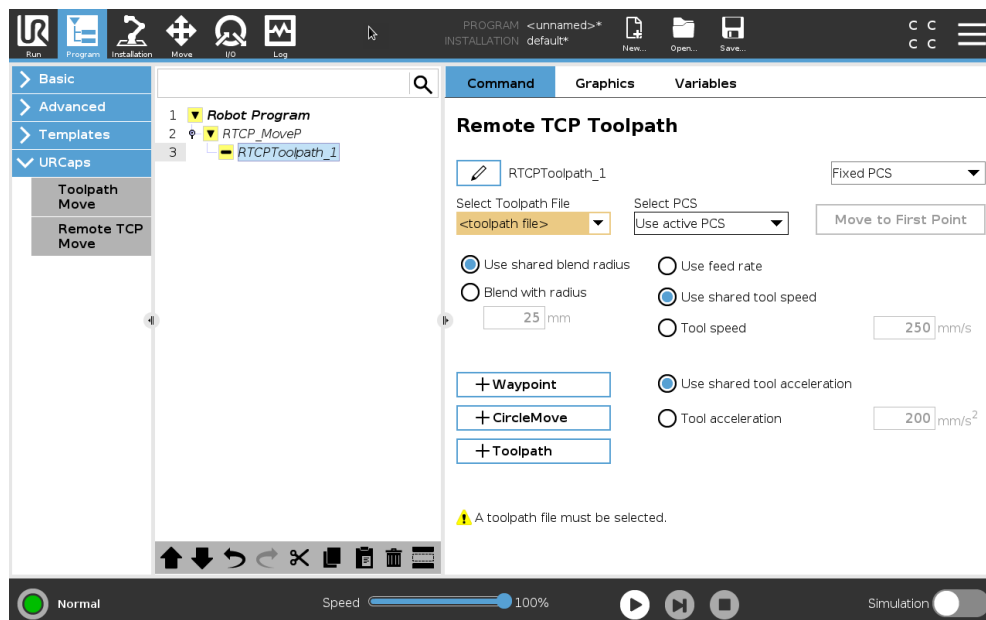
Konfigurera en verktygsbana med CAD/CAM-programvara

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.

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.



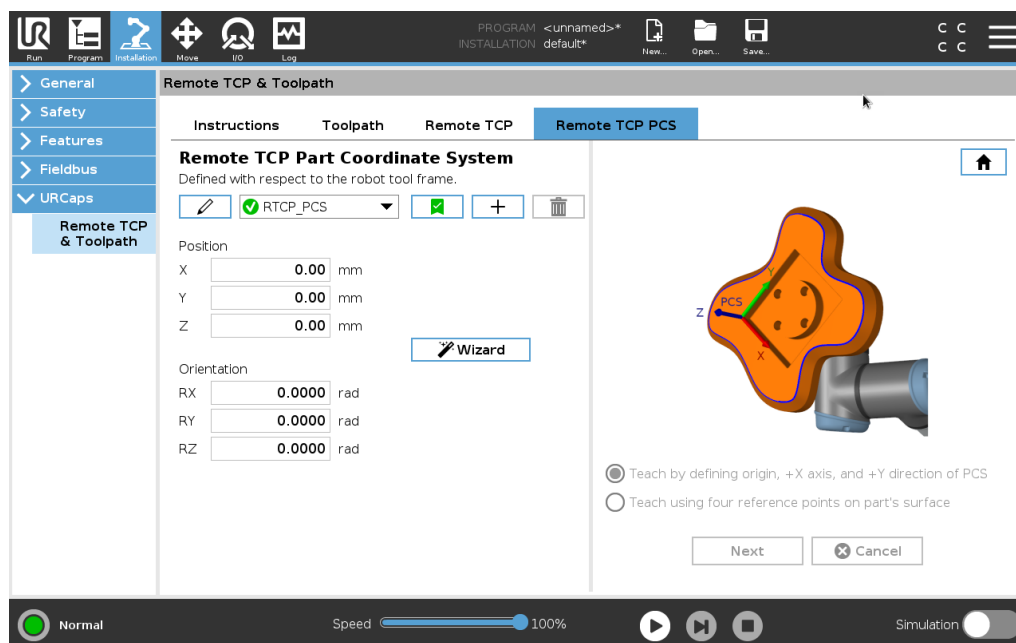
Fjärr-TCP

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.

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.

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.

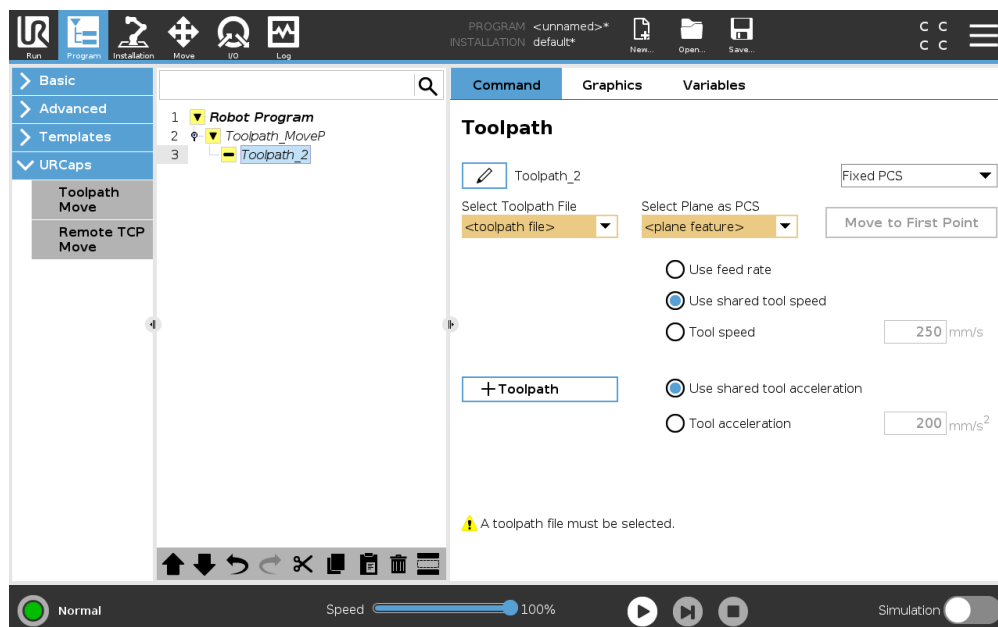
Du kan skapa en posevariabel som är bunden till en extern sensor som kan identifiera placering och orientering för PCS.

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 sensors 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.

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 **+Verktysbana** 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 [20.7.1 Flytta på sidan 195](#)

Verktysbanerörelser för normal TCP

På liknande sätt som när en verktygsbanerörelse för fjärr-TCP konfigureras, kräver en verktygsbanerörelse för normal TCP följande:

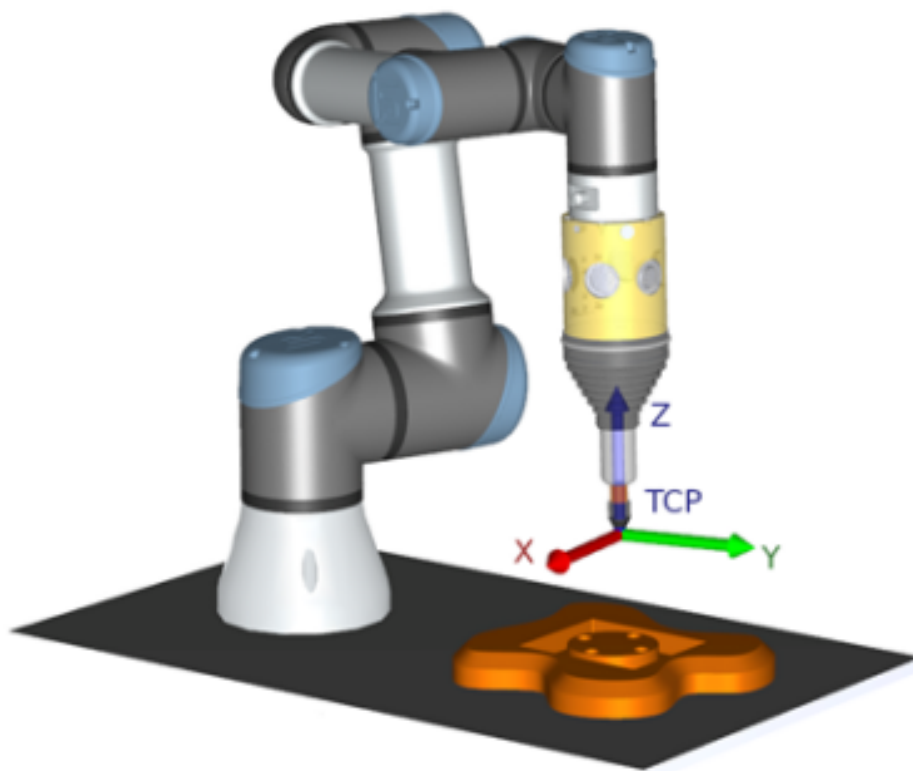
- Verktysbanefil
- Vanlig TCP
- Planfunktion som PCS

Konfigurera och importera en verktygsbanefil

Detta liknar konfigurering av en verktygsbana (se [Konfigurera en verktygsbana med CAD/CAM-programvara på sidan 272](#)) och import av verktygsbana (se [Importera en G-kodsverktygsbana till PolyScope på sidan 272](#)).

Konfigurera en normal TCP

- Följ instruktionerna för att konfigurera en normal TCP.
- Verifiera att verktygets positiva Z-axel pekar bort från delens yta.



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 **+Verktgysbana** 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 [20.7.1 Flytta på sidan 195](#)

21. Fliken Installation

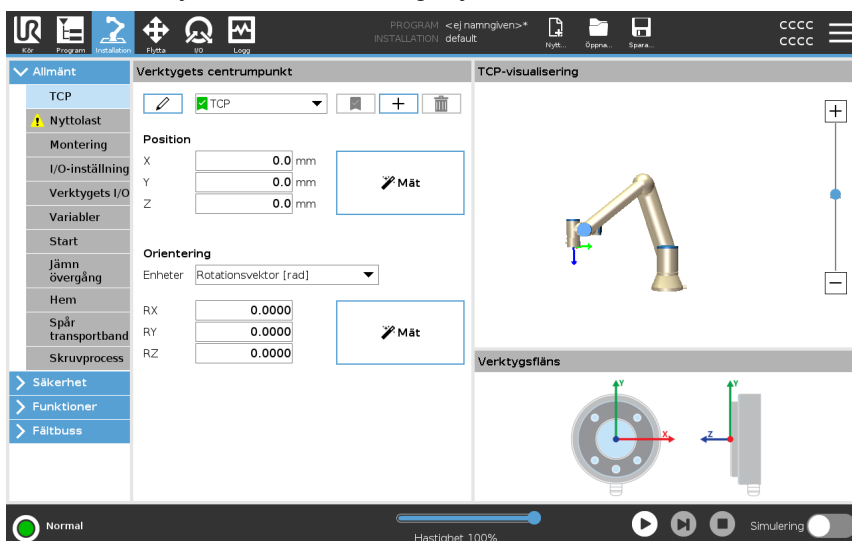
Beskrivning

Med fliken Installation kan du göra inställningar som påverkar robotens övergripande prestanda och PolyScope.

21.1. 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

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 [20.2.2 Kommandoflik på sidan 182](#)) eller ett inställningskommando. Den aktiva TCP:ns rörelse visualiseras på fliken Grafik (se [20.2.3 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.

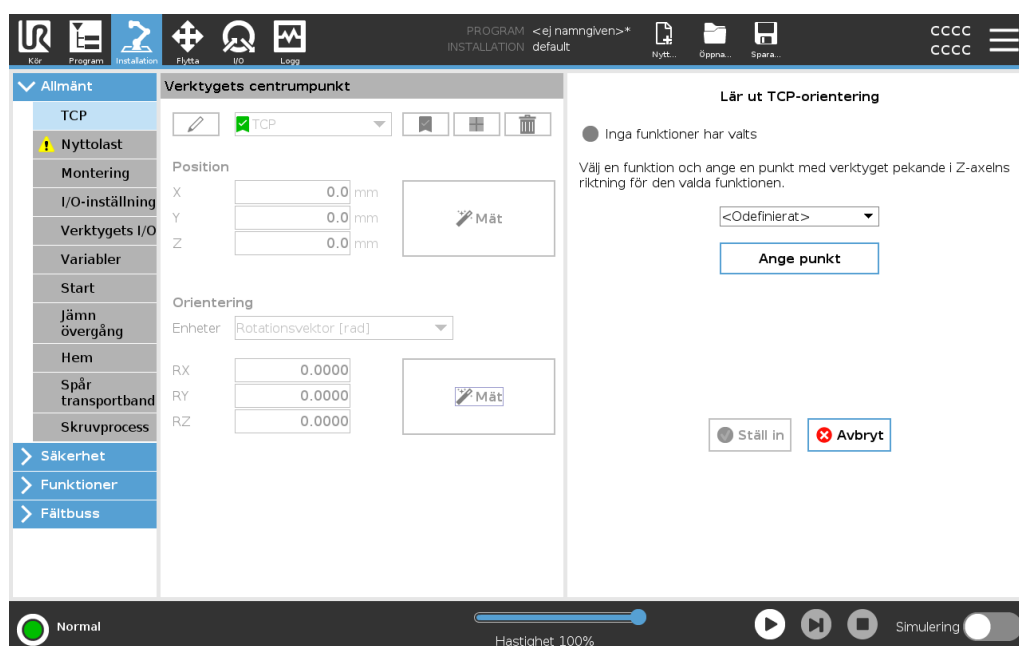
Den gröna ikonen i den öppna rullgardinsmenyn anger standardinställd TCP.

21.1.1. 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.

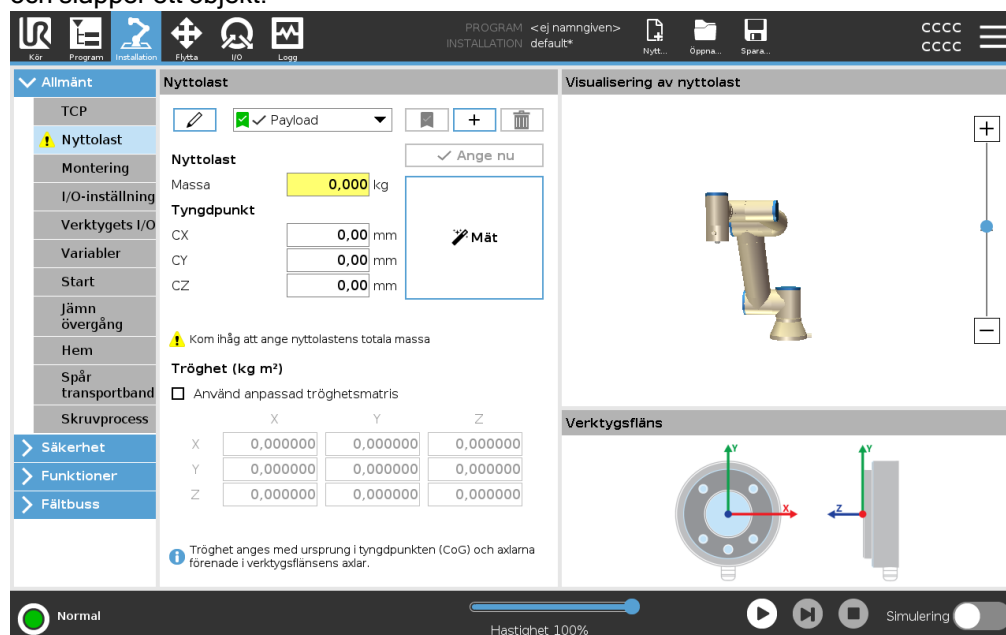
1. Tryck på **Mät**.
2. Välj en funktion i kombinationsrutan. (Se [21.13 Funktioner på sidan 300](#)) för ytterligare information om hur du definierar nya funktioner
3. Tryck på **Välj punkt** och använd pilarna för **Flytta verktyg** till en position där verktygets orientering och motsvarande TCP sammanfaller med den valda funktionens koordinatsystem.
4. Verifiera den beräknade TCP-orienteringen och ange den för vald TCP med knappen **Ställ in**.

21.2. 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

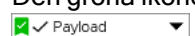
Ikonen i rullgardinsmenyn indikerar vilken nyttolast som är aktiv  Payload. Aktiv nyttolast kan ändras genom att använda .

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



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:

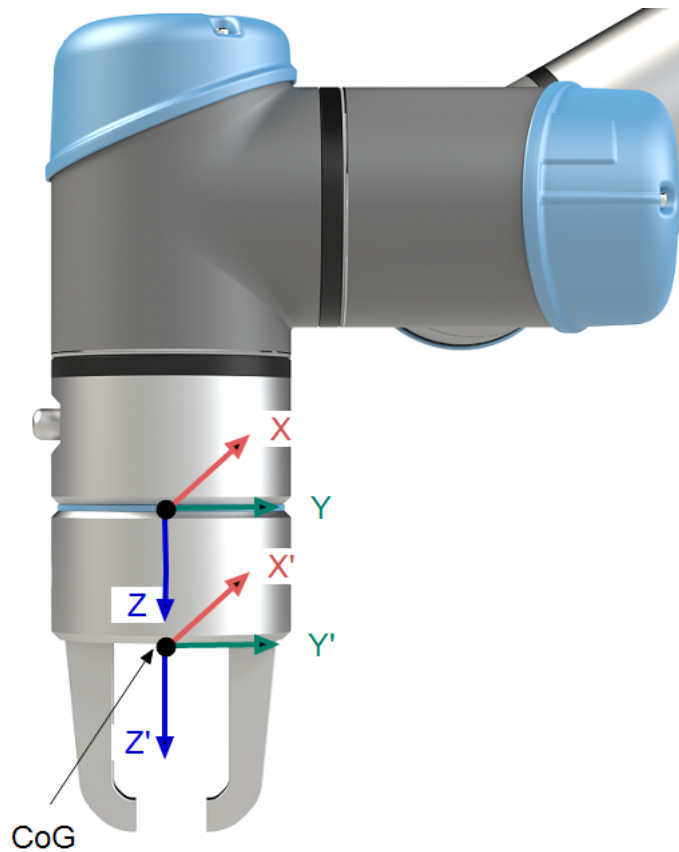
- Se till att de fyra TCP-positionerna är så olika varandra som möjligt
- Utför mätningarna inom en kort tidsperiod
- Undvik att dra i verktyget och/eller ansluten nyttolast före och under uppskattningen
- Robotmontering och vinkel måste definieras korrekt i installationen

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



21.3. 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.

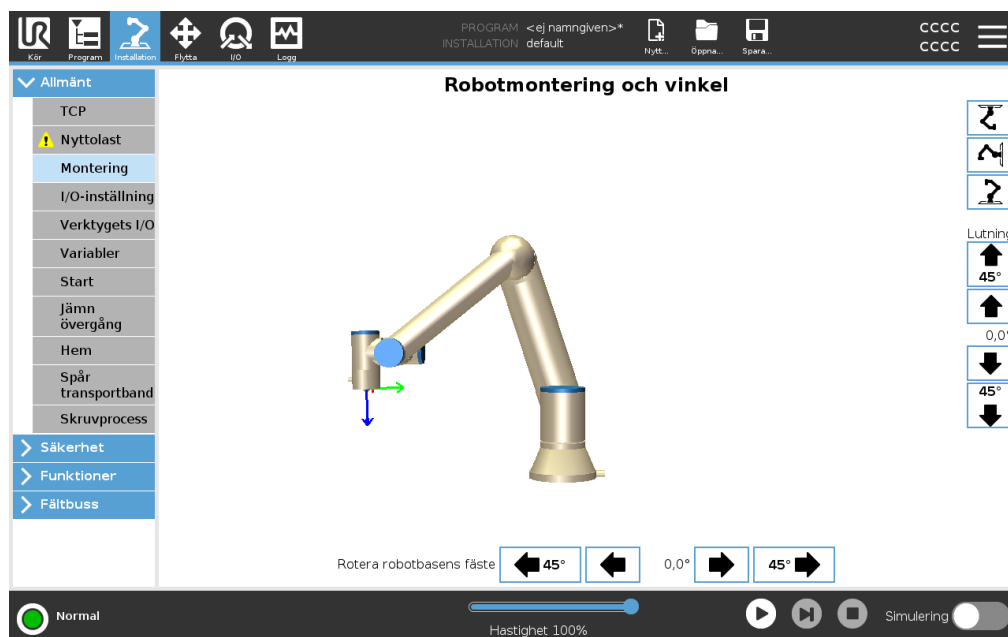
Knapparna till höger på skärmen används för att ställa in vinkeln på robotarmens montering. De tre knapparna på övre högra sidan ställer in vinkeln mot **taket** (180°), **väggen** (90°), **golvet** (0°). **Luta**-knapparna kan användas för att ställa in en godtycklig vinkel.

Knapparna på nedre delen av skärmen används för att rotera robotarmens fäste så att det stämmer överens med den faktiska monteringen.



VARNING

lakta korrekta installationsförhållanden. Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.

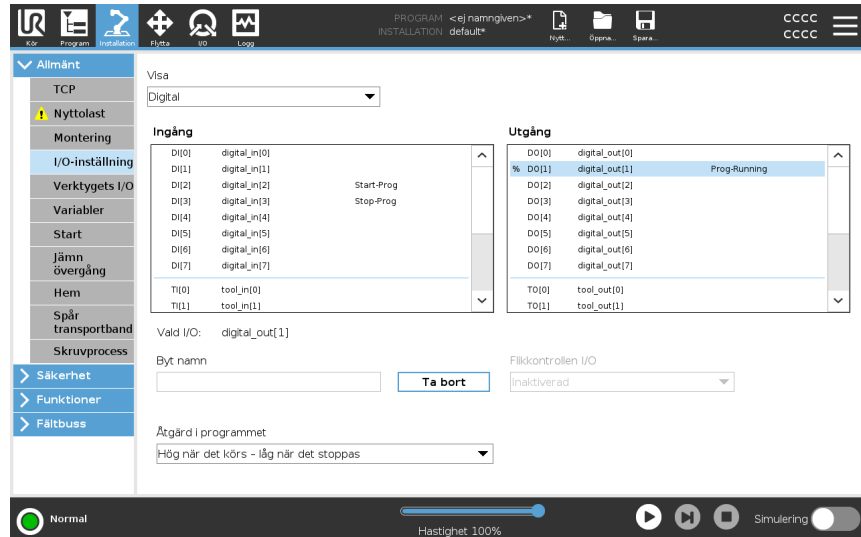


21.4. I/O-inställning

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 användardefinierade 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 (20.7.4 Vänta på sidan 224) och (20.8.4 Om på sidan 241). 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.

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**

Kommando	Åtgärd
Start	Startar eller återupptar det aktuella programmet på en stigande kant (aktiveras endast i fjärrläge, se 26.2 Inställningar på sidan 337)
Stopp	Stoppar det aktuella programmet på en stigande kant
Pausa	Pausar det aktuella programmet på en stigande kant
Freedrive	När ingången är hög går roboten in i freedrive (liknande freedrive-knappen). Inmatningen ignoreras om andra förhållanden inte tillåter fri drivning.


VARNING

Om roboten stoppas medan du använder inmatningsåtgärden Start flyttas roboten långsamt till programmets första vägpunkt innan programmet körs. Om roboten pausas medan du använder inmatningsåtgärden Start, flyttas roboten långsamt till den position där den pausades innan programmet återupptas.

**Tillgängliga
utgångsåtgärder**

Åtgärd	Utmatningstillstånd	Programtillstånd
Låg när den inte körs	Låg	Stoppad eller pausad
Hög när den inte körs	Hög	Stoppad eller pausad
Hög när den körs, låg när den stoppas	Låg Hög	Körs, Stoppad eller pausad
Låg på oplanerat stopp	Låg	Programmet avslutades oplanerat
Lågt oplanerat stopp, annars högt	Låg Hög	Programmet avslutades oplanerat Körs, stoppas eller pausas
Kontinuerlig puls	Växlar mellan hög och låg	Körning (pausa eller stoppa programmet för att bibehålla pulstillståndet)

Orsak till avslutande av program

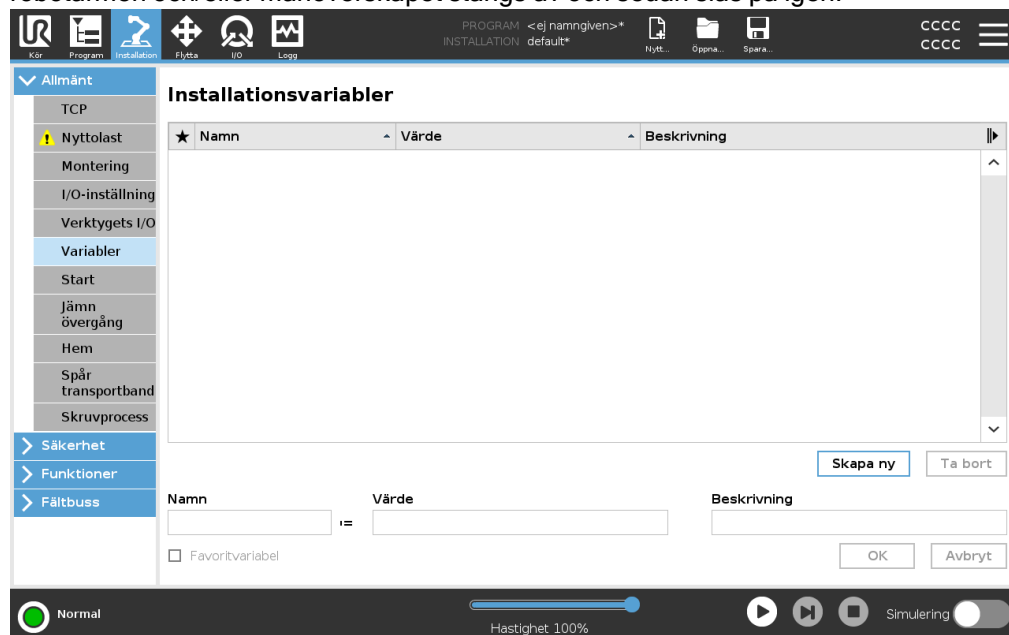
Ett oplanerat programavbrott kan inträffa av någon av de anledningar som anges nedan:

- Robotstopp
- Fel
- Överträdelse
- Körtidsundantag

21.5. Installationsvariabler

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.

Tilldela favoritinstallationsvariabler

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.

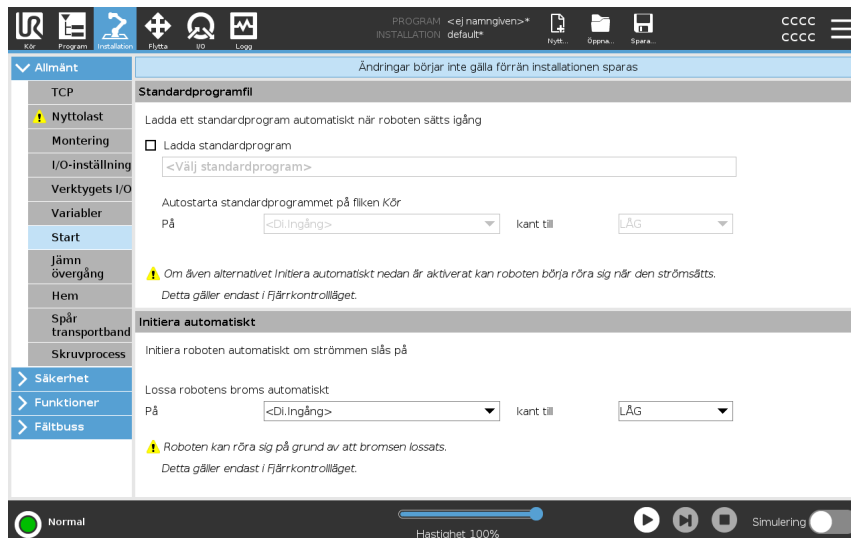
För att minska/expandera kolumnen Beskrivning

1. Tryck på **Minska**  för att minska kolumnen Beskrivning.
 2. Tryck på **Expandera**  för att expandera kolumnen Beskrivning.
-

21.6. 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 signalen 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 [19 Fliken Kör på sidan 169](#)) och inget program har laddats.

Starta
startprogram

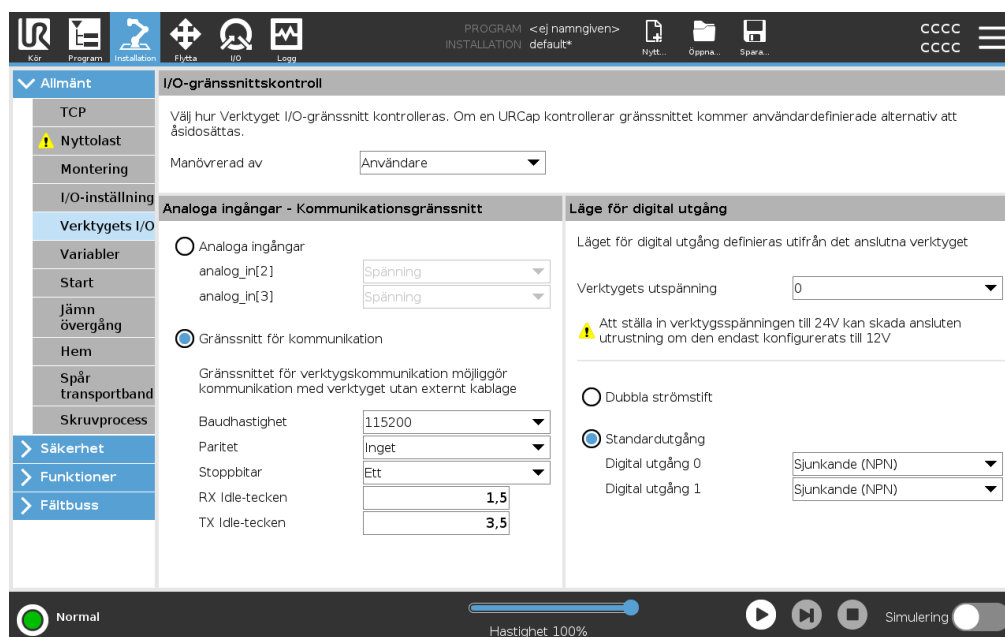
Standardprogrammet kan startas automatiskt på skärmen **Kör program**. När standardprogrammet har laddats och den angivna externa insignalens kantövergång detekteras startas programmet automatiskt.

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.

21.7. Verktygets I/O

Beskrivning

I/O-gränssnittskontrollen låter dig växla mellan användarstyrning och URCap-styrning.



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.

21.7.1. Analog ingång - Kommunikationsgränssnitt

Beskrivning	<p>Med gränssnittet för verktygskommunikation (TCI) kan roboten kommunicera med ett anslutet verktyg via robotverktygets analoga ingång. Detta eliminerar behovet av extern kabeldragning.</p> <p>När Gränssnitt för verktygskommunikation är aktiverat är inga analoga ingångar tillgängliga</p>
--------------------	---

Gränssnitt för verktygskommunikation	<ol style="list-style-type: none"> 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.
---	---

21.7.2. Läge för digital utgång

Beskrivning	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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.</p>
--------------------	---

Dubbla strömstift Dubbel stiftsströmförsörjning används som strömkälla för verktyget. Aktivering av dubbel stiftsströmförsörjning inaktiverar verktygets digitala utgångar som standard.

21.8. 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**

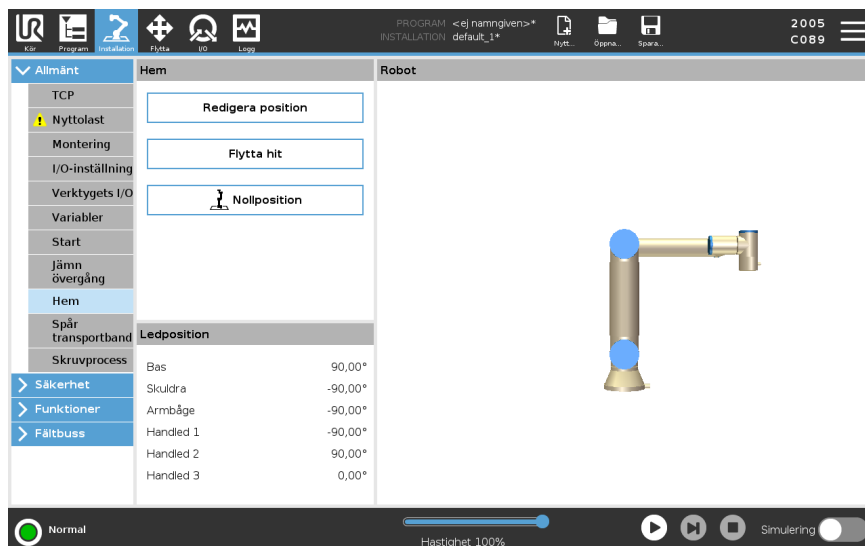
1. I rubriken trycker du på **Installation**.
 2. I sidomenyn till vänster, under **Allmänt**, väljer du **Jämn övergång**.
 3. Välj **hård** för att få en högre acceleration/deceleration eller välj **mjuk** för den jämnare standardövergångsinställningen.
-

21.9. 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 [18.9 Säker Hemma på sidan 167](#)) Använd knapparna på hemschärmen 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**.

21.10. 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).

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 inläring 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

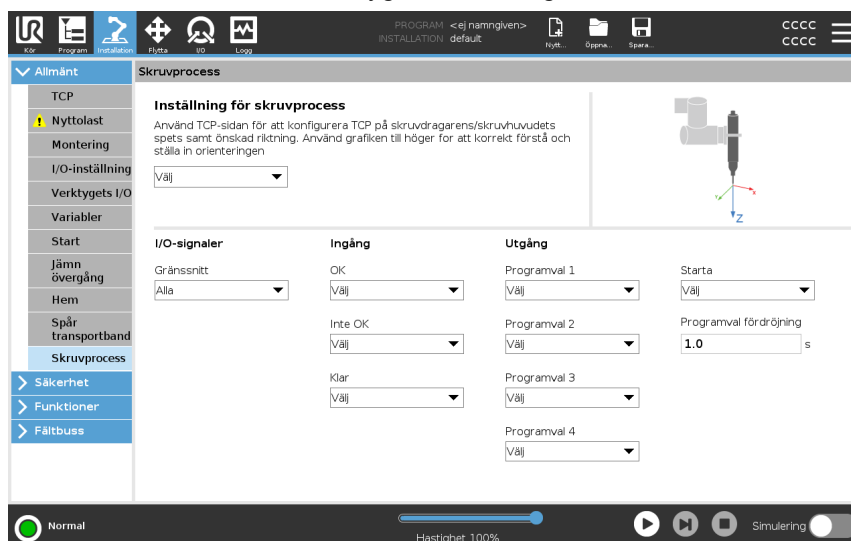
Under spårning av cirkelformade transportband måste transportbandets mittpunkt fastställas.

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.

21.11. Inställning av skruvmejselrörelse

Beskrivning

Skruvverktygfunktionen 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 [21.1 TCP-konfiguration på sidan 278](#)) 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.

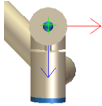
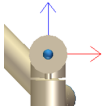
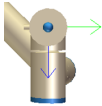
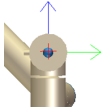
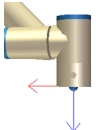
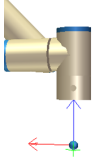
**Inställning av
skruvverktygets
gränssnitt**

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 åtdragningsinställningar 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 tabellen nedan.

Orientering		
Skruvningsaxel parallell till negativ Y-riktning av robotens verktygsfläns1		<ul style="list-style-type: none"> • RX: 1,5708 rad • RY: 0,0000 rad • RZ: 0,0000 rad
Skruvningsaxel parallell till positiv Y-riktning av robotens verktygsfläns2		<ul style="list-style-type: none"> • RX: -1,5708 rad • RY: 0,0000 rad • RZ: 0,0000 rad
Skruvningsaxel parallell till positiv X-riktning av robotens verktygsfläns3		<ul style="list-style-type: none"> • RX: 0,0000 rad • RY: 1,5708 rad • RZ: 0,0000 rad
Skruvningsaxel parallell till negativ X-riktning av robotens verktygsfläns4		<ul style="list-style-type: none"> • RX: 0,0000 rad • RY: -1,5708 rad • RZ: 0,0000 rad
Skruvningsaxel parallell till positiv Z-riktning av robotens verktygsfläns5		<ul style="list-style-type: none"> • RX: 0,0000 rad • RY: 0,0000 rad • RZ: 0,0000 rad
Skruvningsaxel parallell till negativ Z-riktning av robotens verktygsfläns6		<ul style="list-style-type: none"> • RX: 3,1416 rad • RY: 0,0000 rad • RZ: 0,0000 rad

21.12. Säkerhet

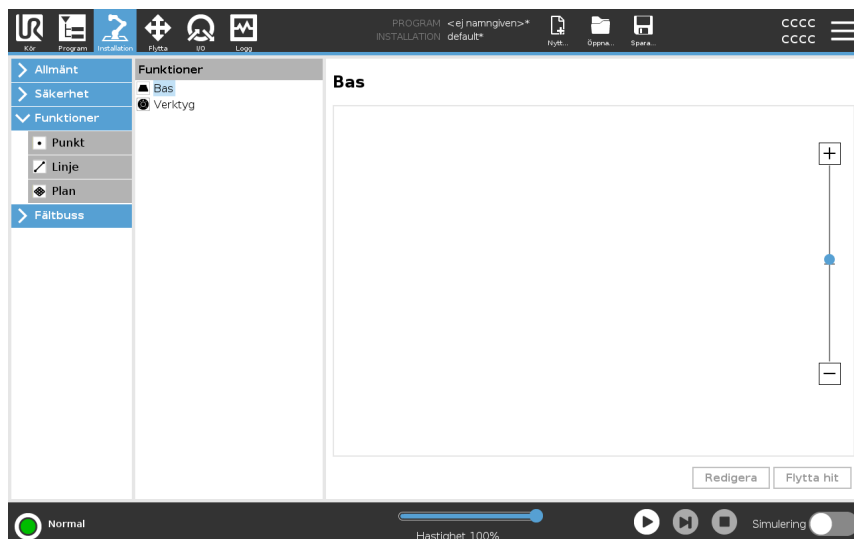
Beskrivning

Se kapitel: [18 Programvarusäkerhetskfiguration på sidan 140.](#)

21.13. Funktioner

Beskrivning

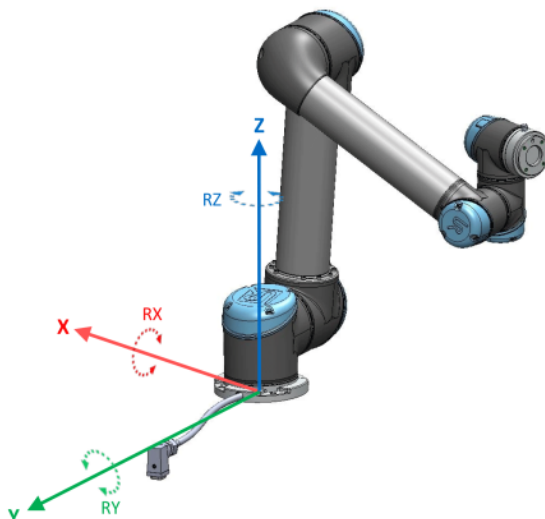
En **Funktion** är en representation av ett föremål som definieras med en sexdimensionell pose (position och orientering) i förhållande till robotens fundament. Du kan namnge en funktion för framtida referens. Det är vanligt att delar av ett robotprogram består av rörelser som måste utföras i förhållande 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.



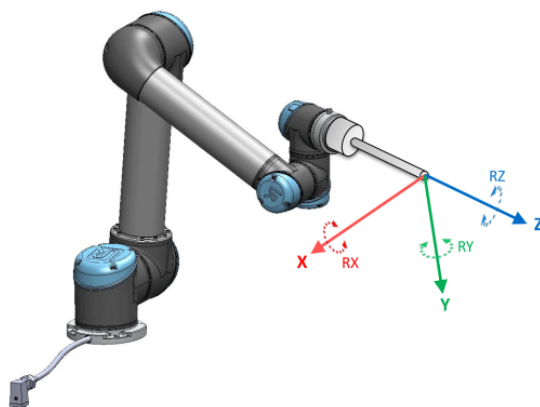
Roboten innehåller två fördefinierade funktioner som anges nedanför, med poser som definieras av konfigurationen av själva robotarmen:

- Basfunktionen är placerad med sitt ursprung i mitten av robotbasen.
- Verktygfunktionen är placerad med sitt ursprung i mitten av aktuell TCP.

Basfunktion



Verktögsfunktion



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 sidan 303](#)) och ([Planfunktionen på sidan 304](#)).

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 306](#)) och ([Exempel: Dynamisk uppdatering av en funktions pose på sidan 307](#)). När en funktion väljs som referens fungerar knapparna för flyttverktyg för förflyttning och rotation i det valda funktionsutrymmet (se fliken [22 Fliken Flytta på sidan 319](#)) och ([Så här använder du pilarna i verktyget Flytta på sidan 319](#)), 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.

Använda Flytta hit

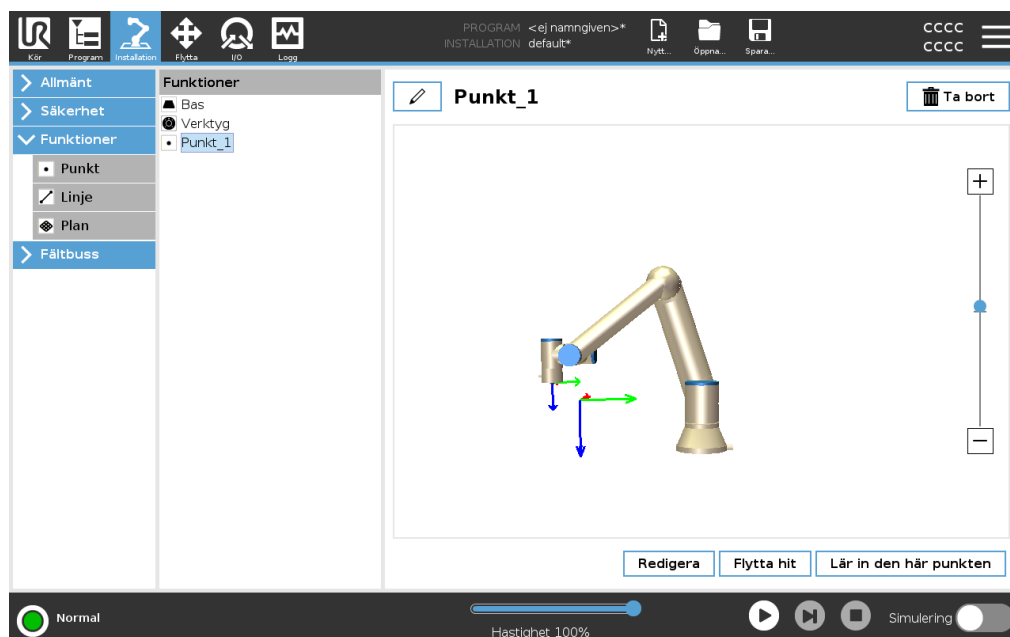
Tryck på **Flytta hit** för att flytta robotarmen mot vald funktion. I slutet av förflyttningen kommer koordinatsystemen för funktion och TCP att sammanfalla. **Flytta** här inaktiveras om robotarmen inte kan nå funktionen.

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**.

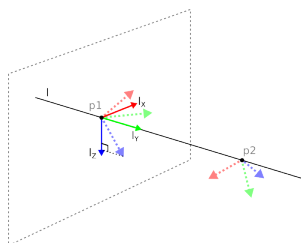
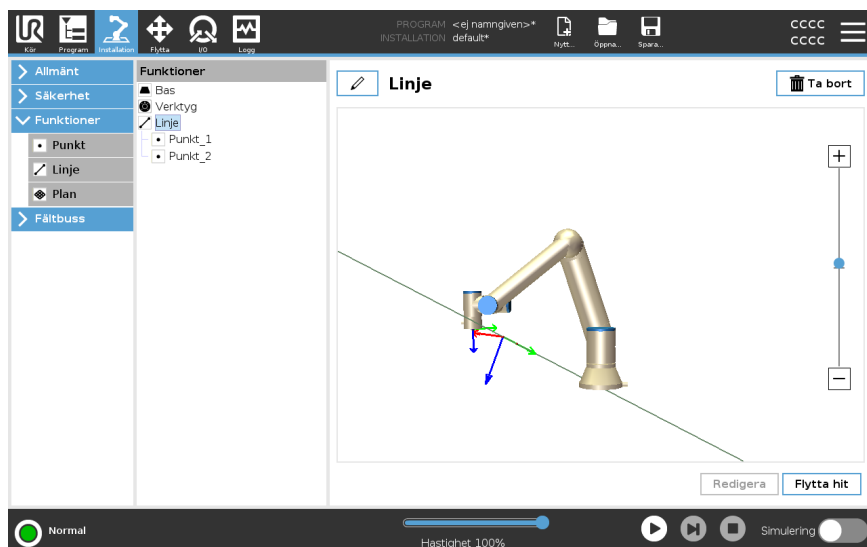


Linjefunktionen

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 21.13.

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.

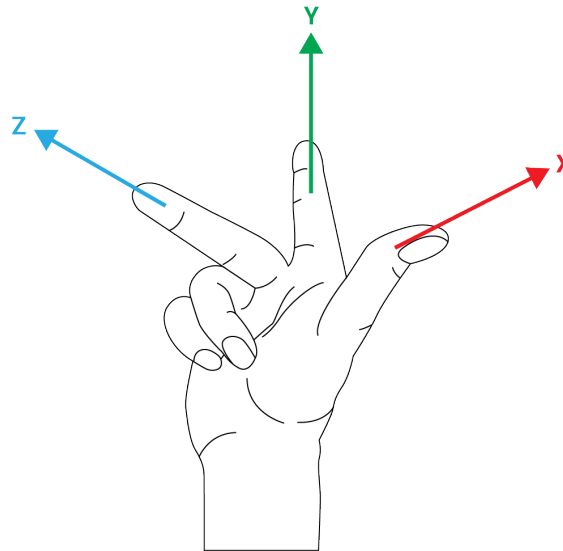
Lägg till plan

1. I Installation väljer du **Funktioner**.
2. Under Funktioner väljer du **Plan**.

Inlärnning 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

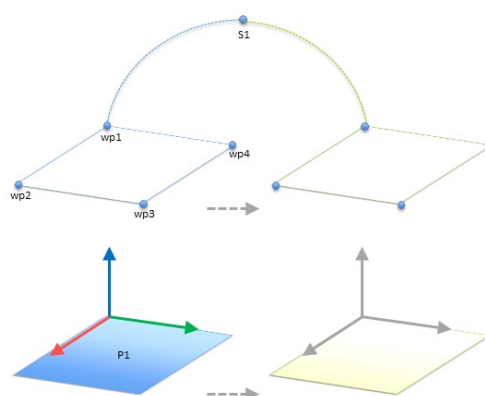
Du kan lära in planet i motsatt riktning av x-axeln om du vill att det ska vara normalt i motsatt riktning.

Ändra ett befintligt plan genom att välja Plan och trycka på Ändra plan. Du kommer då att använda samma guide som för inlärnning av ett nytt plan.

**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. Figuren nedan illustrerar förflyttningen genom vägpunkterna från wp1 till wp4.

```
Robot Program
MoveJ
  S1
MoveL # Feature: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
```



12.1: Enkelt program med fyra waypoints i förhållande till ett funktionsplan manuellt uppdaterat genom att ändra funktionen

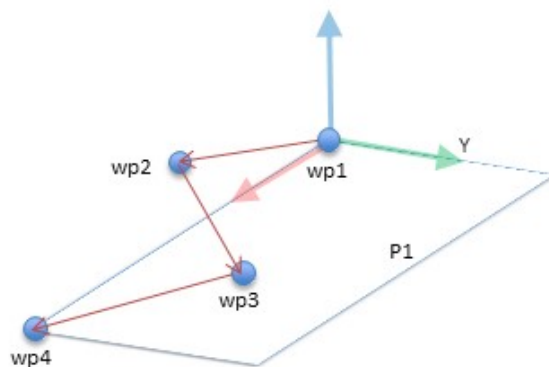
12.2:

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.

Exempel:
Dynamisk
uppdatering av
en funktions pose

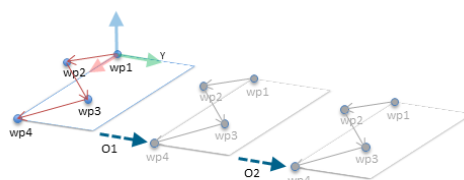
Tänk på en liknande tillämpning där roboten måste röra sig i ett visst mönster ovanpå ett bord för att lösa en viss uppgift.



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
```

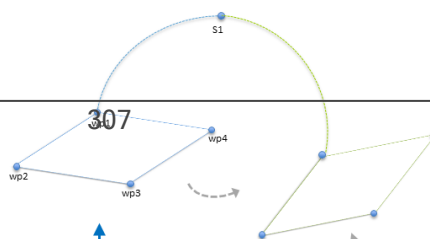


12.3: Tillämpa en förskjutning på planfunktionen

12.4:

Robotprogram

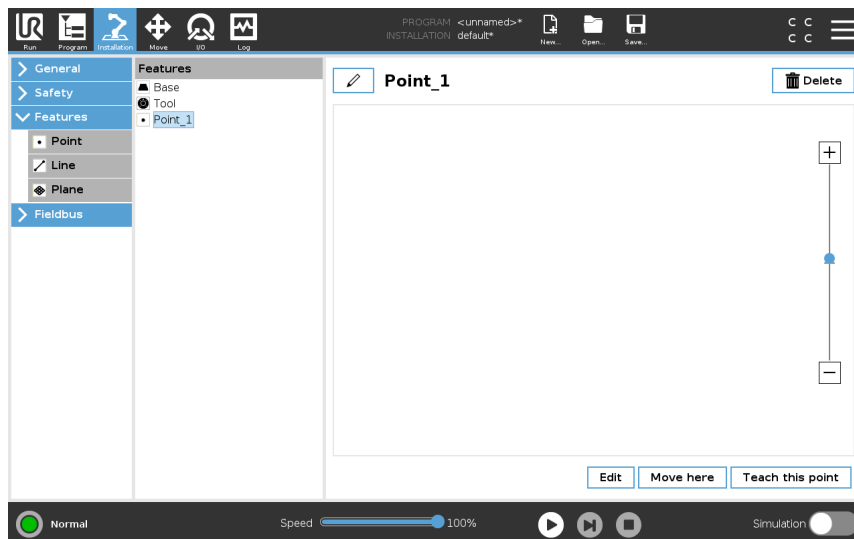
```
FlyttaJ
  S1
om (digital_input[0]) sedan
  P1_var = P1
annars
  P1_var = P2
FlyttaL # Funktion: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
```



21.13.1. Funktionsredigering

Beskrivning

Funktionsredigering är ett annat sätt för att lägga till funktioner i din installation och/eller redigera befintliga funktioner.

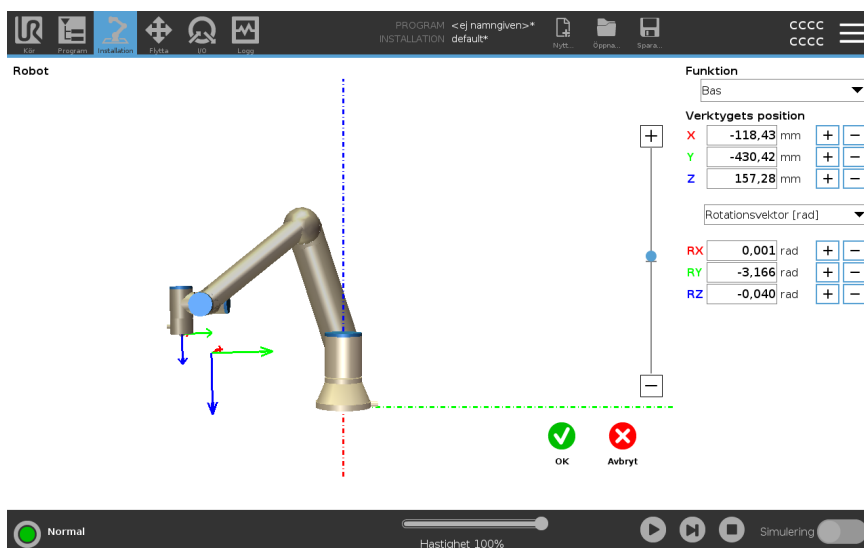


Använd Redigera för att placera och flytta funktioner utan att röra robotarmen så att funktionen kan placeras bortom robotarmens räckvidd.

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



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

21.14. 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.

21.14.1. 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.



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	<p><i>Tillgänglig endast när Visa avancerade alternativ är markerat.</i> 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.</p> <p>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.</p>
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.

Ställ in signaltyp Använd den här kombinationsrutan för att ange signaltypen. Tillgängliga typer är:

<i>Digital ingång</i>	En digital ingång (spole) är en en-bitars kvantitet som läses från Modbus-enheten på spolen som anges i signalens adressfält. Funktionskod 0x02 (Läs diskreta ingångar) används.
<i>Digital utgång</i>	En digital utgång (spole) är en en-bitars kvantitet som kan ställas in på antingen hög eller låg. Innan värdet för denna utgång har ställts in av användaren, läses värdet från FJÄRRMODBUSSENHETEN. Detta innebär att funktionskod 0x01 (Read Coils) används. När utgången har ställts in av ett robotprogram eller genom att trycka på knappen set signal value används funktionskoden 0x05 (Write Single Coil) framåt.
<i>Registrera inmatning</i>	En registerinmatning är en 16-bitars kvantitet som läses från den adress som anges i adressfältet. Funktionskoden 0x04 (Läs inmatningsregister) används.
<i>Registrera utdata</i>	En registerutgång är en 16-bitars kvantitet som kan ställas in av användaren. Innan registrets värde har ställts in läses värdet av det från FJÄRRMODBUSSENHETEN. Detta innebär att funktionskod 0x03 (Read Holding Registers) används. När utgången har ställts in av ett robotprogram eller genom att ange ett signalvärde i fältet inställt signalvärde används funktionskod 0x06 (Skriv enda register) för att ställa in värdet på fjärrmodbussenheten.

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.

**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 svars-koden. Svar på MODBUS-TCP-fel är:

<i>E1</i>	OGILTIG FUNKTION (0x01) Den funktionskod som togs emot i frågan är inte en tillåten åtgärd för servern (eller slavenheten).
<i>E2</i>	OGILTIG DATAADDRESS (0x02) Funktionskoden som mottas i frågan är inte en tillåten åtgärd för servern (eller slaven), kontrollera att den angivna signaladressen motsvarar inställningen av FJÄRR Modbus-servern.
<i>E3</i>	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.
<i>E4</i>	SLAVENHETSFE (0x04) Ett oåterkalleligt fel inträffade när servern (eller slaven) försökte utföra den begärda åtgärden.
<i>E5</i>	BEKRÄFTA (0x05) Specialiserad användning i samband med programmeringskommandon som skickas till fjärrmodbussenheten.
<i>E6</i>	Slavenhet UPPTAGEN (0x06) Specialiserad användning i samband med programmeringskommandon som skickas TILL fjärrmodbussenheten, slaven (servern) kan inte svara nu.

Visa avancerade alternativ

Den här kryssrutan visar eller döljer de avancerade alternativen för varje signal.

**Avancerade
alternativ**

<i>Uppdateringsfrekvens</i>	Denna meny kan användas för att ändra uppdateringsfrekvensen för signalen. Detta innebär den frekvens med vilken förfrågningar skickas till FJÄRRMODBUSSENHETEN för antingen läsning eller skrivning av signalvärdet. När frekvensen är inställd på 0 initieras modbusförfrågningar på begäran med skriptfunktionerna <i>modbus_get_signal_status</i> , <i>modbus_set_output_register</i> och <i>modbus_set_output_signal</i> .
<i>Slavadress</i>	Detta textfält kan användas för att ställa in en specifik slavadress för de begäranden som motsvarar en specifik signal. Värdet måste ligga i intervallet 0-255, båda inkluderade, och standardvärdet är 255. Om du ändrar detta värde rekommenderas att du konsulterar manualen för den fjärrstyrda Modbus-enheten FÖR att verifiera dess funktionalitet när du ändrar slavadress.
<i>Återanslut antal</i>	Antal gånger TCP-anslutningen stängdes och anslöts igen.
<i>Anslutningsstatus</i>	TCP-anslutningsstatus.
<i>Svarstid [ms]</i>	Tid mellan skickad modbusförfrågan och mottaget svar - detta uppdateras endast när kommunikationen är aktiv.
<i>Modbus-paketfel</i>	Antal mottagna paket som innehöll fel (dvs. ogiltig längd, saknade data, TCP-uttagsfel).
<i>Timeouts</i>	Antal modbusförfrågningar som inte fick svar.
<i>Begäran misslyckades</i>	Antal paket som inte kunde skickas på grund av ogiltig uttagsstatus.
<i>Faktiska frekv.</i>	Den genomsnittliga frekvensen för klient (master) signalstatusuppdateringar. Detta värde beräknas om varje gång signalen får ett svar från servern (eller slaven).

Alla räknare upp till 65535 och sedan omsluta tillbaka till 0.

21.14.2. EtherNet/IP

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:

<i>Ingen</i>	PolyScope ignorerar förlusten av EtherNet/IP-anslutning och programmet fortsätter att köras.
<i>Pausa</i>	PolyScope pausar det aktuella programmet. Programmet återupptas där det slutade.
<i>Stopp</i>	PolyScope stoppar det aktuella programmet.

21.14.3. 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:

<i>Ingen</i>	PolyScope ignorerar förlust av PROFINET-anslutning och programmet fortsätter köras.
<i>Pausa</i>	PolyScope pausar det aktuella programmet. Programmet återupptas där det slutade.
<i>Stopp</i>	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.

21.14.4. PROFIsafe

Beskrivning Nätverksprotokollet PROFIsafe (implementerad som version 2.6.1) gör att roboten kan kommunicera med ett programmerbart säkerhetsstyrssystem enligt ISO 13849, kat. på prestanda är kategori 3. Roboten för över säkerhetsinformation till ett programmerbart säkerhetsstyrssystem 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 342](#) för information om robotregistrering och licensaktivering.

Avancerade alternativ Ett kontrollmeddelande som skickas från det programmerbara säkerhetsstyrssystemet innehåller informationen som visas i tabellen nedan.

Signal	Beskrivning
E-Stop av system	Hävdar systemets e-stop.
Skyddsstopp	Hävdar skyddsstoppet.
Återställ skyddsstopp	Återställer skyddsstoppläge (vid låg till hög övergång i automatiskt läge) om skyddsstoppingången rensas i förväg.
Skyddsstopp auto	Hävdar skyddsstopp om roboten arbetar i automatiskt läge. Skyddsstopp auto ska endast användas när en 3-läges aktiverande (3PE) enhet är konfigurerad. Om ingen 3PE-enhet är konfigurerad fungerar skyddsstoppautomatiken som en normal skyddsstoppingång.
Återställ skyddsstopp automatiskt	Återställer det automatiska läget för skyddsstopp (vid låg till hög övergång i automatiskt läge) om de automatiska ingångarna för skyddsstopp rensas i förväg.
Reducerat läge	Aktiverar säkerhetsgränserna för reducerat läge.
Driftsläge	Aktiverar antingen manuellt eller automatiskt driftläge. Om säkerhetskfigurationen "Val av driftläge via PROFIsafe" är inaktiverad ska detta fält utelämnas från PROFIsafe-kontrollmeddelandet.

**Avancerade
alternativ**

Ett statusmeddelande som skickas till säkerhets-PLC: n innehåller informationen i tabellen nedan.

Signal	Beskrivning
Stanna, katt. 0	Roboten utför, eller har slutfört, ett säkerhetsstopp av kategori 0; Ett hårt stopp genom omedelbar borttagning av ström till armen och motorerna.
Stanna, katt. 1	Roboten utför, eller har slutfört, ett säkerhetsstopp av kategori 1; Ett kontrollerat stopp varefter motorerna lämnas i avstängt tillstånd med bromsar inkopplade.
Stanna, katt. 2	Roboten utför, eller har slutfört, ett säkerhetsstopp av kategori 2; Ett kontrollerat stopp varefter motorerna lämnas i ett strömtillstånd.
Överträdelse	Roboten stoppas eftersom säkerhetssystemet inte följde de nuvarande säkerhetsgränserna.
Fel	Roboten stoppas på grund av ett oväntat exceptionellt fel i säkerhetssystemet.
E-stop by system	Roboten stoppas på grund av ett av följande villkor: <ul style="list-style-type: none"> • en säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdad systemnivå e-stop. • en IMMI-MODUL ansluten till kontrollboxen har hävdad ett e-stop på systemnivå. • en enhet ansluten till systemets e-stop konfigurerbara säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdad systemnivå e-stop.
E-stop med robot	Roboten stoppas på grund av ett av följande villkor: <ul style="list-style-type: none"> • Undervisningshängsmyckets e-stop-knapp trycks in. • En nödstoppknapp trycks ner som är ansluten till robotens icke-konfigurerbara säkerhetsingång för nödstopp på manöverskåpet.
Skyddsstopp	Roboten stoppas på grund av ett av följande tillstånd: <ul style="list-style-type: none"> • En säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdad skyddsstoppet. • En enhet som är ansluten till kontrollboxens icke-konfigurerbara ingång för skyddsstopp har hävdad skyddsstoppet. • En enhet ansluten till kontrollboxens skyddsstopp konfigurerbara säkerhetsingång har hävdad skyddsstoppet. <p>Signalen följer återställningssemantiken för skydd. En konfigurerad återställningsfunktion för skyddsstopp ska användas för att återställa denna signal. PROFIsafe innebär användning av återställningsfunktionen för skydd.</p>

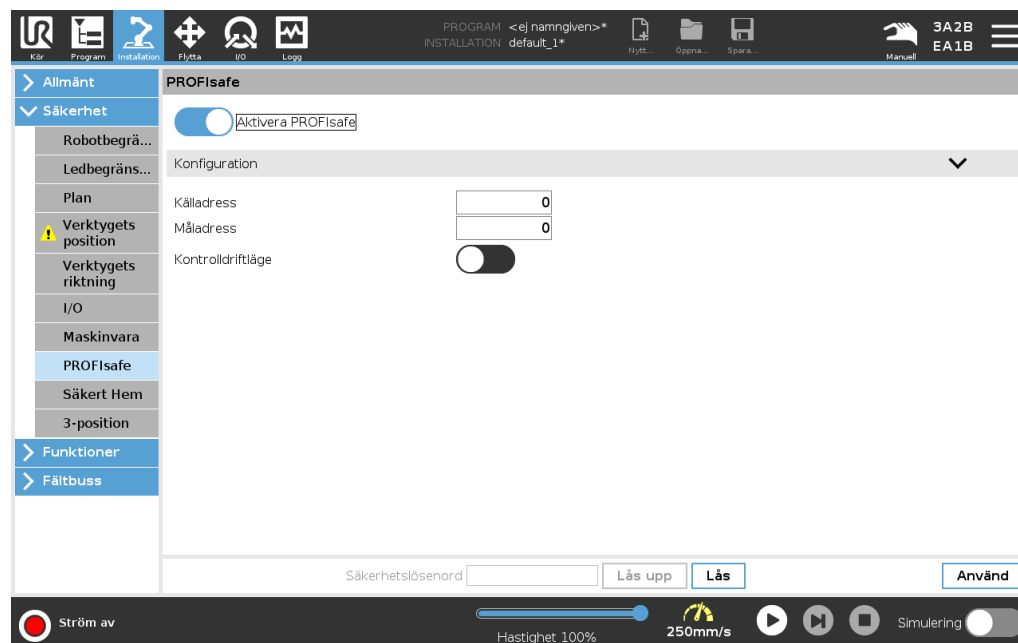
**Avancerade
alternativ**

Signal	Beskrivning
Skyddsstopp auto	<p>Roboten stoppas eftersom den arbetar i automatiskt läge och på grund av ett av följande villkor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdats skyddsstopp auto. • En enhet som är ansluten till en säkerhetsstopp auto konfigurerbar säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdats skyddsstopp auto. <p>Signalen följer återställningssemantiken för skydd. En konfigurerad återställningsfunktion för skyddsstopp ska användas för att återställa denna signal PROFIsafe innebär användning av återställningsfunktionen för skydd</p>
3PE stopp	<p>Roboten stoppas eftersom den arbetar i manuellt läge och på grund av ett av följande villkor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Du använder en 3PE TP och ingen av knapparna är i mittläget. • En 3-läges aktiverande enhet ansluten till en konfigurerbar säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdats 3PE-stoppet.
Driftsläge	Indikation av robotens nuvarande driftsläge. Detta läge kan vara: Inaktiverad (0), Automatisk (1) eller Manuell (2).
Reducerat läge	Reducerade säkerhetsgränser för läge är för närvarande aktiva.
Aktiv gräns inställd	Den aktiva uppsättningen säkerhetsgränser. Detta kan vara: Normal (0), Reducerad (1) eller Återhämtning (2).
Robot i rörelse	Roboten rör sig. Roboten anses befinna sig i rörelse om någon led rör sig med en hastighet på 0,02 rad/s eller högre.
Säkert hemläge	Roboten är i vila (roboten rör sig inte) 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.



Aktivering av PROFIsafe

1. Ange robotens säkerhetslösenord och tryck på **Läs 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.

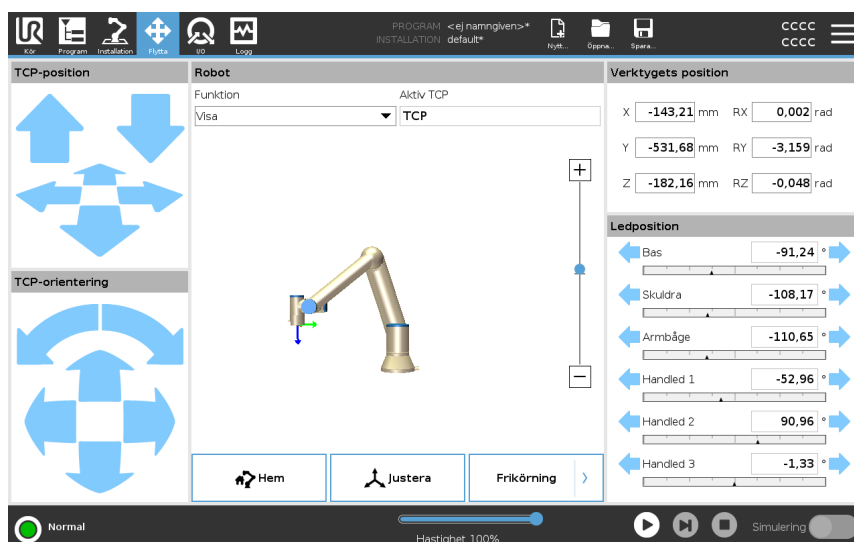
Roboten är nu konfigurerad för att kommunicera med ett programmerbart säkerhetsstyrssystem

Du kan inte släppa robotens bromsar om PLC: n inte svarar eller om den är felkonfigurerad.

22. Fliken Flytta

Beskrivning

Använd fliken Flytta för att flytta (jogga) robotarmen direkt, antingen genom att translatera/rotera robotverktyget eller genom att flytta robotlederna var för sig.



Så här använder du pilarna i verktyget Flytta

Håll ned någon av knapparna **Flytta verktyg** för att flytta robotarmen i motsvarande riktning.

- **Översättningspilar** (övre) flyttar verktygsflänsen i den riktning som anges.
- **Rotationspilarna** (nederst) ändrar verktygets orientering i den riktning som visas. Rotationspunkten är verktygets centrum eller Tool Center Point (TCP), d.v.s. den punkt i änden av robotarmen som ger en karakteristisk punkt på verktyget. TCP visas som en liten blå boll.

Robot

Om TCP:s aktuella position närmar sig ett säkerhetsplan, ett utlösingsplan eller om robotverktygets orientering ligger nära verktygsorienteringens gränsvärde (se [Säkerhetsplanlägen på sidan 156](#)), visas en 3D-representation av den närliggande gränsvärdet. Visualiseringen av gränsvärdena är avaktiverad under programkörningen.

Säkerhetsplan visas i gult och svart med en pil som anger på vilken sida av planet roboten TCP får vara placerad.

Utlösarplan visas i blått och grönt med en pil som anger den sida av planet där gränserna för **Normal**-läget (se [18.5 Programsäkerhetslägen på sidan 145](#)) är aktiva.

Gränsen för verktygets orientering visualiseras med en sfärisk kon tillsammans med en vektor som indikerar robotverktygets aktuella orientering. Insidan av konen representerar det tillåtna området för verktygets orientering (vektor).

När roboten TCP inte längre är i närheten av gränsen försvinner 3D-representationen. Om TCP bryter mot eller är mycket nära att bryta mot en gränsgrens blir visualiseringen av gränsen 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 173) för att flytta roboten till den position som tidigare definierats under Installation (se Definiera Hemma på sidan 295). Hem-knappens standardinställning gör att robotarmen återgår till upprätt läge (se 21.9 Hem på sidan 294).
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.
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 $+360^{\circ}$, 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 18.6.2 Ledbegränsning på sidan 149), detta nya intervall anges med röd zon inuti den horisontella axeln.

**Använda
Frikörning i fliken
Flytta**

Knappen **Frikörning** ska endast användas i applikationer om det är tillåtet enligt riskbedömningen.

**VARNING**

Om du inte konfigurerar monteringsinställningen korrekt kan det leda till oönskade rörelser i robotarmen när du använder knappen **Frikörning**.

- Korrekta nyttolastinställningar och robotmonteringsinställningar ska ställas före användning av **Frikörning**.
- All personal ska hålla sig utom räckhåll för robotarmen när **Frikörning** används.

**VARNING**

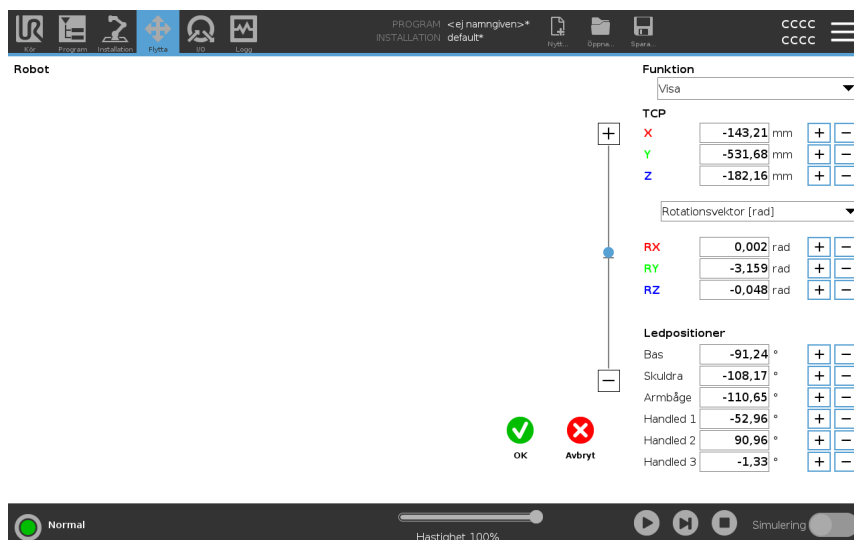
Om installationsinställningarna inte bekräftas korrekt kan det öka risken för att robotarmen faller under **Frikörning**, på grund av fel i nyttolasten.

- Kontrollera att installationsinställningarna är korrekta (t.ex. Robotmonteringsvinkel, nyttolastmassa och nyttolastcentrum för tyngdpunktsavvikelse). Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.
- Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.

22.1. 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 förstöringsglasikonen 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 156](#)), 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 [18.5 Programsäkerhetslägen på sidan 145](#)) 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.

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 [21.1 TCP-konfiguration på sidan 278](#).

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:

$$R_{py}(\gamma, \beta, \alpha) = R_z(\alpha) \cdot R_y(\beta) \cdot R_x(\gamma)$$
- **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 $+360^\circ$. Konfigurer 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.

23. Fliken I/O

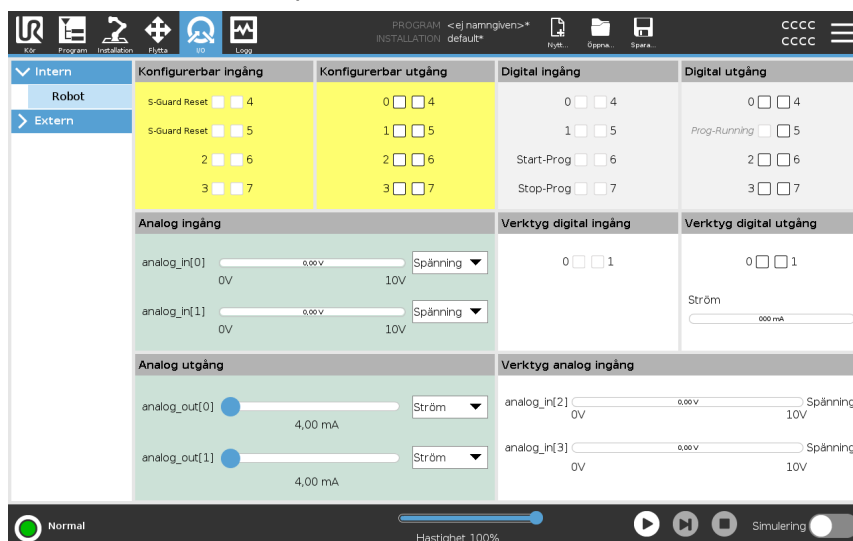
Beskrivning

Använd fliken I/O för att övervaka och ställa in I/O-signalerna i realtid från/till styrskåpet.

Skärmen visar det aktuella läget för I/O, inklusive under programkörning. Programmet stannar om något ändras under körningen. At program stop, all output signals retain their states. Skärmen uppdateras 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 [18.7 Säkerhets-I/O på sidan 151](#)): 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

När verktygsutgången styrs av användaren kan du konfigurera spänning. 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]. Inställningarna sparas för senare omstarter av robotstyrningen med hjälp av ett sparad program.

Du kan välja en URCap, i Verktysutgång för att ta bort åtkomsten till domäninställningarna för analoga verktygsingångar.

Gränssnitt för verktygskommunikation

När **kommunikationsgränssnittet (TCI)** är aktiverat blir verktygets analoga ingång otillgänglig. På I/O-skärmen ändras fältet **Verktygsingång** så som visas nedanför.

Tool Analog Input	
Baud Rate	115200
Parity	None
Stop Bits	One
RX Idle Chars	1.50
TX Idle Chars	3.50



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.

Tool Digital Output	
Power	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> GND
Current	<input type="text" value="000 mA"/>

23.1. Extern

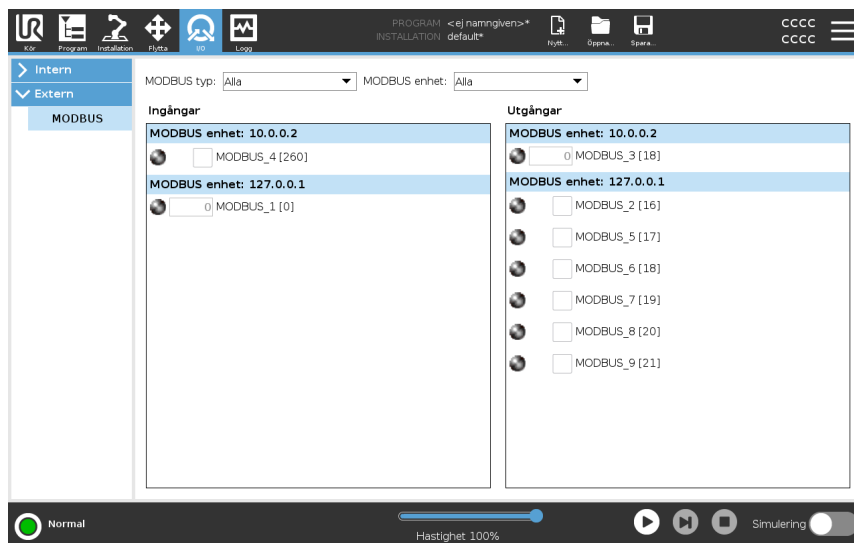
23.2. Intern

23.3. MODBUS

Beskrivning

Skärmbilden nedan visar MODBUS-klientens I/O-sigaler 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.

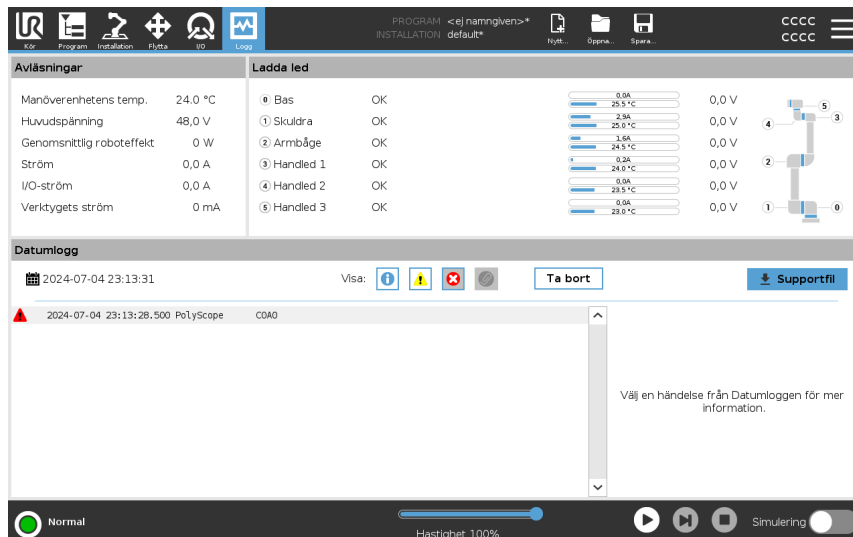
Varje signal i listan innehåller anslutningsstatus, värde, namn, och signaladress.
Utsignalerna kan växlas om anslutningsstatus och val för I/O-flikkontroll tillåter detta.
Se [23 Fliken I/O](#) på sidan 324



24. 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.

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.

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
- ¹Robotstopp
- Ohanterat undantag i URCap
- Brott

Den exporterade rapporten innehåller: ett användarprogram, en historiklogg, en installation och en lista med tjänster som körs.

¹Robotstopp var tidigare känt som "Skyddsstopp" för Universal Robots robotar.

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.

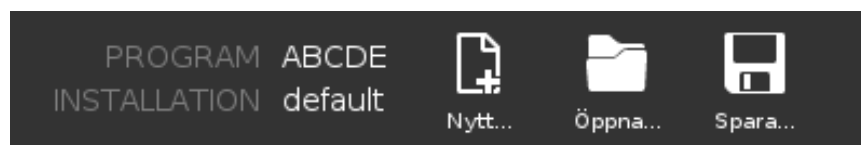
25. Program- och installationshanteraren

Beskrivning

Program- och installationshanteraren består av tre ikoner som gör att du kan skapa, öppna och konfigurera program och installationer:

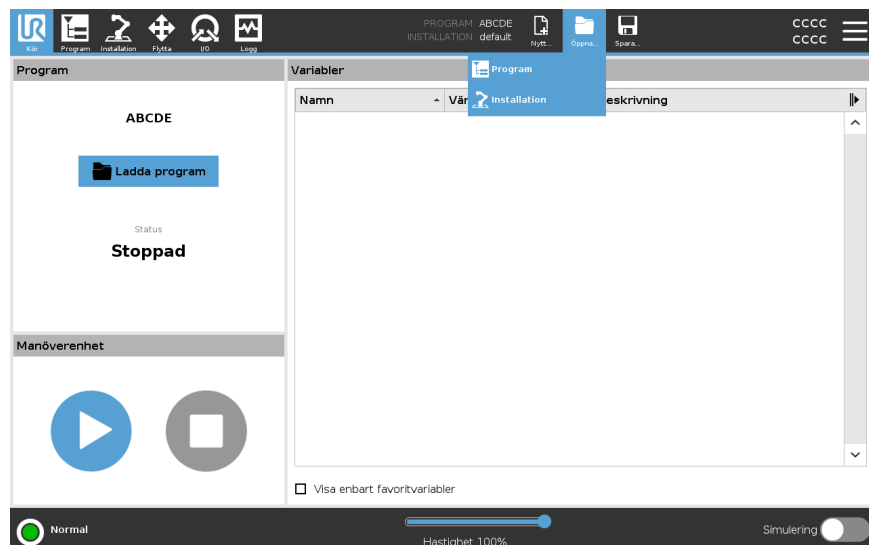
- **Ny...** Ger dig möjlighet att skapa ett nytt program och/eller en ny installation.
- **Öppna...** Gör det möjligt att ladda ett program och/eller en installation.
- **Spara...** Erbjuder sparalternativ för ett program och/eller en installation.

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.



Ladda ett program

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Öppna...** och väljer Program.
2. På skärmen Ladda program väljer du ett befintligt program och trycker på Öppna.
3. Kontrollera att önskat programnamn visas i filsökvägen.

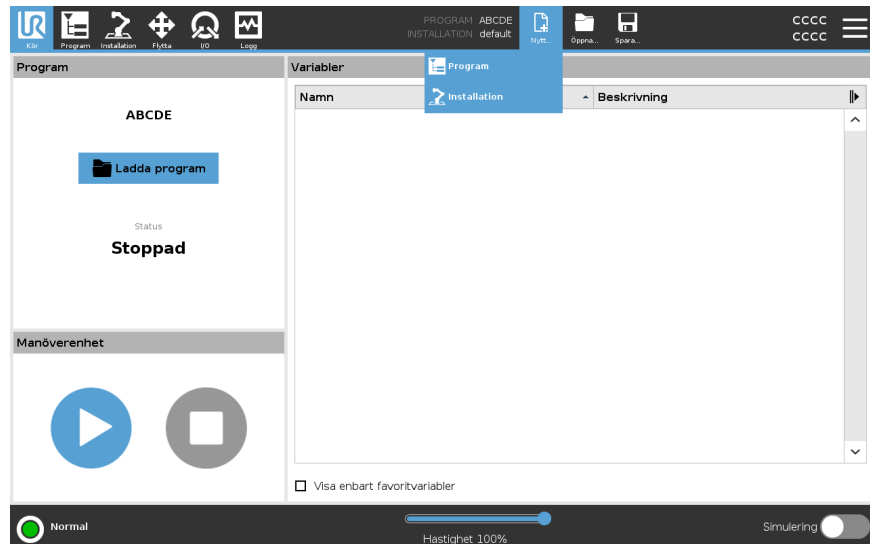


Ladda en installation

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Öppna...** och väljer Installation.
2. Välj en befintlig installation på skärmen Ladda robotinstallation och tryck på Öppna.
3. I rutan Säkerhetskfiguration väljer du Tillämpa och startar om för att uppmana roboten att starta om.
4. Välj Ställ in installation för att ställa in installationen för det aktuella programmet.
5. Kontrollera att önskat installationsnamn visas i filsökvägen.

Skapa en nytt program

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Ny...** och väljer Program.
2. På programskärmen konfigurerar du ditt nya 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 tilldelar du ett filnamn och trycker på Spara.
5. Kontrollera att det nya programnamnet visas i filsökvägen.



Skapa en ny installation

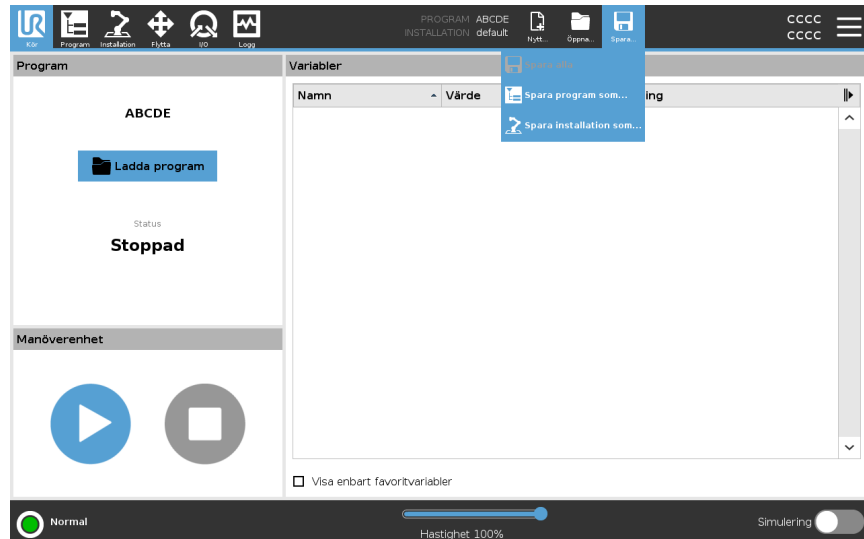
Spara din installation för användning efter att ha stängt av roboten.

1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Ny...** och väljer Installation.
2. Tryck på Bekräfta säkerhetskonfiguration.
3. På installationsskärmen konfigurerar du din nya installation efter önskemål.
4. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Spara...** och väljer Spara installation som...
5. På skärmen Spara robotinstallation tilldelar du ett filnamn och trycker på Spara.
6. Välj Ställ in installation för att ställa in installationen för det aktuella programmet.
7. Kontrollera att det nya installationsnamnet visas i Filsökväg.

Använd sparalternativen

Spara...Beroende på vilket program/installation du laddar och skapar kan du:

- **Spara alla** för att spara det aktuella programmet och installationen omedelbart, utan att systemet ber om att spara till en annan plats eller ett annat namn. Om inga ändringar görs i programmet eller installationen visas knappen Spara alla... som avaktiverad.
- **Spara program som...** för att ändra det nya programnamnet och platsen. Den aktuella installationen sparas också, med befintligt namn och plats.
- **Spara installation som...** för att ändra det nya installationsnamnet och platsen. Det aktuella programmet sparas, med befintligt namn och plats.

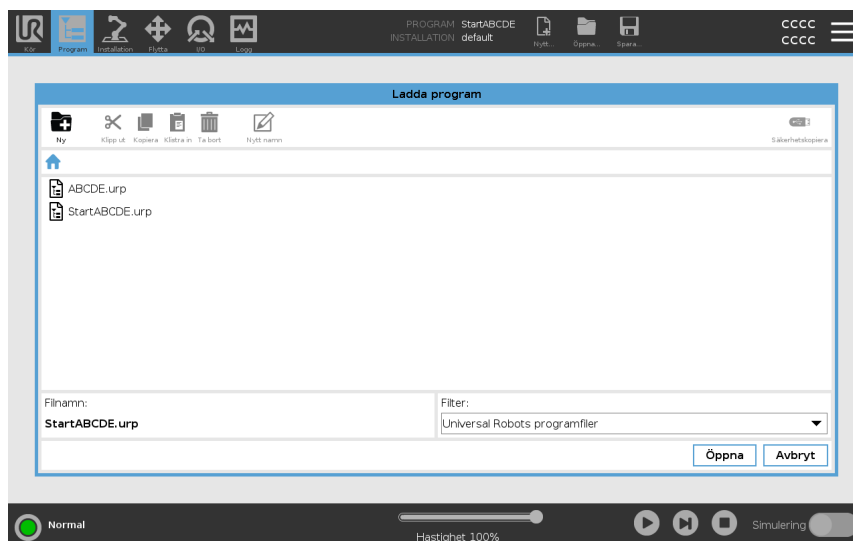


25.1. Filhanterare

Beskrivning

Den här bilden visar laddningsskärm-bilden 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.



26. Meny Hamburger

Beskrivning	Hamburgermenyn innehåller allmänna inställningar för PolyScope, bland annat lösenords-, system- och säkerhetsinställningar.
--------------------	---

26.1. 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	<ol style="list-style-type: none">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:<ul style="list-style-type: none">• 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.
-----------------------------	---

26.1.1. Hjälp

Beskrivning

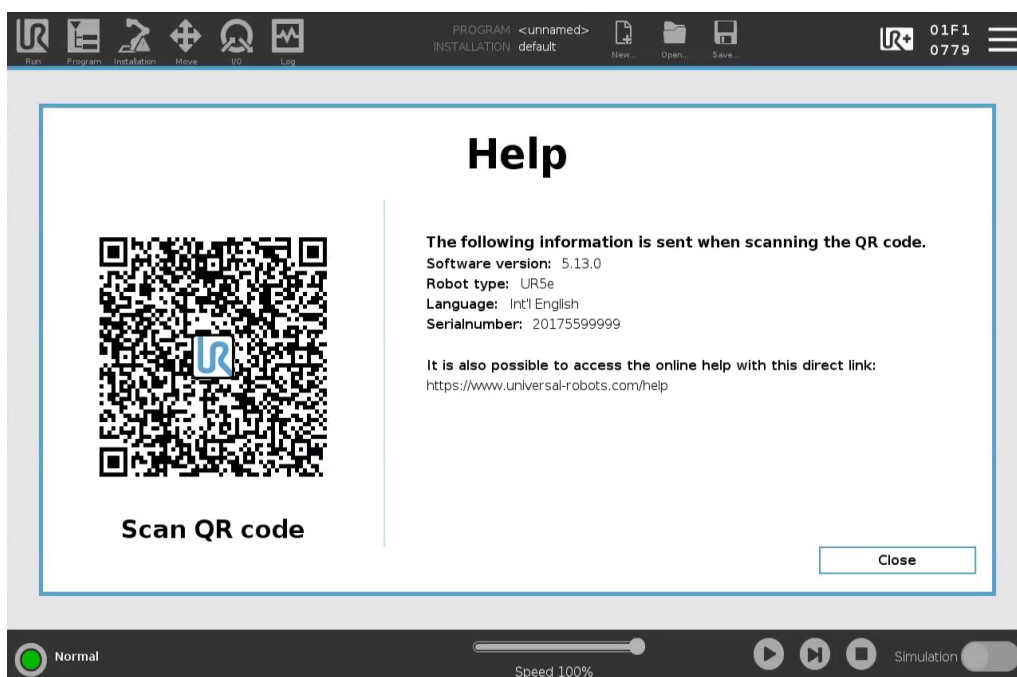
Du kan få tillgång till onlinehjälp för PolyScope, robotarmen, kontrollboxen och andra dokument som kan vara till hjälp. Du kan få åtkomst till hjälpen via en QR-kod eller skriva in följande URL i en webbläsare: <https://myur.universal-robots.com/manuals>.

Du kan hitta dokumentation om följande:

- Lutad
- Manöverskåp
- PolyScope
- Övrigt (serviceskript och felkoder)

Hitta QR-koden och URL

1. I det övre högra hörnet av PolyScope trycker du på Hamburgermenyn.
2. I rullgardinsmenyn väljer du **Hjälp**.
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

26.2. 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.

26.2.1. 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 (metrisk 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**.

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 327](#)) under **Datumlogg**.

26.2.2. Lösenord

Beskrivning Lösenord innehåller hantering av lösenord och administratörlösenord.

Lösenordsinställningar

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

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.

Säkerhetslösenord

Administratörslösenord

Beskrivning

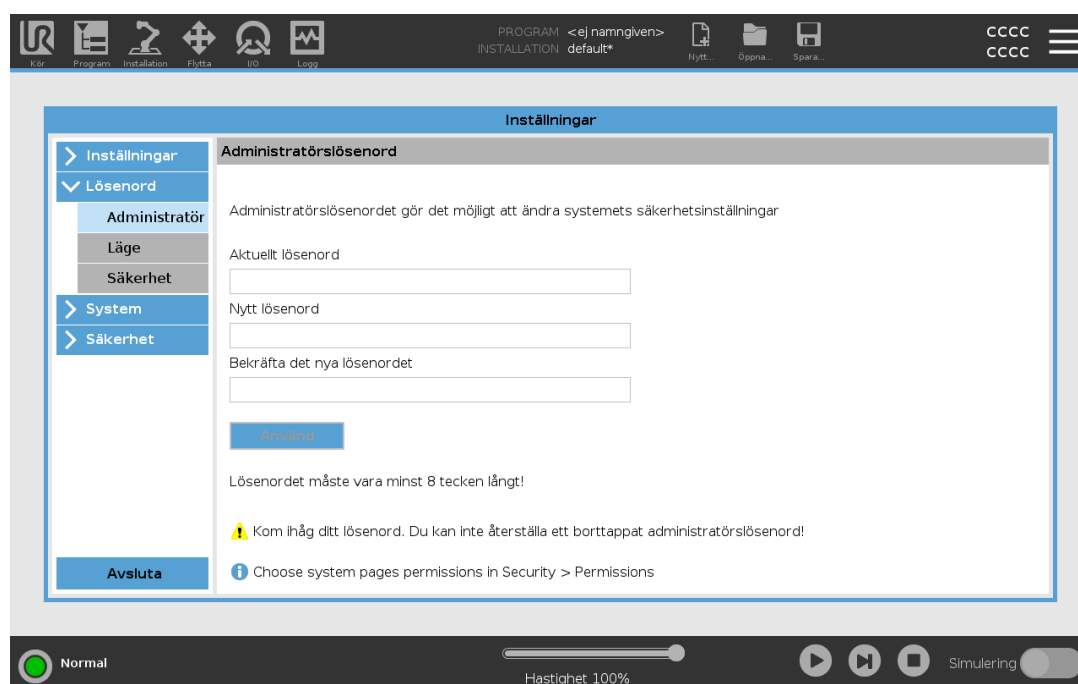
Använd administratörslösenordet (Admin) för att ändra systemets säkerhetskonfiguration, inklusive nätverksåtkomst. Administratörslösenordet är lika med lösenordet som används för rotanvändarkontot på Linux-systemet som körs på roboten, vilket kan behövas i vissa nätverksanvändningsfall som ssh eller SFTP.



VARNING

Du kan inte återställa ett borttappat administratörslösenord.

- Vidta lämpliga åtgärder för att inte tappa bort ditt administratörslösenord.



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

Ställa in administratörslösenordet

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Tryck på **Administratör** under **Lösenord**.
3. Under **Nuvarande lösenord** anger du standardlösenordet: **easybot**.
4. Under **Nytt lösenord** skapar du ett nytt lösenord.
Genom att skapa ett starkt, hemligt lösenord får du den bästa säkerheten för ditt system.
5. Under **Bekräfta nytt lösenord** upprepar du ditt nya lösenord.
6. Tryck på **Verkställ** för att bekräfta ändringen av ditt lösenord.

Säkerhet

Säkerhetslösenordet skyddar mot obehöriga ändringar i Säkerhetsinställningar.

Lösenord för driftläge

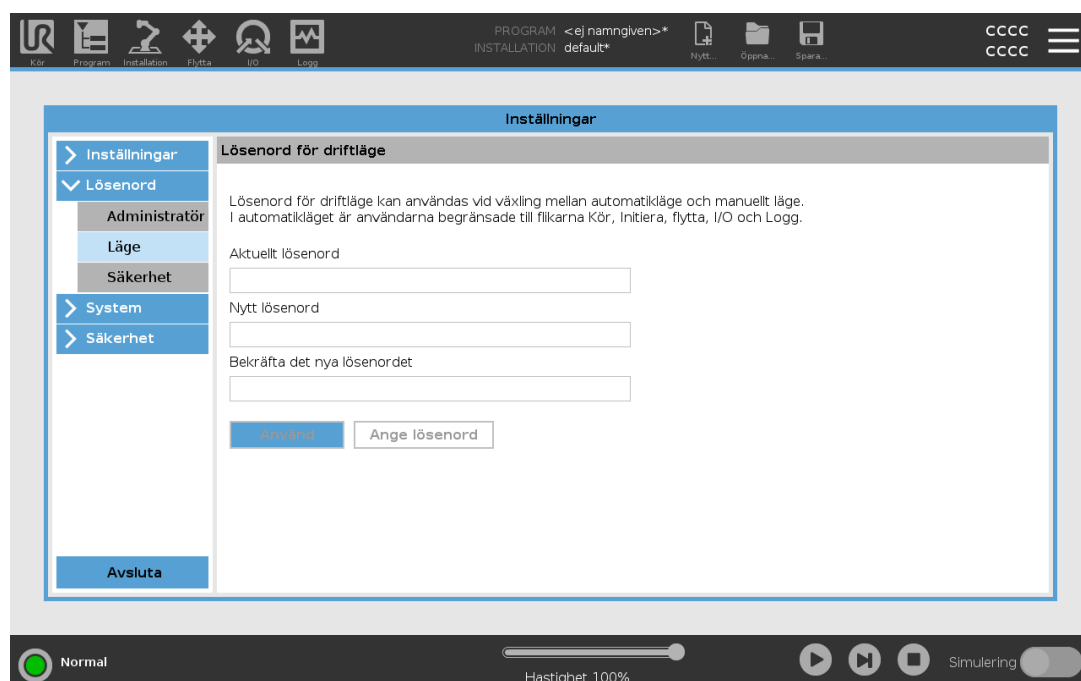
Beskrivning

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 [17.9 Val av driftläge på sidan 137](#) 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.





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.

26.2.3. System

Beskrivning	Systeminställningarna styr bland annat säkerhetskopiering av systemet, URcaps och nätverksinställningar.
--------------------	--

Säkerhetskopiera system

Beskrivning	<div>  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. </div> <div>  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 </div>
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.
Säkerhetskopiera systemet	<ol style="list-style-type: none"> 1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj Inställningar. 2. Under "System", tryck på Återställning av säkerhetskopia. 3. Välj sökväg till den plats där säkerhetskopian ska sparas och tryck på Säkerhetskopiera. 4. Tryck på OK för komplett omstart av systemet.
Återställ systemet	<ol style="list-style-type: none"> 1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj Inställningar. 2. Under "System", tryck på Återställning av säkerhetskopia. 3. Välj säkerhetskopian och tryck på Återställ. 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.

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.

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.





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**.
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.

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.

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 profilmyn, välj **Fjärrstyrning** för att ändra PolyScope. Man kan gå tillbaka till "Lokal styrning" genom att växla tillbaka i profilmyn.



OBSERVERA

- Även om fjärrkontrollen begränsar dina åtgärder i PolyScope kan 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 som standard begränsad.

- 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.

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

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

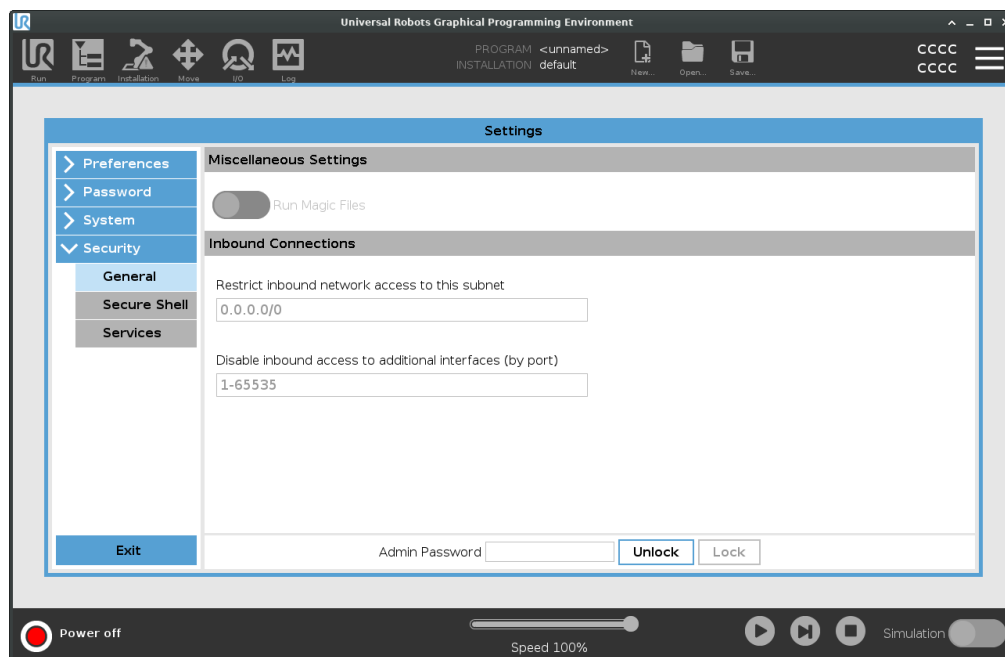
Kontrollera alltid programmet eller programmen efter att programvaran har uppdaterats. Uppdateringen kan komma att ändra rörelsebanorna i ditt program.

26.2.4. Säkerhet

Allmänt

Beskrivning

I avsnittet Allmänna inställningar 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.



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. Aktivera **Kör magiska 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**.

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. Ange gränssnitten som ska stängas i **Inaktivera inkommande åtkomst till ytterligare gränssnitt (via port)**.

Lämna fältet tomt för att inte blockera portar. Alla aktiverade tjänster [Tjänster på sidan 354](#) 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

Beskrivning

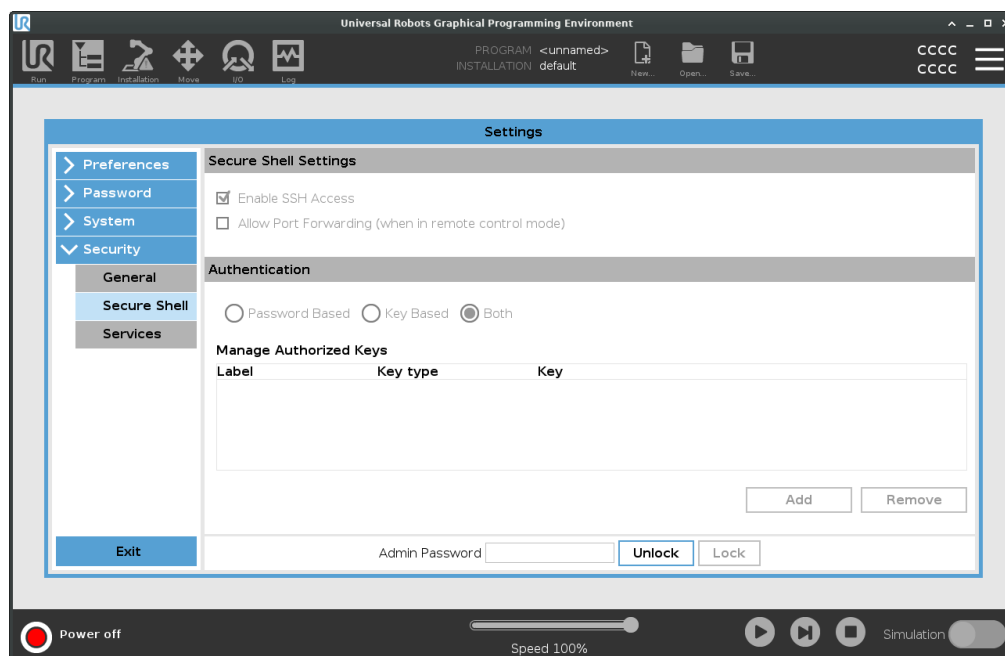
Secure Shell (SSH) består av en privat (krypterad) och autentiserad anslutning till roboten, vilket ger:

- 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.



Aktivera SSH-åtkomst

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under "Säkerhet", välj **Secure Shell**.
3. Konfigurera Secure Shell-inställningarna:

- 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.

4. 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	<p>Tillgängliga nycklar visas här tillsammans med knappar som kan användas för att ta bort valda nycklar från listan och lägga till nya.</p> <ol style="list-style-type: none">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 <code>authorized_keys</code>.

Tjänster

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.

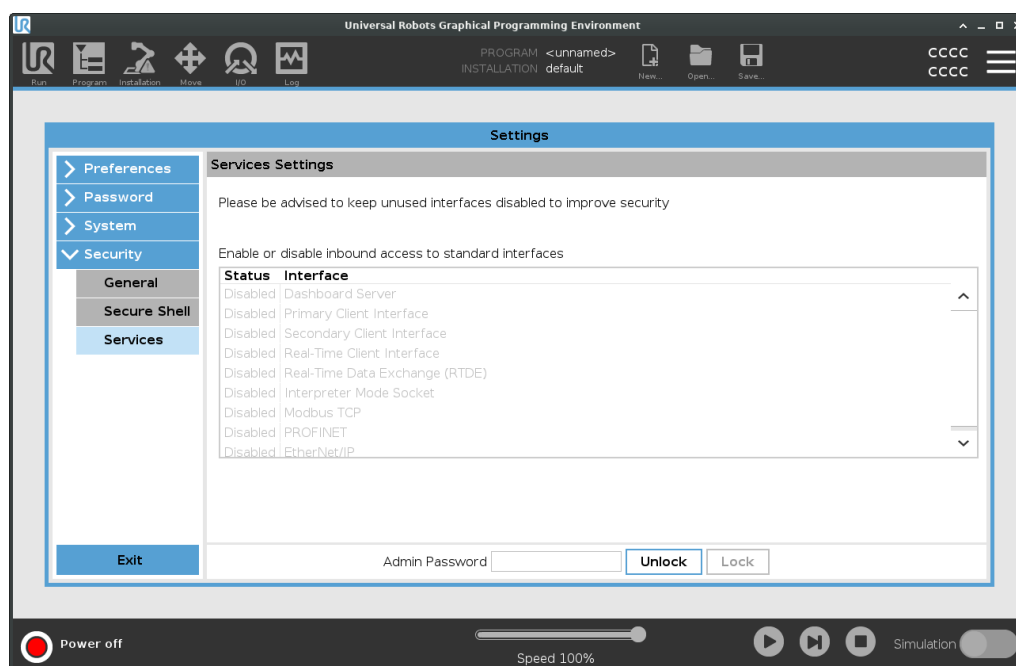
Aktiverade tjänster förblir tillgängliga även om deras anknutna portar blockeras. Det innebär att det inte räcker med att blockera en viss port för att förhindra åtkomst till angivna tjänster om de är aktiverade.

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. I listan väljer du ett alternativ och trycker på **Aktivera** eller trycker på **Inaktivera**.



26.3. Stäng ned robot

Beskrivning	Knappen Stäng ned robot tillåter roboten att stängas av eller starta om.
--------------------	---

- | | |
|--------------------------|--|
| Stänga av roboten | <ol style="list-style-type: none">1. I rubriken, tryck på menyn Hamburger och välj Stäng ned robot.2. När dialogrutan Stäng ned robot visas trycker du på Stäng av. |
|--------------------------|--|
-

27. 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 robotstopp 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**.

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.

Säkerhetskfiguration

Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt kan konfigureras genom säkerhetskfigurationens parametrar. Dessa definieras via programvarans gränssnitt, se avsnitt .

27.1. Index

A

About 335
Align 320
Anpassad 148
Armbågshastighet 148
Armbågskraft 148
Auto 320
Automatic mode 137
Automatiskt läge Skyddsstopp 152

B

Base 79, 115, 198
Base feature 300
Blending 210, 212, 214-215
Bracket 58
Byt namn 156

C

Command 182
comment 235
Cone angle 162
Cone center 162
Configurable I/O 48
control box 116
Control Box 39, 45, 47, 56, 59-60, 94, 288, 324
Conveyor Tracking 47, 264
Conveyor Tracking Setup 295

D

direction 222

Direction Vector 224

Disabled 157

E

Edit Position 164

Effekt 148

Elbow 79, 115

Error 268

Ethernet 58, 309

EtherNet/IP 58, 286, 314

Expression Editor 245

F

Fabriksinställningar 147

Feature 296, 300, 320

Feature menu 255

File Path 330

Folder 236

Footer 120, 173, 190

Frame 256

Freedrive 36-37, 137, 257, 284, 301, 320

Funktionsvariabel 198

Förbigångsparametrar 212

G

General purpose I/O 48

Graphics 185

H

halt 234

Hamburger Menu 122

Header 120

Home 320

I

I/O 45, 48, 121, 151, 286, 324

Inaktiverad 156

Inaktiverad verktygsriktningsgräns 162

Initialize 117, 122

input signals 151

installation 331

Installation 121, 330

Installation variables 288

Inte reducerat läge 153

J

Joint limits 149

joint space 196

K

Kontroll 172

L

Log 121, 327

M

Manual High Speed 122, 139

Manual mode 137

Manöverenhet 13

Manöverskåp 13

Mini Displayport 58

MODBUS 58, 296, 309, 312, 326

mode

Automatic 121, 138

Local 122

Manual 121, 138

Remote 122

Modes 156

Momentum 148

Motion 256

Mounting bracket 13

Move 121, 137, 182, 195, 199, 323

Move robot to 173

Move Tool 319

MoveJ 302, 323

MoveL 302, 323

MoveP 302

N

New... 121, 330

Normal 35, 156

Normal & reducerad 156

Normal & reducerad verktygsriktningsgräns 162

Normal mode 146, 186, 322

Normal Plane 157

Normal verktygsriktningsgräns 162

Normalt läge 162

O

Open... 121, 330

output signals 153

P

Pan angle 162

Play 122, 173, 190

Point 256

PolyScope 12, 36-37, 115-116, 120, 130, 145, 239, 278, 309, 314, 346

popup 232

Pose Editor 320, 322

Position 164

Position range 149

Profinet 314

Profisafe 315

program 331

Program 121, 169, 173, 264, 330

Program and Installation Manager 121, 330

program node 175

Programnod 176

Programträd 175

R

Radera 156

Radius 164

Recovery 36-37

Recovery mode 146

Reduced mode 146, 164

Reducerad 156

Reducerad verktygsriktningsgräns 162

Reducerat 35

Reducerat läge 151, 153, 162

Relativ vägpunkt 198
relative waypoint 207
Remote Control 291, 346
Restrict Elbow 158
risk assessment 13, 17, 26, 30
Robot 163
robot arm 45, 115, 117, 251-252, 256, 288, 319
Robot arm 94
robot cable 61-62
Robot Limits 146
Roboten stoppar inte 153
Robotförflyttning 153
Run 121, 169

S

Safety Checksum 122, 144
Safety Configuration 23, 140, 143-144, 146
Safety functions 28, 30
Safety I/O 28, 34, 48-49
Safety instructions 70
Safety plane 319
Safety planes 155, 322
Safety Settings 17, 141, 339
Save... 121, 330, 332
Screen 120
Script manual 13
Service manual 13
set payload 237
Settings 337
Shoulder 79, 115
Shut Down 355
Simple 256
Simulation 122
Skyddsåterställning 152
Speed Slider 122, 137
Step 122

Stop 122
stopped state 117
Stoppräck 148
Stopptid 148
Success 268
Switch Case construction 245
System Nödstopp 151
Systemets nödstopp 153
säkert hem 153

T

TCP 319
Teach Pendant 39, 56, 94, 116, 120, 145, 257, 346
Templates 264
Test button 257
Tills distans 218
Tills IO 220
Tills uttryck 217
Tills verktygskontakt 219
Tilt angle 162
Tool 163
Tool Center Point 146, 198, 278, 320
Tool Center Position 164
Tool Direction 161-162
Tool feature 300
Tool Flange 115
Tool Position 163-164
Trigger plane 319
Trigger Plane 157
Trigger Reduced Plane 35

U

Until 222
Until Tool Contact 217



UR Forums 14

UR+ 13

UR+ Partner Program 13

URCaps 345

Utlösarreducerat läge 156

W

Wait 224

V

Variabel waypoint 198

variable waypoint 209

Variabler 169

Variables 174, 187

W

Waypoint 182, 195, 198-199, 210, 212, 214-215

W

Waypoints 131

Verktygets I/O 63

Verktygshastighet 148

Verktygskraft 148

Visa 156

Voltage 324

W

Wrist 115

Programvarunamn: PolyScope
Programvaruversion: 5.17
Dokumentversion: 20.4.117



710-981-00