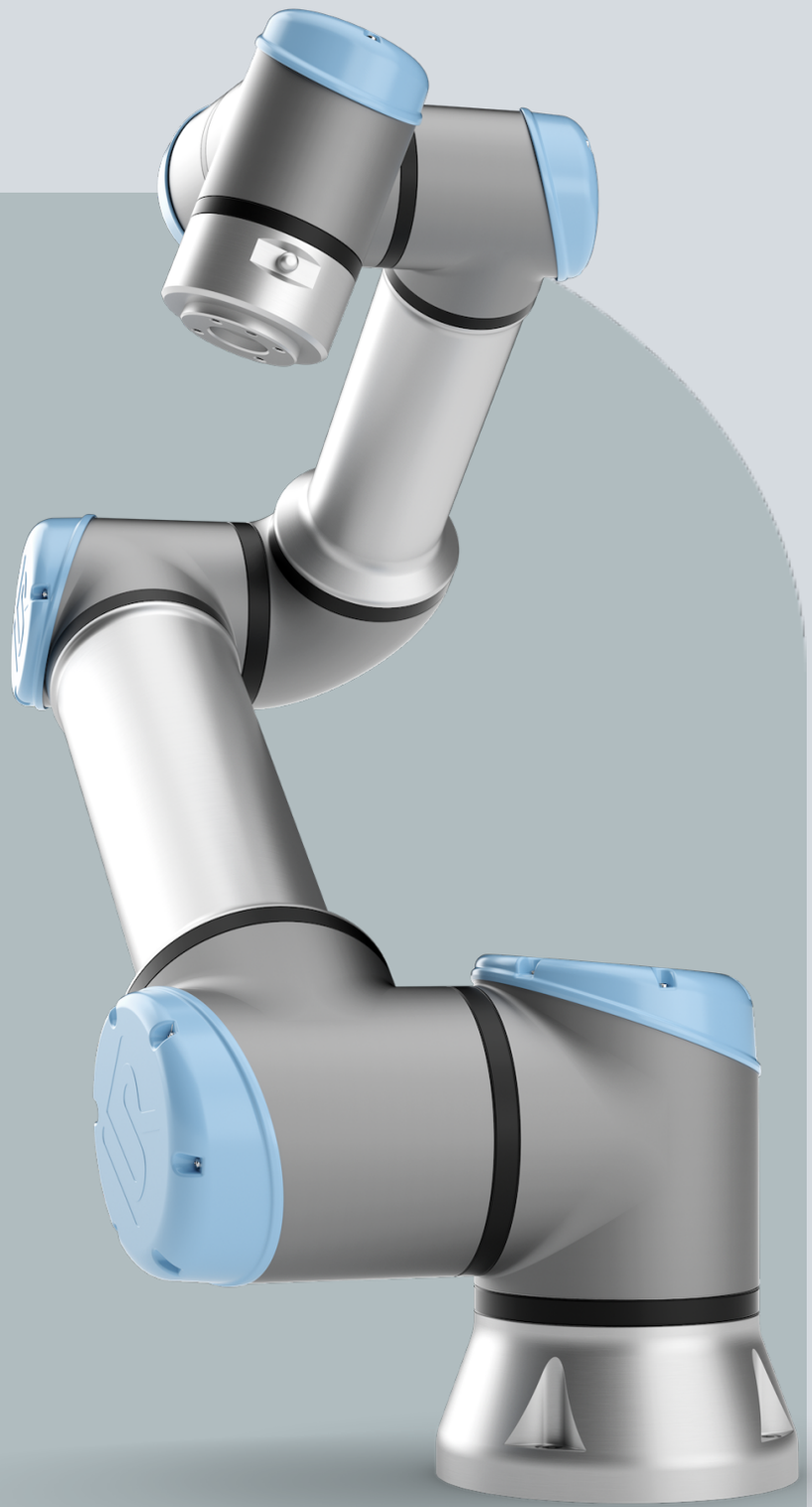
UNIVERSAL ROBOTS

Användarhandbok

UR16e



Översättning av de ursprungliga instruktionerna (sv)

PolyScope 5

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

1. Förord

Inledning

Gratulerar till din nya Universal Robots-robot, som består av robotarm (manipulator), manöverskåp och manöverenhet.

Robotarmen, som ursprungligen utformades för att efterlikna rörelseomfånget hos en mänsklig arm, består av aluminiumrör som är ledade med sex leder, vilket ger en hög grad av flexibilitet i din automationsinstallation.
Universal Robots patenterade programmeringsgränssnitt, PolyScope, gör att du kan skapa, ladda och köra dina automationstillämpningar.

Om den här handboken

Denna handbok innehåller säkerhetsinformation, riktlinjer för säker användning och anvisningar för montering av robotarmen, manöverskåpet och manöverenheten. Du kan också hitta instruktioner för hur du börjar installera och hur du börjar programmera roboten.

Läs och följ de avsedda användningsområdena. Utför en riskbedömning. Installera och använd i enlighet med de elektriska och mekaniska specifikationerna i denna handbok.

Riskbedömning kräver en förståelse för faror, risker och riskreducerande åtgärder för robottillämpningen. Robotintegration kan kräva en grundläggande nivå av mekanisk och elektrisk utbildning.

Ansvarsfriskrivning för innehåll

Universal Robots A/S fortsätter att förbättra tillförlitligheten och prestandan hos sina produkter och förbehåller sig rätten att uppgradera produkter och produktdokumentation utan föregående varning. Universal Robots A/S vidtar alla rimliga åtgärder för att säkerställa att innehållet i instruktionsboken stämmer, men tar inget ansvar för eventuella fel eller saknad information.

Denna handbok innehåller ingen garantiinformation.

Onlinemanualer

Manualer, guider och handböcker kan läsas online. Vi har samlat ett stort antal dokument på https://www.universal-robots.com/manuals

- PolyScope programvaruhandbok med beskrivningar och instruktioner för programvaran
- Servicehandboken med instruktioner för felsökning, underhåll och reparation
- Skriptkatalogen med skript för djupgående programmering

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

UR+

Online-showroomet UR+www.universal-robots.com/plus tillhandahåller avancerade produkter för att anpassa din UR-robotapplikation. Du kan hitta allt du behöver på ett och samma ställe – från verktyg och tillbehör till programvara.

UR+ -produkter ansluts till och arbetar med UR -robotar för att säkerställa enkel installation och en övergripande smidig användarupplevelse. Alla UR+ s produkter är testade av UR.

Du kan också få tillgång till UR+ Partner Program via vår programvaruplattform plus.universal-robots.com för att utforma mer användarvänliga produkter för UR-robotar.

Academy

På webbplatsen UR Academy academy.universal-robots.com finns en mängd olika utbildningsmöjligheter.

---

myUR

I myUR-portalen kan du registrera alla dina robotar, hålla reda på serviceärenden och svara på allmänna supportfrågor.

Logga in på myur.universal-robots.com för att få tillgång till portalen.

I myUR-portalen hanteras dina ärenden antingen av din föredragna distributör eller eskaleras till Universal Robots kundtjänstteam.
Du kan också prenumerera på robotövervakning och hantera ytterligare användarkonton i ditt företag.

Developer suite

UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite är en samling av alla verktyg som behövs för att bygga en hel lösning, inklusive utveckling av URCaps, anpassning av ändeffektorer och integrering av hårdvara.

Support

Supportwebbplatsen www.universal-robots.com/support innehåller andra språkversioner av den här bruksanvisningen

---

UR:s forum

På UR:s forum forum.universal-robots.com kan robotentusiaster på alla olika nivåer komma i kontakt både med UR och varandra för att ställa frågor, utbyta information. Trots att UR:s forum grundades av UR+ och även om våra administratörer är UR-anställda skapas majoriteten av innehållet av er, UR:s forumanvändare.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Innehåll

1. Förord **6**

2. Ansvar och avsedd användning **15**

2.1. Ansvarsfriskrivning 15

2.2. Avsedd användning 15

3. Din robot **18**

3.1. Tekniska specifikationer UR16e 18

3.2. Vad finns i lådan 19

3.2.1. Lutad 19

3.2.2. Manöverskåp 20

3.2.3. Manöverenhet med 3-läges aktiveringsenhet 21

3.2.4. PolyScope-översikt 26

4. Säkerhet **29**

4.1. Allmänt 29

4.2. Säkerhetsmeddelandetyper 30

4.3. Allmänna varningar 31

4.4. Integration och ansvar 33

4.5. Stoppkategorier 33

5. Lyft och hantering **34**

5.1. Lutad 38

5.2. Control Box and Teach Pendant 38

6. Sammansättning och montering **39**

6.1. Säkra robotarmen 40

6.2. Dimensionering av stativet 42

6.3. Monteringsbeskrivning 45

6.3.1. Montering av manöverskåp 46

6.3.2. Manöverskåpets avstånd 47

6.4. Arbetsområde och driftsområde 48

6.4.1. Singularitet 49

6.4.2. Fast och rörlig installation 50

6.5. Robotanslutningar: Basflänskabel 51

6.6. Robotanslutningar: Robotkabel 52

6.7. Nätspänningsanslutningar 53

7. Första uppstart **56**

7.1. Startar roboten 57

7.2. Ange serienumret 57

7.3. Bekräfta säkerhetskonfigurationen 58

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

7.4. Starta robotarmen ... 58
7.5. Verifiering av robotarmens fäste ... 60
7.6. Justering av robotarmens fäste ... 60
7.7. Frikörning ... 62
7.7.1. Frikörningspanel ... 64
7.8. Stänger av roboten ... 65
8. Installation ... 66
8.1. Elektriska varningar och försiktighetsåtgärder ... 66
8.2. Manöverskåpets anslutningsportar ... 68
8.3. Ethernet ... 69
8.4. Installation av 3PE-manöverenhet ... 70
8.4.1. Hårdvaruinstallation ... 70
8.5. I/O för manöverenhet ... 72
8.5.1. Digital ingång och utgång ... 75
8.5.2. I/O gränssnittskontroll ... 76
8.5.3. Använda I/O-fliken ... 77
8.5.4. Indikator för drifteffekt ... 79
8.6. Säkerhets-I/O ... 80
8.6.1. Säkerhets-I/O ... 84
8.6.2. I/O-inställning ... 87
8.6.3. Använda I/O för lägesval ... 90
8.6.4. Aktiveringsenhet med tre lägen ... 91
8.7. Allmän digital I/O ... 92
8.7.1. Fjärromkopplare PÅ/AV ... 93
8.8. Allmän analog I/O ... 94
8.8.1. Analog ingång: Kommunikationsgränssnitt ... 95
9. Sluteffektorintegrering ... 96
9.1. Maximal nyttolast ... 96
9.2. Säkra verktyget ... 98
9.3. Verktygets I/O ... 99
9.3.1. Installationsanvisningar för verktyg I/O ... 101
9.3.2. Strömförsörjning till verktyg ... 102
9.3.3. Verktygets digitala ingångar ... 102
9.3.4. Verktygets digitala utgångar ... 104
9.3.5. Verktyg analoga ingångar ... 105
9.4. Ställ in nyttolast ... 106
9.4.1. Nyttolast ... 108
10. Konfiguration ... 111
10.1. Snabb systemkonfiguration ... 111

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2. Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt 112
10.2.1. Lösenord 113
10.2.2. Lösenordsinställningar 113
10.2.3. Administratörslösenord 114
10.2.4. Driftlösenord 115
10.2.5. Konfigurerbara säkerhetsfunktioner 116
10.2.6. Säkerhetsfunktioner 118
10.2.7. Säkerhetsparameter 119
10.3. Programvarusäkerhetskonfiguration 121
10.3.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet 123
10.3.2. Ändra säkerhetskonfiguration för programvara 124
10.3.3. Tillämpa en Ny säkerhetskonfiguration för programvara 125
10.3.4. Säkerhetskonfiguration utan manöverenhet 126
10.3.5. Programsäkerhetslägen 127
10.3.6. Programvarusäkerhetsgränser 128
10.3.7. Säker Hemma 132
10.4. Programsäkerhetsrestriktioner 134
10.4.1. Begränsning av verktygsriktning 142
10.4.2. Begränsning av verktygsposition 144
11. Det första programmet 148
11.1. Fliken Kör 150
11.2. Flytta robot till position 154
11.3. Använda Program-fliken 155
11.4. Programträdets verktygsfält 158
11.5. Använda valda programnoder 159
11.6. Använda grundläggande programnoder 160
11.7. Grundläggande programnoder: Flytta 160
11.8. Grundläggande programnoder: Vägpunkter 166
11.9. Använda Flytta-fliken 168
11.10. Placeringsredigerare 171
12. Hotbedömning av cybersäkerhet 173
12.1. Allmän cybersäkerhet 173
12.2. Cybersäkerhetskrav 173
12.3. Riktlinjer för härdning av cybersäkerhet 175
13. Kommunikationsnätverk 176
13.1. MODBUS 177
13.2. EtherNet/IP 181
13.3. PROFINET 181
13.4. PROFIsafe 182

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

13.5. UR Connect 186
14. Riskbedömning 188
14.1. Klämrisk 192
14.2. Stopptid och stoppsträcka 193
15. Nödsituationer 198
15.1. Nödstopp 198
15.2. Rörelse utan motorkraft 199
15.3. Lägen 200
15.3.1. Återställningsläge 202
15.3.2. Backdrivning 202
16. Driftsättning 207
17. Transport 208
17.1. Put in Box Fördefinierad position 208
17.2. Transport utan emballage 209
17.3. Förvaring av manöverenhet 210
17.4. Långtidsförvaring 211
18. Underhåll och reparationer 212
18.1. Test av stopprestanda 213
18.2. Rengöring och inspektion av robotarm 213
18.3. Fliken Logg 218
18.4. Program- och installationshanteraren 221
18.5. Åtkomst till robotdata 223
18.6. Ny programvaruinstallation 225
19. Kassering och miljö 226
20. Deklaration och certifieringar 228
20.1. Försäkran om inbyggnad (original) 229
20.2. Deklaration och certifieringar 229
20.3. Certifieringar UR16e 231
20.4. Certifikat UR16e 234
21. Tabell över säkerhetsfunktioner 240
21.1. Tabell 1a 247
21.2. Tabell 2 248

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

2. Ansvar och avsedd användning

2.1. Ansvarsfriskrivning

Beskrivning

All information i denna handbok ska inte tolkas som en garanti från UR att industriroboten inte kommer att orsaka skada, även om industriroboten följer alla säkerhetsinstruktioner och all information för användning.

2.2. Avsedd användning

Beskrivning



OBSERVERA

Universal Robots tar inget ansvar och åtar sig inget ansvar för icke godkända användningar av dess robotar eller användningar som dess robotar inte är avsedda för och Universal Robots kommer inte att ge något stöd för icke avsedda användningar.



LÄS MANUAL

Om roboten 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 är industrirobotar avsedda för att hantera verktyg/ändeffektorer och installationer, eller för att bearbeta eller förflytta komponenter eller produkter.

Alla UR-robotar är utrustade med säkerhetsfunktioner som är utformade för att möjliggöra kollaborativa applikationer, där robotapplikationen arbetar tillsammans med en människa. Inställningarna för säkerhetsfunktionen måste konfigureras till lämpliga värden enligt riskbedömningen av robottillämpningen.

Roboten och manöverskåpet är avsedda att användas inomhus där det normalt endast förekommer icke-ledande föroreningar, t.ex. Miljöer med föroreningsgrad 2.

Samarbetsdrift är endast avsedd för riskfria tillämpningar, där hela tillämpningen, inklusive verktyg, arbetsstycke, hinder och andra maskiner har låg risk enligt riskutvärderingen för den specifika tillämpningen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

VARNING

Om UR-robotar eller UR-produkter används på annat sätt än vad som är avsett kan det leda till personskador, dödsfall och/eller egendomsskador. Använd inte UR-roboten eller produkter för någon av nedanstående oavsiktliga användningar och tillämpningar:

- Medicinsk användning, dvs. användning i samband med sjukdom, skada eller funktionsnedsättning hos människor, inklusive följande ändamål:
  - Rehabilitering
  - Bedömning
  - Kompensation eller lindring
  - Diagnostik
  - Behandling
  - Kirurgi
  - Sjukvård
  - Proteser och andra hjälpmedel för fysiskt funktionshindrade
  - All användning i närheten av patient/er
- Hantering, lyft eller transport av personer
- Alla tillämpningar som kräver att specifika hygien- och/eller sanitetsstandarder uppfylls, t. ex. närhet till eller direktkontakt med livsmedel, drycker, farmaceutiska och/eller kosmetiska produkter.
  - UR-ledens fett läcker och kan också frigöras som ånga i luften.
  - UR-ledsfett är inte ”livsmedelsgodkänt”.
  - UR-robotar uppfyller inte några standarder för livsmedel, National Sanitization Foundation (NSF), Food and Drug Administration (FDA) eller hygienisk design.

  Hygieniska standarder, till exempel ISO 14159 och EN 1672-2, kräver att en hygienisk riskbedömning genomförs.
- All användning eller alla tillämpningar som avviker från avsedd användning, specifikationer och certifieringar för UR-robotar eller UR-produkter.
- Felaktig användning är förbjuden eftersom det kan leda till dödsfall, personskada och/eller egendomsskada

ALLA EVENTUELLA UTTRYCKLIGA ELLER UNDERFÖRSTÅDDA GARANTIER AVSEENDE LÄMPLIG ANVÄNDNING.

VARNING

Underlåtenhet att beakta de extra risker som uppstår på grund av räckvidd, nyttolast, vridmoment och hastigheter i samband med robotanvändning, kan leda till personskador eller dödsfall.

- Riskbedömningen av din tillämpning ska omfatta de risker som är förknippade med tillämpningens räckvidd, rörelse, nyttolast och hastighet för roboten, ändeffektorn och arbetsstycket.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



VARNING

Modifiera eller ändra inte ändkåporna i e-Seriens robotar. En ändring kan skapa oförutsedda risker. All auktoriserad demontering och återmontering ska göras på ett UR-servicecenter, eller kan göras enligt den senaste versionen av alla relevanta servicemanualer av yrkeskunniga personer.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

3. Din robot

3.1. Tekniska specifikationer UR16e

Robottyp	UR16e
Maximal nyttolast	16 kg / 35.2 lb
Räckvidd	900 mm / 35,4 in
Frihetsgrader	6 roterande leder
Programmering	PolyScope 5 GUI på 12"-pekskärmen eller PolyScope X GUI på 12"-pekskärmen
Strömförbrukning (genomsnitt)	585 WCirka 350 W med ett typiskt program
Omgivningstemperaturområde	0-50 °C. Vid omgivningstemperaturer över 35 °C kan roboten arbeta med lägre hastighet och prestanda.
Säkerhetsfunktioner	17 sofistikerade säkerhetsfunktioner. PLd-kategori 3 i enlighet med: EN ISO 13849-1.
IP-klassificering	IP54
Buller	Robotarm: Mindre än 65dB(A) Kontrollbox: Mindre än 50dB(A)
I/O-portar för verktyget	2 digitala ingångar, 2 digitala utgångar, 2 analoga ingångar
Verktyg I/O strömförsörjning & spänning	2 A (dubbelt stift) 1 A (enkelt stift) & 12 V/24 V
Kraftvridmomentsensor noggrannhet	5.5 N
Hastighet	Bas- och skulderleder: max 120 °/s. Alla andra leder: max 180 °/s . Verktyg: Ca 1 m/s / ca 39,4 tum/s.
Repeterbarhet för poser	± 0.05 mm / ± 0.0019 in (1.9 mils)per ISO 9283
Fogintervall	± 360° för alla leder utom armbåge ± 160°
Fotavtryck	Ø190 mm / 7,5 in
Material	Aluminium, PC/ASA-plast
Robot armvikt	33,1 kg / 72,9 lb
Frekvens för uppdatering av systemet	500 Hz
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
Strömförsörjning för manöverskåp I/O	24 V 2 A i kontrollbox
Kommunikation	MODBUS TCP & Ethernet/IP adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Verktygskommunikation	RS
Manöverskåpets strömkälla	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kortslutningsströmmärkning (SCCR)	200A
TP-kabel: manöverenhet och manöverskåp	4,5 m / 177 tum
Robotkabel: Robotarm till kontrollbox (tillval)	Standard (PVC) 1 m/39 in x 12,1 mm Standard (PVC) 3 m/118 in x 12,1 mm Standard (PVC) 6 m/236 in x 12,1 mm Standard (PVC) 12 m/472.4 in x 12,1 mm High flex (PUR) 6 m/236 in x 13,4 mm High flex (PUR) 12 m/472.4 in x 13,4 mm High flex (PUR) 6 m/236 in x 14,6 mm High flex (PUR) 12 m/472.4 in x 14,6 mm

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

3.2. Vad finns i lådan

I lådorna

- Robotarm
- Manöverskåp
- Manöverenhet eller en 3PE -manöverenhet
- Fästbeslag för manöverskåpet
- Fästbeslag för 3PE-manöverenheten
- Nyckel till manöverskåpet
- Kabel för anslutning av manöverskåpet och kontrollboxen (flera alternativ tillgängliga beroende på robotstorlek)
- Strömsladd eller elkabel som fungerar i din region
- Rundsele eller lyftsele (beroende på robotens storlek)
- Adapter för verktygskabel (beroende på robotversion)
- Den här manualen

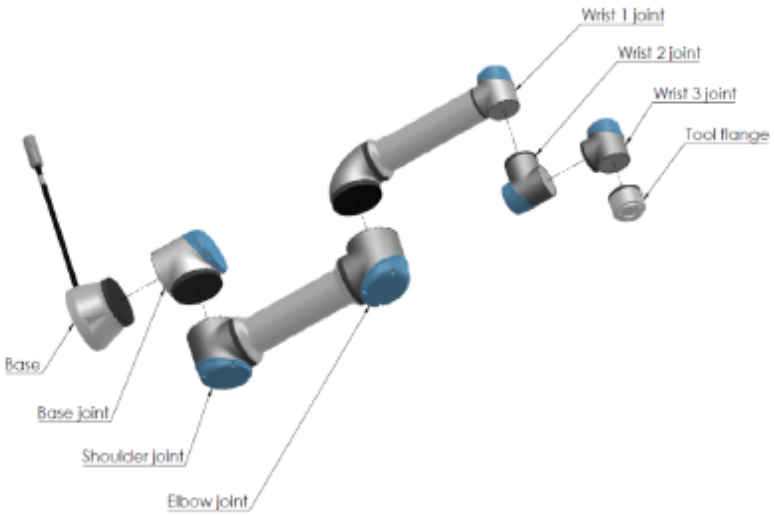
3.2.1. Lutad

Om robotarmen

Lederna, basen och verktygsflänsen är huvudkomponenterna i robotarmen. Manöverenheten koordinerar ledrörelser för att flytta robotarmen.

Att fästa en ändeffektor (verktyg) till verktygsflänsen i slutet av robotarmen gör det möjligt för roboten att manipulera ett arbetsstycke. Vissa verktyg har ett specifikt syfte utöver att manipulera en del, till exempel QC-inspektion, applicering av lim och svetsning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



Robotarmens huvudkomponenter.

- **Bas**: där robotarmen monteras.
- **Skuldra** och **Armbåge**: gör större rörelser.
- **Handled 1 och** Handled 2: gör mindre rörelser.
- **Handled 3**: där verktyget är fäst i verktygsflänsen.

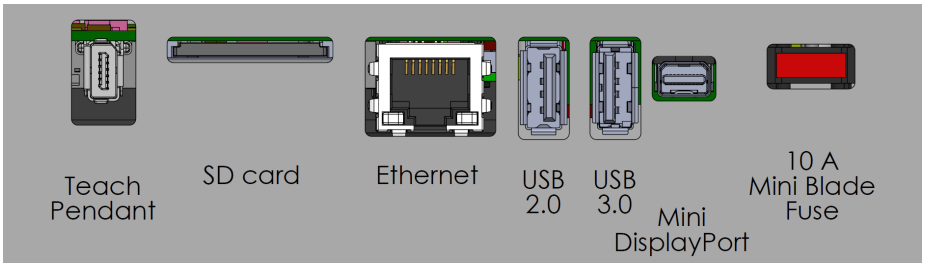
Roboten är en delvis fullbordad maskin, eftersom en sådan deklaration om inkorporering tillhandahålls. En riskbedömning krävs för varje robottillämpning.

3.2.2. Manöverskåp

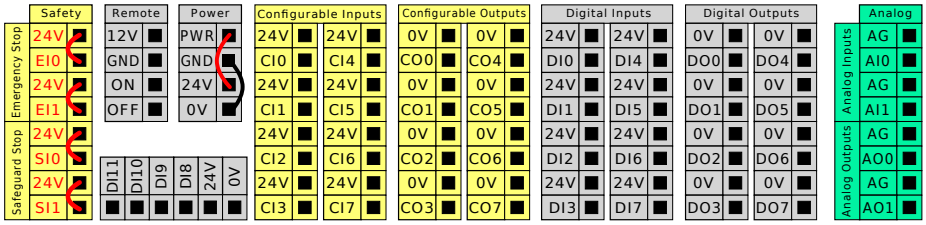
Om manöverskåpet

Manöverskåpet innehåller anslutningsportarna och manöverenhetens in- och utgångar (I/O) som används i robotarmprogram och installationer. Anslutningsportarna används för externa anslutningar. I/O är grupper av elektriska gränssnitt som används för kommunikation och konfiguration.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



Externa anslutningsportar.



Ingångs- och utgångsgrupper (I/O).

För detaljerade beskrivningar av manöverskåpets anslutningsportar och styrenhetens I/O, se Installation.

3.2.3. Manöverenhet med 3-läges aktiveringsenhet

Beskrivning

Beroende på robotgenerationen kan din manöverenhet ha en inbyggd 3PE-enhet. Detta kallas för en 3-läges aktiverande manöverenhet (3PE TP).
Robotar med högre nyttolast kan endast använda 3PE TP.

Om du använder en 3PE TP sitter knapparna på undersidan av manöverenheten, enligt bilden nedan. Du kan använda den knapp du föredrar.

Om manöverenheten är frånkopplad måste du ansluta och konfigurera en extern 3PE-enhet. 3PE TP-funktionaliteten sträcker sig till PolyScope-gränssnittet, där det finns ytterligare funktioner i sidhuvudet.

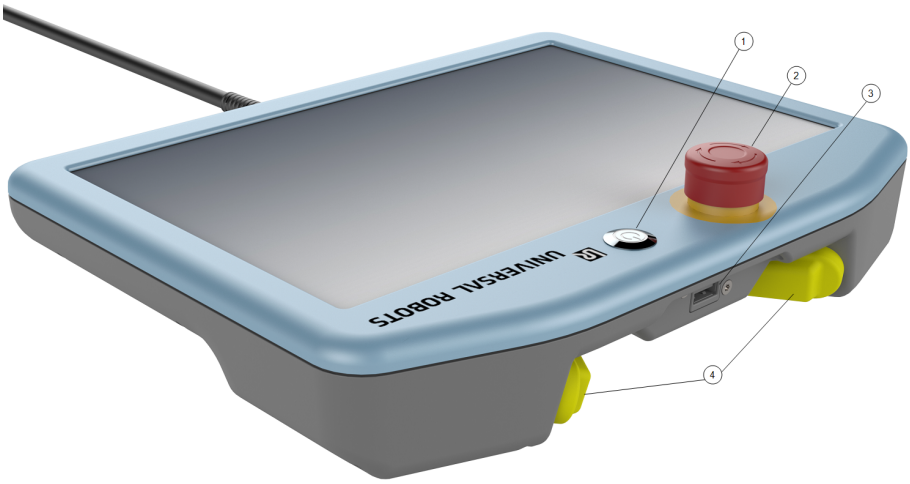
OBSERVERA

- Om du har köpt en UR15, UR20- eller UR30-robot kommer en manöverenhet utan 3PE-enheten inte att fungera.
- För att använda en UR15-, UR20- eller UR30-robot krävs en extern aktiveringsenhet eller en 3PE-manöverenhet vid programmering eller undervisning inom robotapplikationens räckvidd. Se ISO 10218-2.
- 3PE-manöverenheten ingår inte i köpet av OEM-styrenheten, så funktionaliteten för aktivering av enheten tillhandahålls inte.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Översikt över TP

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



Frikörning

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



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Knappfunktioner för 3PE-manöverenhet

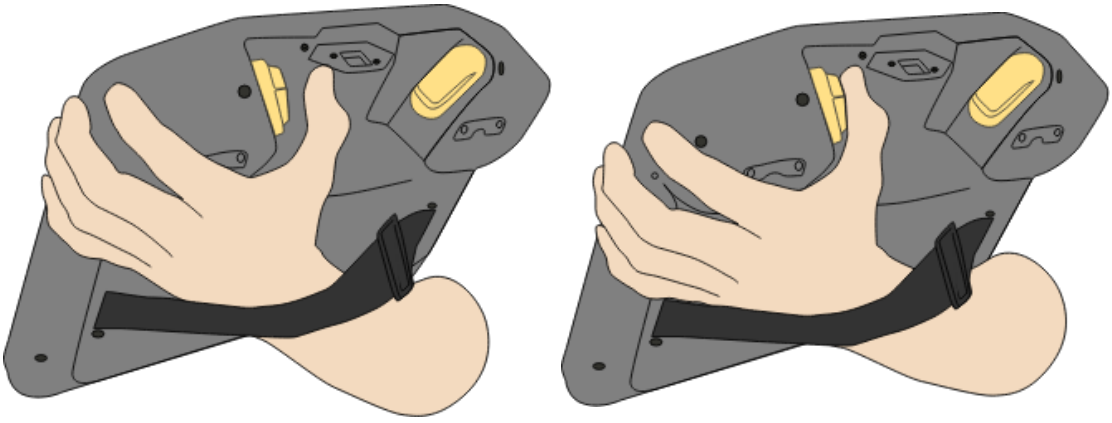
Beskrivning

OBSERVERA

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

I tabellen nedan beskrivs funktionerna för 3PE-knapparna.

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



Knapp släpps	Knapp trycks

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Användning av 3PE-knapparna

Användning av 3PE

Spela ett program

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

   Programmet körs om robotarmen är i programmets första position.
   Om roboten inte är i programmets första position visas **skärmbilden Flytta robot till position**.

Stoppa ett program

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

Pausa ett program

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

   För att fortsätta programkörningen, håll 3PE-knappen intryckt och tryck på **Återuppta** i PolyScope.

Frikörning med 3PE-knappar

Användning av Flytta robot till position

Beskrivning

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

Flytta till position

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

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

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

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

   Släpp 3PE-knappen för att stoppa ditt program.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

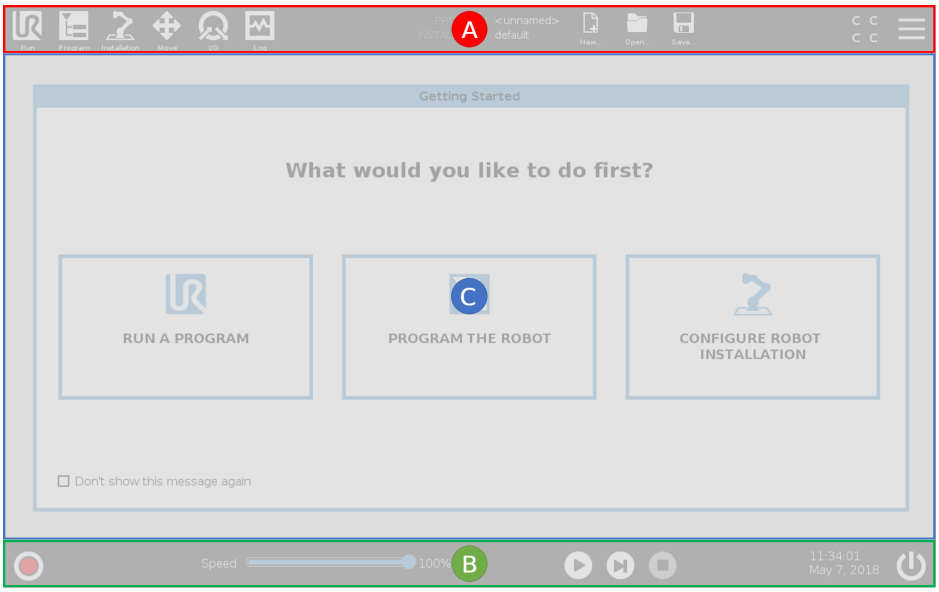
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

3.2.4. PolyScope-översikt

Beskrivning

PolyScope är det grafiska användargränssnittet (GUI) på **Teach Pendant** som driver robotarmen via en pekskärm. Du skapar, laddar och kör program för roboten i PolyScope. PolyScope-gränssnittet är uppdelat enligt följande illustration:

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



Använd pekskärmen

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

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

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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 Installationshanteraren väljer och visar aktiva program och installation. Program- och installationshanteraren innehåller: Filsökväg, 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 på den för att växla till det manuella driftläget.



Manuell indikerar att driftläget för roboten är inställd på Manuell. Tryck på den för att växla till det automatiska driftläget.

Fjärrkontroll

Ikonerna för lokalt läge och fjärrläge blir endast tillgängliga om du aktiverar fjärrkontrollen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



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



Fjärrläge avser att roboten kan styras från avstånd. Tryck på den för att växla till lokal kontroll.



Säkerhetskontrollsumma visar den aktiva säkerhetskonfigurationen.

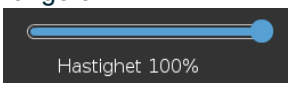


Hamburger-meny kommer åt Hjälp, Om och Inställningar i PolyScope.

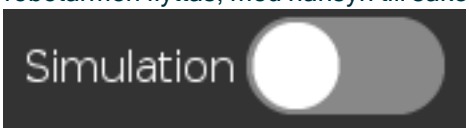
Sidfot ikoner / funktioner



Initiera sköter robotens status. När den är RÖD trycker du på den för att roboten ska fungera.



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. Därför kan roboten inte skada sig själv eller närliggande utrustning i en kollision. Om du är osäker på vad robotarmen kommer att göra, använd simuleringsläge för att testa program.



Spela startar det öppna robotprogrammet.



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



Stopp stoppar det öppna robotprogrammet.

Manuellt höghastighetsläge

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



Manuellt höghastighetslägetillåter att både verktygshastigheten och armbågshastigheten tillfälligt överstiger 250 mm/s.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

4. Säkerhet

Beskrivning Läs säkerhetsinformationen här för att förstå de viktigaste säkerhetsanvisningarna, viktiga säkerhetsmeddelanden och ditt ansvar när du arbetar med roboten. Systemdesign och installation behandlas inte här.

4.1. Allmänt

Beskrivning Läs den allmänna säkerhetsinformationen och de instruktioner och anvisningar som gäller riskbedömning och avsedd användning. I de följande avsnitten beskrivs och definieras säkerhetsrelaterade funktioner som är särskilt relevanta för samverkande tillämpningar.
Läs och förstå de specifika tekniska data som är relevanta för montering och installation, för att förstå integreringen av UR-robotar innan roboten slås på för första gången.

Det är viktigt att observera och följa alla monteringsanvisningar i de följande avsnitten i den här bruksanvisningen.

OBSERVERA

Universal Robots friskriver sig från ansvar om roboten (armens manöverskåp med eller utan manöverenhet) skadas, ändras eller modifieras på något sätt. Universal Robots kan inte hållas ansvarigt för skador som orsakas på roboten eller annan utrustning på grund av programmeringsfel, obehörig åtkomst till UR-roboten och dess innehåll eller funktionsfel hos roboten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

4.2. Säkerhetsmeddelandetyper

Beskrivning

Säkerhetsmeddelanden används för att betona viktig information. Läs alla meddelanden för att garantera säkerheten och för att förhindra person- och produktskador.



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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

4.3. Allmänna varningar

Beskrivning Följande varningsmeddelanden kan upprepas, förklaras eller detaljeras i efterföljande avsnitt.



VARNING

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

- Se till att robotarmen och verktyget/ändeffektorn är ordentligt fastmonterade.
- Se till att robottillämpning har gott om utrymme så att den kan röra sig fritt.
- Kontrollera att personalen är skyddad under robottillämpningens livstid, inklusive transport, installation, idrifttagning, programmering/ programmering/undervisning, drift och användning, demontering och kassering.
- Kontrollera att konfigurationsparametrarna för robotsäkerhet är inställda för att skydda personalen, inklusive de personer som kan befinna sig inom robotapplikationens räckvidd.
- Undvik att använda roboten om den är skadad.
- Undvik att bära löst sittande kläder eller smycken när du arbetar med roboten. Knyt tillbaka 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 sig utanför robotens räckvidd, även när robotapplikationen ska startas.
- Var medveten om robotens orientering för att förstå rörelseriktningen när du använder manöverenheten.
- Följ kraven i ISO 10218-2.



VARNING

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



VARNING: HET YTA

Långvarig kontakt med den värme som genereras av robotarmen och manöverskåpet under drift kan leda till obehag som kan leda till 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 integrering och drift kan öka risken för personskador.

- Utför en riskbedömning och minska riskerna före drift.
- Om riskbedömningen visar det, får du inte gå in i robotens rörelseområde eller vidröra robottillämpningen under drift. Installera skydd.
- Läs informationen om riskbedömning.



FÖRSIKTIGHET

Om roboten används med otestade externa maskiner eller i en otestad tillämpning kan det öka risken för personskador.

- Testa alla funktioner och robotprogrammet separat.
- Läs driftsättningsinformationen.



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 relevanta specifikationer och varningar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

4.4. Integration och ansvar

Beskrivning

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

Den eller de personer som integrerar UR-roboten ansvarar för att säkerställa att tillämpliga bestämmelser i det berörda landet följs och att eventuella risker i robotapplikationen minskas på lämpligt sätt. Detta innefattar, men är inte begränsat till, följande:

- Göra en riskbedömning för hela robotsystemet
- Gränssnitt till andra maskiner och ytterligare skydd om så krävs enligt riskbedömningen
- Inställning av korrekta säkerhetsinställningar i programvaran
- Säkerställa att säkerhetsåtgärderna inte ändras
- Validering av att robotapplikationen är konstruerad, installerad och integrerad
- Framställa användningsinstruktioner
- Märka robotinstallationen med relevanta skyltar och integratörens kontaktinformation
- Bevara all dokumentation, inklusive riskbedömningen för applikationen, denna manual och annan relevant dokumentation.

4.5. 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 bryta 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

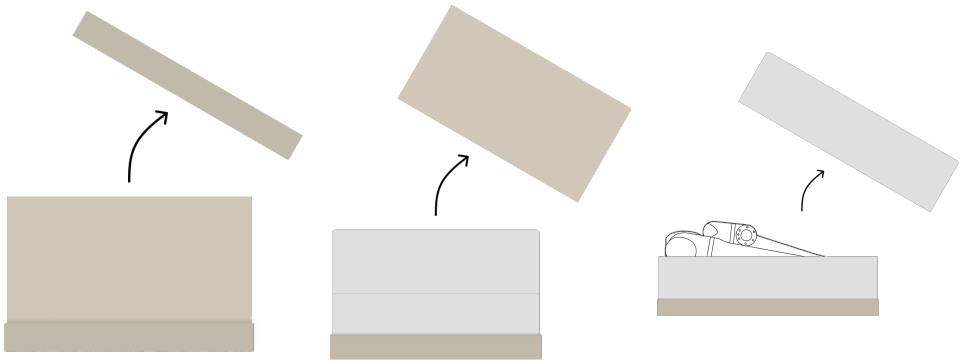
5. Lyft och hantering

Beskrivning

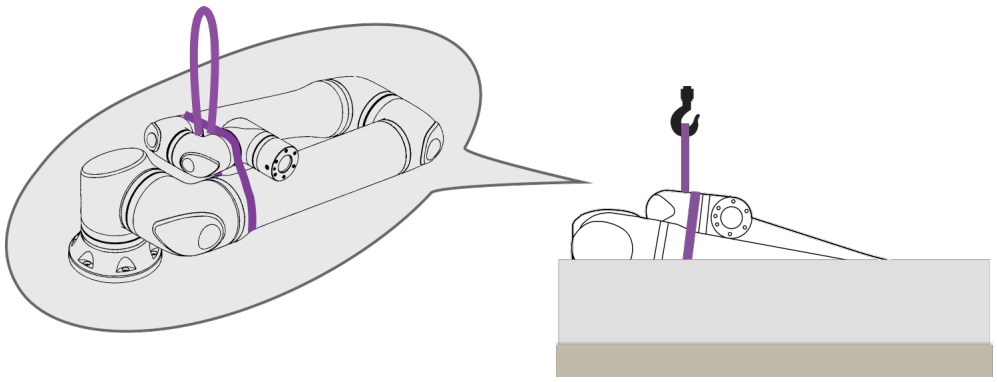
Robotarmarna finns i olika storlekar och vikter, så det är viktigt att använda lämpliga lyft- och hanteringstekniker för varje modell. Här hittar du information om hur du lyfter och hanterar roboten på ett säkert sätt.

Korrekt lyft och hantering

1. Transportera roboten till platsen med en gaffeltruck.
2. Öppna lådan enligt bilden.

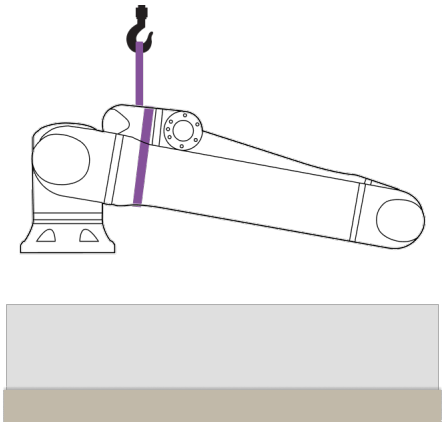


3. Spänn fast robotarmen med lyftselen.



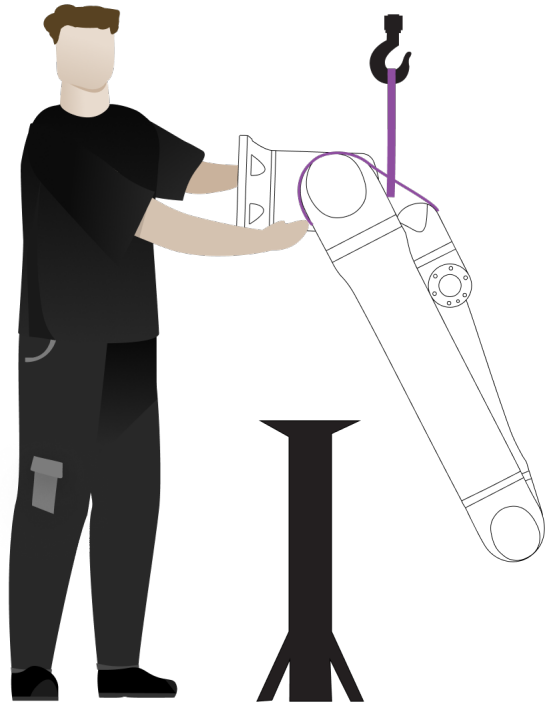
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

4. Lyft robotarmen ur lådan med hjälp av remmen och kroken.



> **FÖRSIKTIGHET**
> Använd lyftutrustning vid lyft av tyngre robotarm.

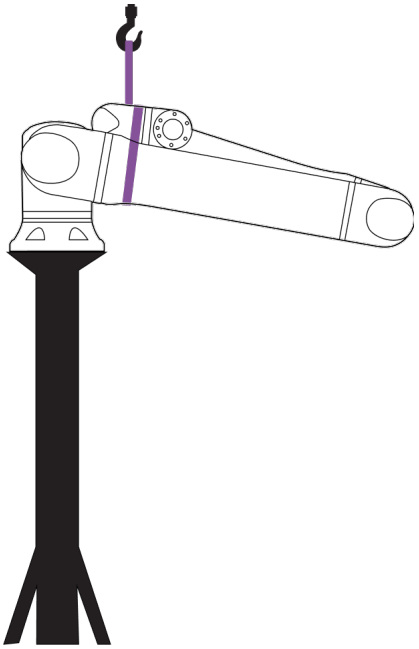
5. När roboten är lyft, stöd den så att den kan rotera och hänga som på bilden.



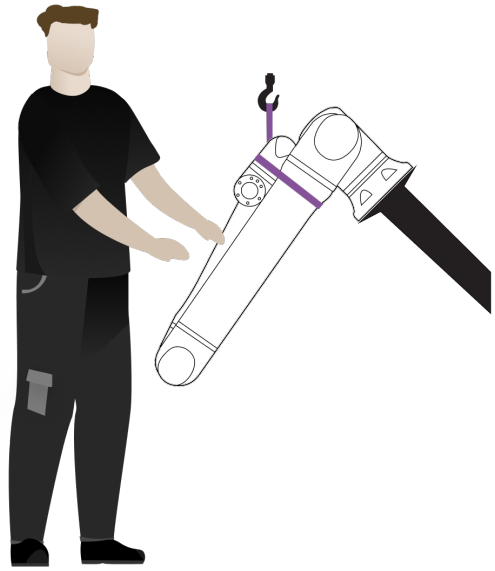
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Montera robotarmen

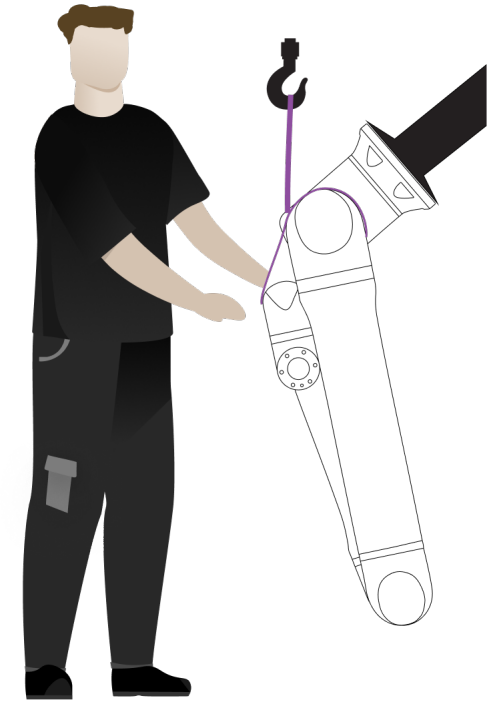
Robotarmen kan monteras i sidled, upp och ned eller i vinkel (±45°).



Montering i sidled



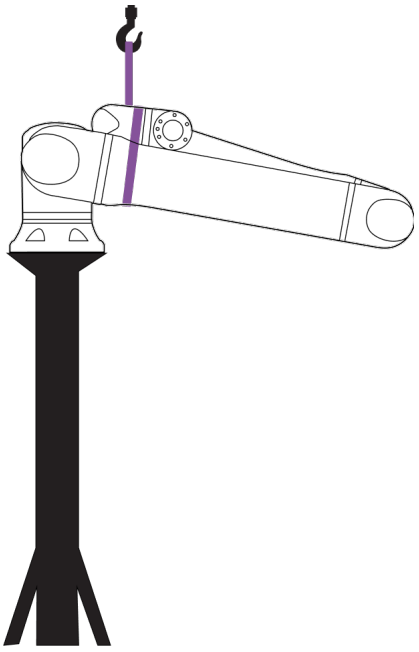
Vinkelmontering (±45°)



Upp och ner-montering

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

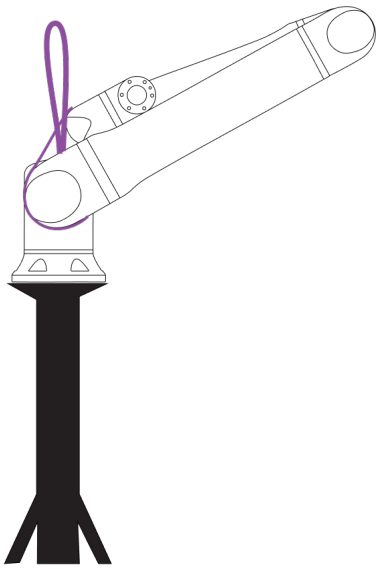
1. Montera robotarmen. Dra åt skruvarna och applicera vridmoment enligt anvisningarna i relevant användarmanual.



2. Avlägsna remmen.
3. Slå på roboten och ompositionera axelleden på avsett sätt.

> **OBSERVERA**
> Vid sidomontering behöver roboten inte slås på.

4. Sätt tillbaka remmen.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

5.1. Lutad

Beskrivning Robotarmen kan, beroende på vikt, bäras av en eller två personer om inte lyftsele tillhandahålls. Om lyftsele tillhandahålls krävs utrustning för lyft och transport.

5.2. Control Box and Teach Pendant

Beskrivning Manöverskåpet och manöverenheten kan bäras av en person vardera.
Vid användning ska alla kablar rullas upp och hållas så att de inte utgör någon snubbelrisk.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6. Sammansättning och montering

Beskrivning Installera och slå på robotarmen och kontrollboxen för att börja använda PolyScope.

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

1. Packa upp robotarmen och manöverskåpet.
2. Montera robotarmen på en robust, vibrationsfri yta.
3. Placera kontrollboxen på foten.
4. Anslut robotkabeln till robotarmen och kontrollboxen.
5. Anslut elnätet, eller huvudströmkabeln, till manöverskåpet.



VARNING

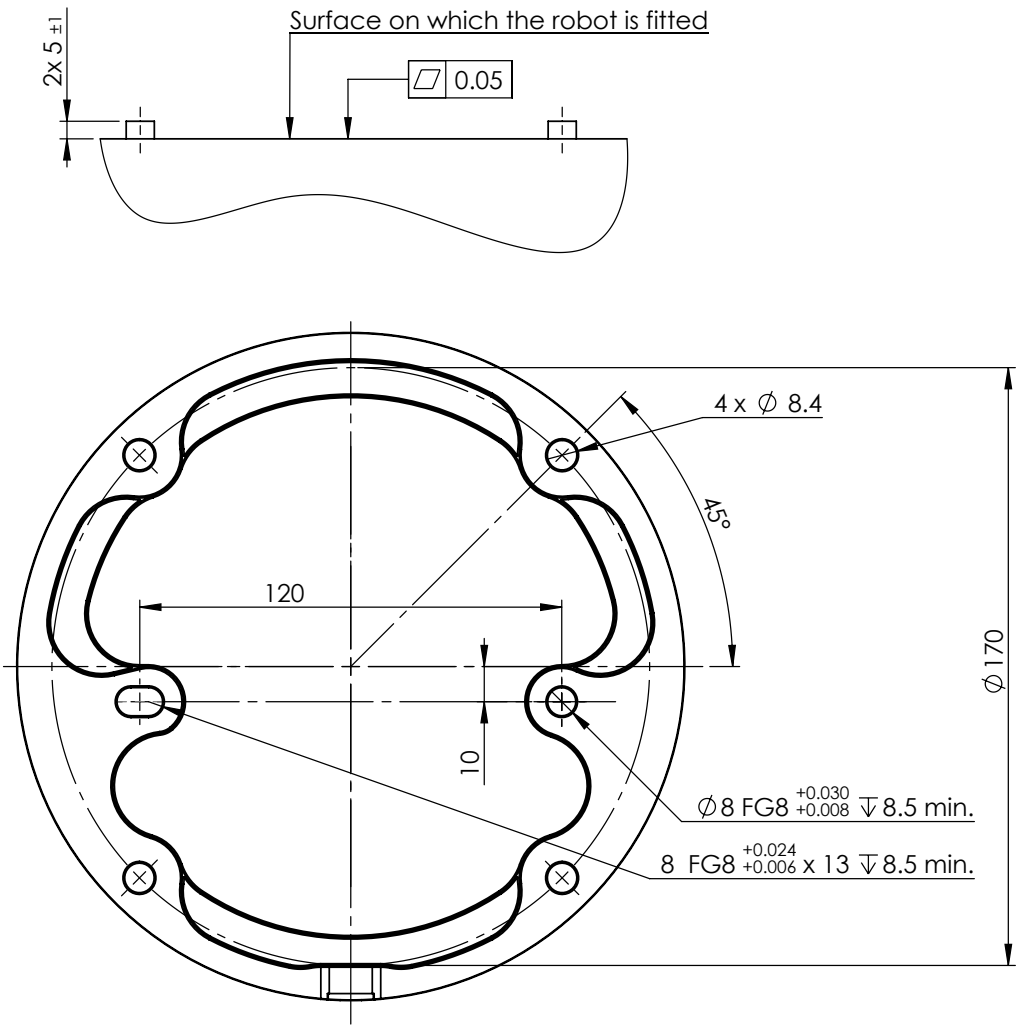
Underlåtenhet att fästa robotarmen på en stabil yta kan leda till skador som orsakas av att roboten faller.

- Se till att robotarmen är säkrad på en stabil yta

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.1. Säkra robotarmen

Beskrivning



Mått och hålmönster för montering av roboten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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. På vänster sida i sidfoten trycker du på ikonen **Robotstatus** för att stänga av robotarmen.

   Ikonfärgen ändras från grön till vit.
2. Tryck på strömbrytaren på manöverenheten för att stänga av manöverskåpet.
3. Om en dialogruta för avstängning visas trycker du på **Stäng av**.

Här kan du fortsätta att:

- Dra ut nätkabeln/strömkabeln ur vägguttaget.
- Vänta i 30 sekunder för att ladda ur lagrad energi från roboten.

Säkra robotarmen

1. Placera robotarmen på den yta som den ska monteras på. Ytan måste vara jämn och ren.
2. Dra åt de fyra M8-bultarna med 8,8 mm hållfasthet med ett åtdragningsmoment på 20 Nm.
   (Momentvärden har uppdaterats i SW 5.18. Tidigare tryckt version visar andra värden)
3. Om exakt återmontering av roboten krävs, använd Ø8 mm. hål och Ø8x13 mm. spår med motsvarande ISO 2338 Ø8 h6 positioneringsstift i monteringsplattan.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

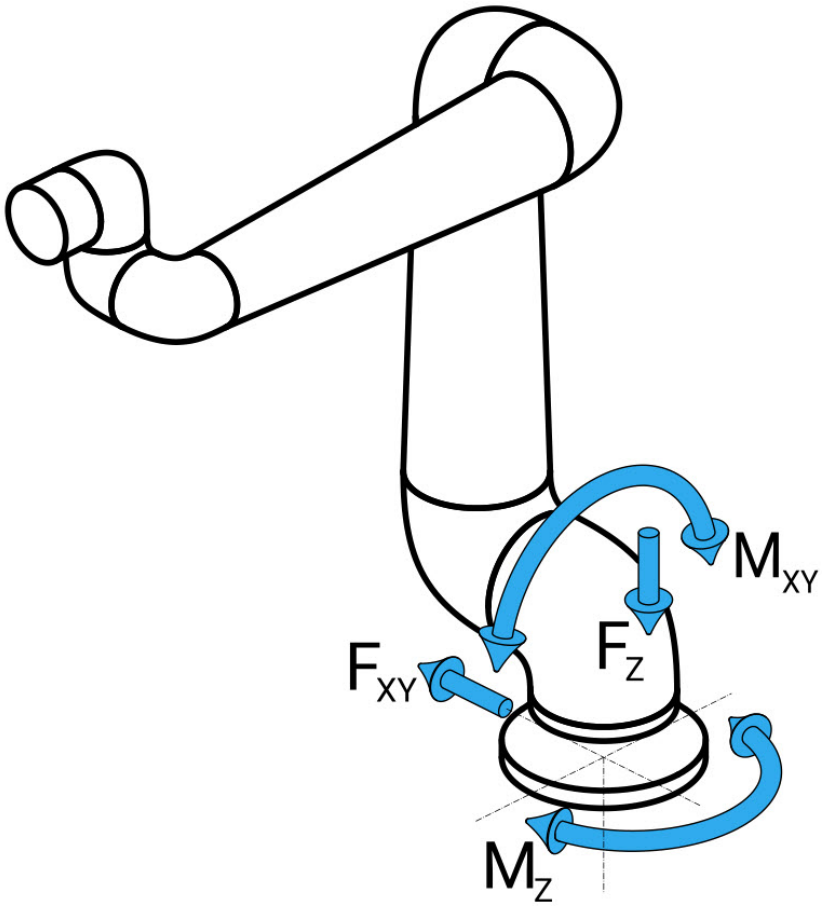
6.2. Dimensionering av stativet

Beskrivning

Den struktur (stativ) som robotarmen är monterad på är en viktig del av robotinstallationen. Stativet måste vara stadigt och fritt från vibrationer från externa källor.

Varje robotled ger upphov till ett vridmoment som flyttar och stoppar robotarmen. Under normal oavbruten drift och vid stopprörelse överförs ledmomenten till robotstativet på följande sätt:

- Mz: Vridmoment runt basens z-axel.
- Fz: Krafter längs basens z-axel.
- Mxy : Tippningsmoment i valfri riktning av bas xy-planet.
- Fxy: Kraft i valfri riktning i basens xy-plan.



Kraft och moment vid basflänsens definition.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Dimensionering av stativet

Storleken på belastningarna beror på robotmodell, program och flera andra faktorer. Dimensioneringen av stativet ska ta hänsyn till de belastningar som robotarmen genererar under normal oavbruten drift och under stopprörelse i kategori 0, 1 och 2.

Under stopprörelsen får lederna överskrida det maximala nominella driftsmomentet. Belastningen under stopprörelsen är oberoende av typen av stoppkategori.
De värden som anges i följande tabeller är maximal nominell belastning i värsta tänkbara rörelser multiplicerat med en säkerhetsfaktor på 2,5. De faktiska belastningarna kommer inte att överstiga dessa värden.

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

Maximala ledmoment vid stopp i kategori 0, 1 och 2.

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

Maximala ledmoment under normal drift.

De normala driftslasterna kan i allmänhet minskas genom att sänka accelerationsgränserna för lederna. Den faktiska driftbelastningen beror på tillämpningen och robotprogrammet. Du kan använda URSim för att utvärdera de förväntade belastningarna i din specifika tillämpning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Säkerhetsmarginaler

Du kan införliva extra säkerhetsmarginaler genom att ta hänsyn till följande konstruktionsaspekter:

- **Statisk styvhet**: Ett stativ som inte är tillräckligt styvt kommer att böjas av under robotrörelsen, vilket leder till att robotarmen inte når den avsedda vägpunkten eller banan. Bristande statisk styvhet kan också leda till en dålig upplevelse av inlärning av frikörning eller skyddsstopp.
- **Dynamisk styvhet**: Om stativets frekvens matchar robotarmens rörelsefrekvens kan hela systemet resonera, vilket ger intrycket av att robotarmen vibrerar. Bristande dynamisk styvhet kan också leda till skyddsstopp. Stativet bör ha en minsta resonansfrekvens på 45 Hz.
- **Slitage**: Stativet skall vara dimensionerat för att motsvara den förväntade livslängden och belastningscyklerna för hela systemet.



VARNING

- Potentiell risk för vältning.
- Robotarmens driftsbelastning kan få rörliga plattformar, såsom bord eller mobila robotar, att välta, vilket kan leda till olyckor.
- Prioritera säkerheten genom att alltid vidta lämpliga åtgärder för att förhindra tippning av rörliga plattformar.



FÖRSIKTIGHET

- Om roboten är monterad på en extern axel får accelerationerna på denna axel inte vara för höga.

  Låt robotens programvara kompensera för accelerationen hos externa axlar genom att använda skriptkommandot:
  `set_base_acceleration()`
- Höga accelerationer kan leda till att roboten måste göra säkerhetsstopp.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.3. Monteringsbeskrivning

Beskrivning

Verktyg (verktygsfläns)	Använder fyra M6 gänghål för att fästa ett verktyg på roboten. M6-bultarna skall dras åt med 8 Nm, hållfasthet 8.8. För noggrann omplacering av verktyget, använd ett stift i Ø6-hålet.
Manöverskåp	Manöverskåpet kan hängas upp på en vägg eller placeras på marken.
Manöverenhet	Manöverenheten kan monteras på en vägg eller placderas på manöverskåpet. Kontrollera att kabeln inte orsakar snubbelrisk. Obs: det går att köpa extra fästen för montering av manöverskåpet och manöverenheten.

VARNING

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

- Instabil montering kan leda till olyckor. Roboten får inte användas i miljöer där IP-värdena överskrids för roboten (IP54), manöverenheten (IP54) och manöverskåpet (IP44)

VARNING

Instabilt montage kan leda till personskada.

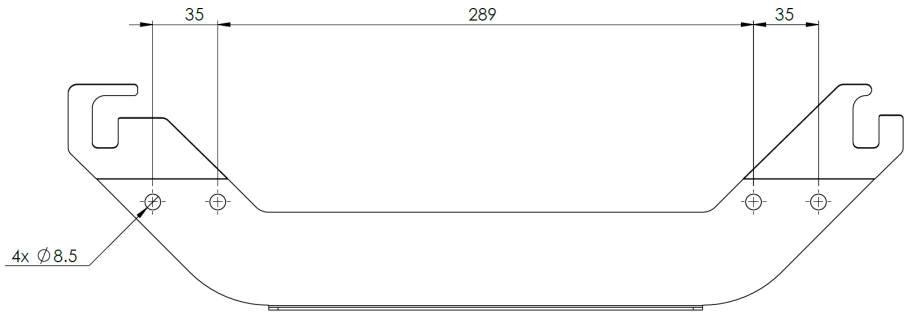
- AKontrollera alltid att robotdelarna är korrekt och säkert monterade och bultade på plats.

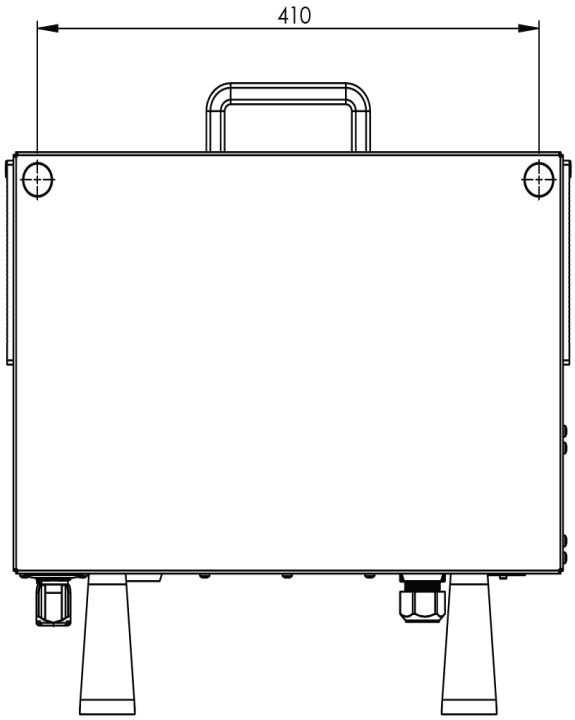
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.3.1. Montering av manöverskåp

För montering av en CB på en vägg

Använd fästet, som visas nedan, som medföljer roboten för att montera manöverskåpet. Montera fästet på en vägg och häng sedan manöverskåpet på fästet med hjälp av fästpinnarna.



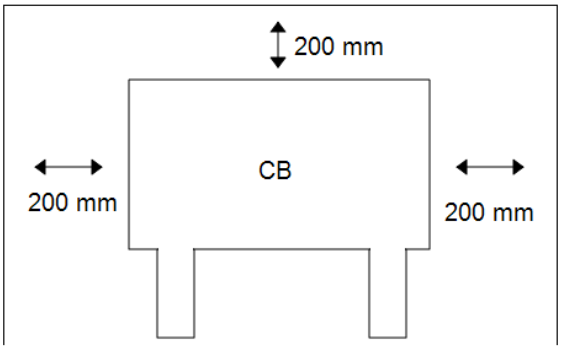


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.3.2. Manöverskåpets avstånd

Beskrivning

Flödet av varm luft i manöverskåpet kan leda till fel på utrustningen. Det rekommenderade avståndet för manöverskåpet är 200 mm på varje sida för tillräckligt kallt luftflöde.



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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.4. 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.

Det är viktigt att ta hänsyn till den cylindriska volymen direkt ovanför och direkt under robotbasen när du väljer plats för montering av roboten. Du bör undvika att flytta verktyget nära den cylindriska volymen eftersom det gör att fogarna rör sig snabbt även när verktyget rör sig långsamt. Detta kan leda till att roboten arbetar ineffektivt och kan göra det svårt att genomföra en riskbedömning.

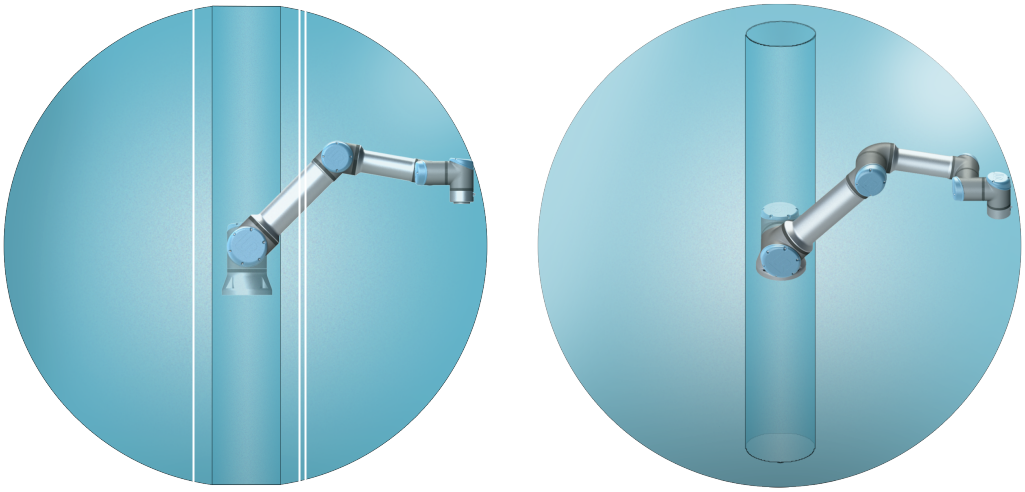
OBSERVERA

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 900 mm från basleden.



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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.4.1. Singularitet

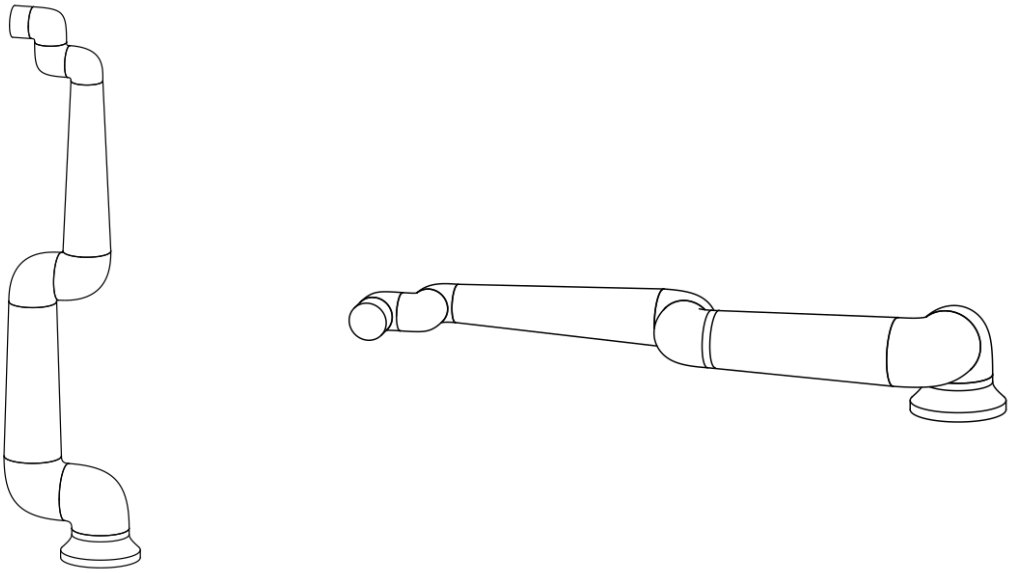
Beskrivning

En singularitet är en position som begränsar robotens rörelse och möjlighet att positionera den. Robotarmen kan sluta röra sig eller göra mycket plötsliga och snabba rörelser när den närmar sig och lämnar en singularitet. Vid placering av roboten i arbetsutrymmet och definition av arbetsområdet är det viktigt att ta hänsyn till den singularitetsposition som beskrivs nedan.

VARNING

Se till att robotrörelser nära en singularitet inte skapar faror för någon inom räckhåll för robotarmen, sluteffektorn och arbetsstycket.

- Sätt säkerhetsgränser för armbågsledens hastighet och acceleration.



Följande orsakar singularitet i robotarmen:

- Yttre arbetsytegräns
- Inre arbetsytegräns
- Handledsriktning

Yttre arbetsytegräns

Singulariteten uppstår eftersom roboten inte kan nå tillräckligt långt eller når utanför det maximala arbetsområdet.

För att undvika: Placera utrustningen runt roboten för att undvika att den når utanför det rekommenderade arbetsområdet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Inre arbetsytegräns

Singulariteten uppstår eftersom rörelserna är direkt ovanför eller direkt under robotbasen. Detta gör att många positioner/orienteringar inte går att nå.

För att undvika: Programmera robotuppgiften på ett sådant sätt att det inte är nödvändigt att arbeta i eller nära den centrala cylindern. Du kan också överväga att montera robotbasen på en horisontell yta för att vrida den centrala cylindern från vertikal till horisontell orientering, vilket kan flytta den bort från de kritiska områdena i uppgiften.

Handledsriktning

Denna singularitet uppstår eftersom handledsleden 2 roterar i samma plan som axel-, armbågs- och handledsleden 1. Detta begränsar robotarmens rörelseområde, oavsett arbetsyta.

För att undvika: Utforma robotens uppgift på ett sådant sätt att det inte är nödvändigt att rikta in robotens handledsleder på detta sätt. Du kan också förskjuta verktygets riktning, så att verktyget kan peka horisontellt utan den problematiska handledsinställningen.

6.4.2. Fast och rörlig installation

Beskrivning

Oavsett om robotarmen är fast (monterad på ett stativ, en vägg eller ett golv) eller i en rörlig installation (linjär axel, skjutvagn eller mobil robotbas) måste den installeras säkert för att säkerställa stabilitet genom alla rörelser.

Fästets konstruktion måste garantera stabilitet vid rörelser av:

- robotarmen
- robotbasen
- både robotarm och robotbas

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.5. Robotanslutningar: Basflänskabel

Beskrivning

Detta underavsnitt beskriver anslutningen för en robotarm som är konfigurerad med en basflänskabelkontakt.

Basflänskabelkontakt

Basflänskabeln upprättar robotanslutningen till 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

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

- Använd inte en robotkabel för att förlänga en annan robotkabel.

OBSERVERA

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

- Anslut inte basflänskabeln direkt till manöverskåpet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.6. Robotanslutningar: Robotkabel

Beskrivning

Detta underavsnitt beskriver anslutningen för en robotarm som är konfigurerad med en fast robotkabel på 6 meter.

För att ansluta arm och manöverskåp

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

- Etablera robotanslutningen genom att ansluta robotarmen till manöverskåpet med robotkabeln.
- Anslut och lås kabeln från roboten till kontakten nederst på manöverskåpet enligt nedan.
- Vrid anslutningskontakten två gånger och kontrollera att den är ordentligt låst innan du aktiverar robotarmen.



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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

6.7. 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: ”This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing industrial (see 3.1.12) locations.”
- 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”

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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.



VARNING: ELEKTRICITET

Om nätanslutningen inte är korrekt placerad kan det leda till personskador.

- Strömkontakten för nätanslutningen ska placeras utom räckhåll för roboten så att strömmen kan kopplas bort utan att utsätta personalen för potentiella faror.
- Om ytterligare skyddsåtgärder vidtas ska strömkontakten för nätanslutningen också placeras utanför det skyddade utrymmet så att strömmen kan kopplas bort utan exponering för några potentiella faror.



OBSERVERA

Använd alltid en nätkabel med en landspecifik väggkontakt när du ansluter till manöverskåpet.
För länder med <200 VAC, använd en strömsladd med 15 A strömstyrka.
För länder med >200 VAC, använd en strömsladd med 10 A strömstyrka.
Använd inte en adapter.

Som en del av den elektriska installationen, tillhandahåll följande:

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

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

Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Inspänning	90	-	264	VAC
Extern huvudsäkring (90-200 V)	15	-	16	A
Extern huvudsäkring (200-264 V)	8	-	16	A
Ingångsfrekvens	47	-	440	Hz
Vilolägeseffekt	-	-	<1,5	W
Nominell drifteffekt	90	250	500	W

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



VARNING: ELEKTRICITET

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

7. Första uppstart

Beskrivning

Den första uppstarten är den inledande sekvensen av åtgärder som kan vidtas för att konfigurera roboten för första gången efter monteringen.
Denna inledande sekvens kräver att du:

- Startar roboten
- Ange serienumret
- Initiera robotarmen
- Använd frikörning
- Stänger av roboten

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

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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

7.1. Startar roboten

Starta roboten

När roboten startas slås manöverskåpet på och skärmen laddas på TP-skärmen.

1. Tryck på strömbrytaren på manöverenheten för att starta roboten.

7.2. Ange serienumret

Infoga serienumret

Om du installerar din robot för första gången måste du ange det serienummer som finns på robotarmen.
Det här förfarandet krävs även när du installerar om programvaran. Till exempel när du installerar en programuppdatering.

1. Välj ditt manöverskåp.
2. Lägg till serienumret så som det är skrivet på robotarmen.
3. Tryck på **OK** för att avsluta.

Det kan ta några minuter innan startskärmen laddas.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

7.3. Bekräfta säkerhetskonfigurationen

Bekräfta säkerhetskonfigurationen

Vid den första uppstarten måste du bekräfta robotens säkerhetskonfiguration.

1. Tryck på Bekräfta säkerhetskonfiguration för att bekräfta säkerhetskonfigurationen.

7.4. Starta robotarmen

Så här startar du roboten

När robotarmen startas kopplas bromssystemet bort, vilket gör att du kan börja flytta robotarmen och använda PolyScope.
Du kan följa förloppet när cirklarna i rutan Initialisera ändrar färg.
Initialiseringsknappen i sidfoten ändrar också färg beroende på robotarmens status.

1. Längst ned till vänster på skärmen, i sidfoten, trycker du på den röda knappen Initialisera.

   Initialiseringen börjar. En gul cirkel visar **Robot aktiv**.

   Detta innebär att ledbromsarna är lossade och att robotarmen inte kan flyttas.
2. Tryck på **START** för att frigöra bromsarna i robotarmen.

   Initialiseringen fortsätter när de gröna cirklarna i följd visar **Robot aktiv**, sedan **Bromsar lossade**.

   Ljud och små rörelser följer med när ledbromsarna släpper.
3. Tryck på **Avsluta** för att ta bort rutan Initialisera.

   Vid denna punkt visar den gröna cirkeln Robot i normalläge.

Om robotarmens montering är verifierad kan du trycka på **START** för att fortsätta att lossa alla ledbromsar och förbereda robotarmen för drift.
Skärmen Kom igång kan visas och du uppmanas att börja programmera roboten.

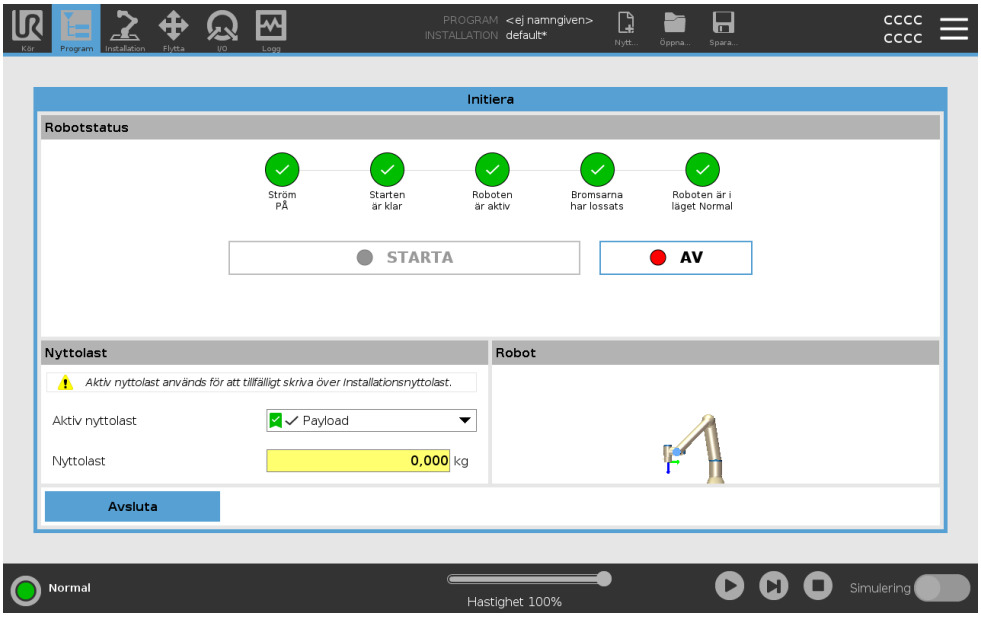
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

OBSERVERA

Första gången du initierar robotarmen kan en dialogruta Kan inte fortsätta visas. Välj Gå till initieringsskärmbilden för att öppna startskärmen.

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

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



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

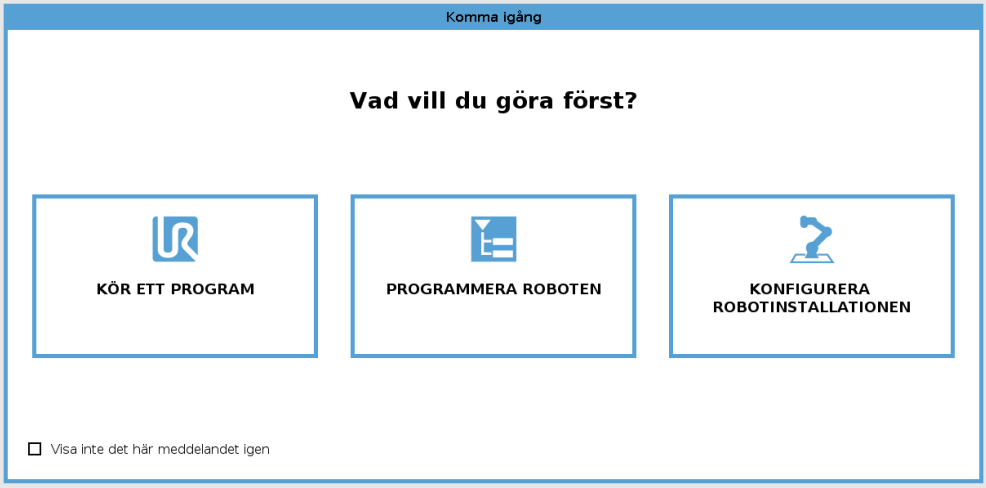
7.5. Verifiering av robotarmens fäste

Verifiera monteringen

Under den första uppstarten kan du behöva verifiera hur robotarmen är monterad.
Om robotarmen är monterad på ett plant bord eller golv behövs ingen ändring.
Om monteringen av robotarmen inte har verifierats visas dialogrutan Kom igång.

1. Tryck på **Konfigurera robotinstallation**
2. Under Allmänt trycker du på **Montering** för att visa skärmen Robotmontering och vinkel.
3. Använd knapparna till höger på skärmen för att justera robotarmens vinklar.

   Robotarmen kan stängas av för att tillämpa dina ändringar.
4. Upprepa sekvenserna ”Starta upp” och ”Initialisera” som beskrivits tidigare.



7.6. Justering av robotarmens fäste

Beskrivning

Monteringsspecifikationer på robotarmen har två syften:

1. För att få robotarmen att visas korrekt på PolyScope-skärmen.
2. För att informera manöverenheten om gravitationsriktningen.

VARNING

Om robotarmen inte är korrekt monterad kan det leda till frekventa stopp.

VARNING

Verifiera och använd korrekta installationsförhållanden. Spara och ladda installationsfilerna med programmet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Om robotarmen är monterad på något av de sätt som anges nedan krävs justering.

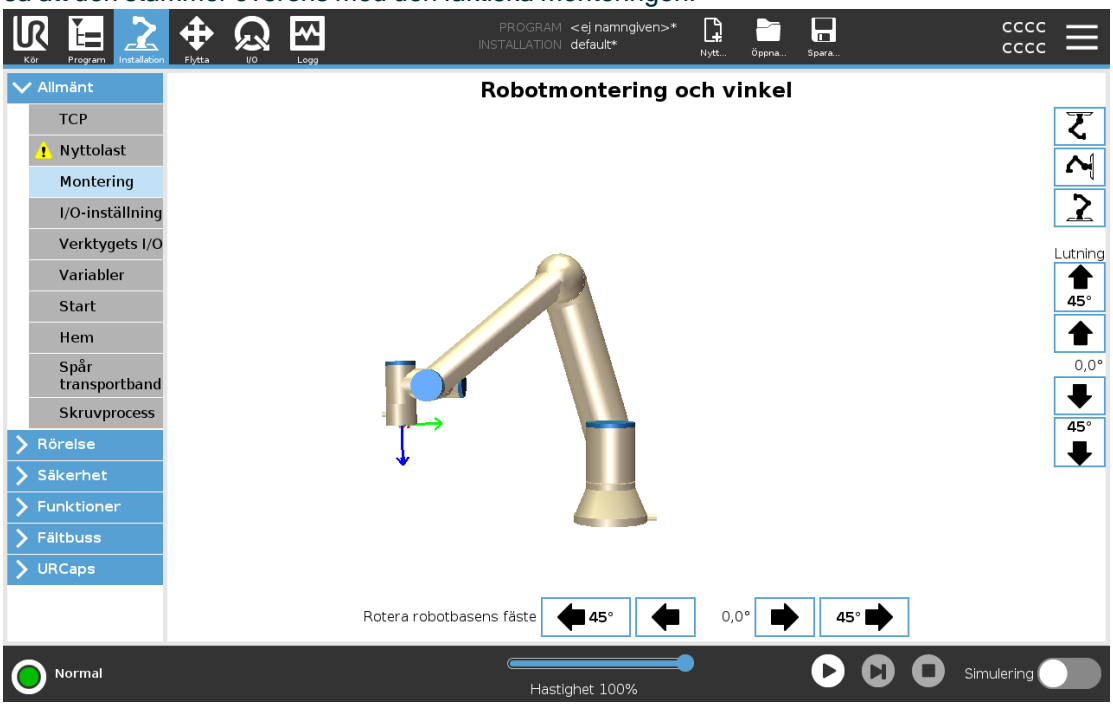
- takmonterad
- väggmonterad
- monterad i en vinkel

På skärmen Robotmontering och Vinkel använder du knapparna till höger för att ställa in vinkeln för robotarmens montering. De tre första knapparna ställer in vinkeln på följande sätt:

- tak (180㎡)
- vägg (90㎡)
- golv (0㎡)

Knapparna **Tilt** ställer in en godtycklig vinkel.

Använd knapparna på den nedre delen av skärmen för att rotera monteringen av robotarmen så att den stämmer överens med den faktiska monteringen.



En avancerad dynamikmodell ger robotarmen mjuka och exakta rörelser och gör att robotarmen kan hålla sig själv i Frikörning. Därför är det viktigt att robotarmens montering gjorts korrekt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

7.7. Frikörning

Beskrivning

Frikörning används för att flytta robotarmen manuellt till önskade lägen
För de flesta robotstorlekar är det mest typiska sättet att aktivera Frikörning att trycka på Frikörning-knappen på den manöverenheten. Fler sätt att aktivera och använda Frikörning beskrivs i följande avsnitt.
I Frikörning rör sig robotarmens leder med litet motstånd eftersom bromsarna är lossade. Motståndet ökar när robotarmen i Frikörning närmar sig en fördefinierad gräns eller ett plan. 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 roboten.
- Med I/O-åtgärder.

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

Now you can pull the robot arm into a desired position, while the light-press is maintained.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Freedrive 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 panelen Frikörning för att återta rörelse.
4. Flytta robotarmen till önskat läge.

Backdrivning

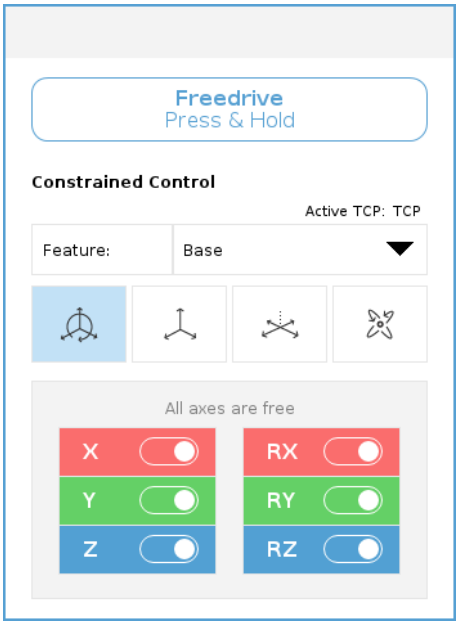
Under robotarmens initiering kan mindre vibrationer observeras när robotbromsarna lossas. I vissa situationer, t.ex. när roboten är nära en kollision, är dessa vibrationer inte önskvärda. Använd backdrivning för att tvinga särskilda leder till önskad position utan att alla bromsar i robotarmen släpps.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

7.7.1. Frikörningspanel

Beskrivning

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



För att komma åt panelen Frikörning

1. I rubriken trycker du på fliken Flytta.
2. Tryck på Frikörning längst ned på skärmen.

   Panelen Frikörning öppnas.
3. Tryck och håll inne Frikörning-knappen inuti panelen.

   Du kan flytta robotarmen manuellt, på samma sätt som när du trycker på Freedrive-knappen på manöverenheten.

En LED indikerar när robotarmen närmar sig ett singularitetsläge. LED beskrivs i följande avsnitt.

LED på panelen Frikörning

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 på panelen Frikörning

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

 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.

7.8. Stänger 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. På vänster sida i sidfoten trycker du på ikonen **Robotstatus** för att stänga av robotarmen.

   Ikonfärgen ändras från grön till vit.
2. Tryck på strömbrytaren på manöverenheten för att stänga av manöverskåpet.
3. Om en dialogruta för avstängning visas trycker du på **Stäng av**.

Här kan du fortsätta att:

- Dra ut nätkabeln/strömkabeln ur vägguttaget.
- Vänta i 30 sekunder för att ladda ur lagrad energi från roboten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8. Installation

Beskrivning Installation av roboten kan kräva konfiguration och användning av in- och utsignaler (I/O). Dessa olika typer av I/O och deras användningsområden beskrivs i följande avsnitt.

8.1. Elektriska varningar och försiktighetsåtgärder

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



VARNING

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

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



VARNING: ELEKTRICITET

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



FÖRSIKTIGHET

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

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



JORD

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



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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.2. Manöverskåpets anslutningsportar

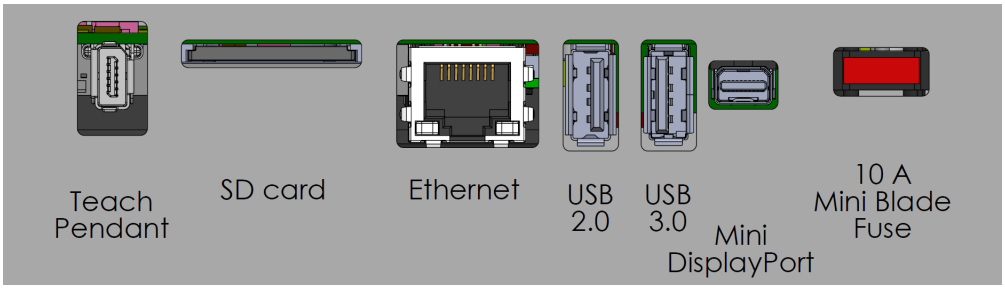
Beskrivning

Undersidan av I/O-gränssnittsgrupperna i manöverskåpet är försedda med externa anslutningsportar och en säkring, vilket beskrivs nedan. Det finns täckta öppningar i botten av manöverskåpet för att dra externa anslutningskablar för att komma åt anslutningsportarna.

Externa anslutningsportar

Portarna för externa anslutningar är följande:

- Manöverenhetsport för att använda manöverenhet för att styra eller programmera robotarmen.
- SD-kortport för att sätta i ett SD-kort.
- Ethernet-port för att tillåta Ethernet-anslutningar.
- Mini DisplayPort för att stödja bildskärmar som använder DisplayPort. Detta kräver en aktiv Mini Display till en DVI- eller HDMI-omvandlare. Passiva adaptrar fungerar inte med DVI/HDMI-portar.
- Minibladssäkring används när en extern strömförsörjning är ansluten.



OBSERVERA

Om du ansluter eller kopplar bort en manöverenhet medan manöversköpet är påslaget kan det orsaka skador på utrustning.

- Anslut inte en manöverenhet när manöverskåpet är påslaget.
- Stäng av manöverskåpet innan du ansluter en manöverenhet.

OBSERVERA

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

- Koppla in den aktiva adaptern innan manöverskåpet slås på.
- I vissa fall måste den externa skärmen vara påslagen före manöverskåpet.
- Använd en aktiv adapter som stöder revision 1.2 eftersom inte alla adaptrar fungerar direkt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

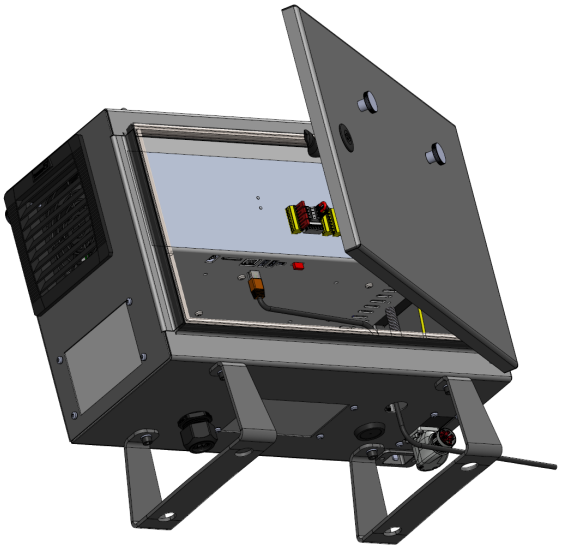
8.3. Ethernet

Beskrivning

Ethernet-gränssnittet kan användas för:

- MODBUS, EtherNet/IP och PROFINET.
- 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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.4. Installation av 3PE-manöverenhet

Beskrivning

3-lägesaktiverande manöverenhet (3PE TP) är ett säkerhetskritiskt gränssnitt som är utformat för att förbättra manuell styrning. 3PE-knapparna är integrerade direkt i manöverenheten och säkerställer att robotens rörelser endast kan initieras när operatören håller ett kontrollerat grepp.

8.4.1. Hårdvaruinstallation

För att ta bort en manöver enhet

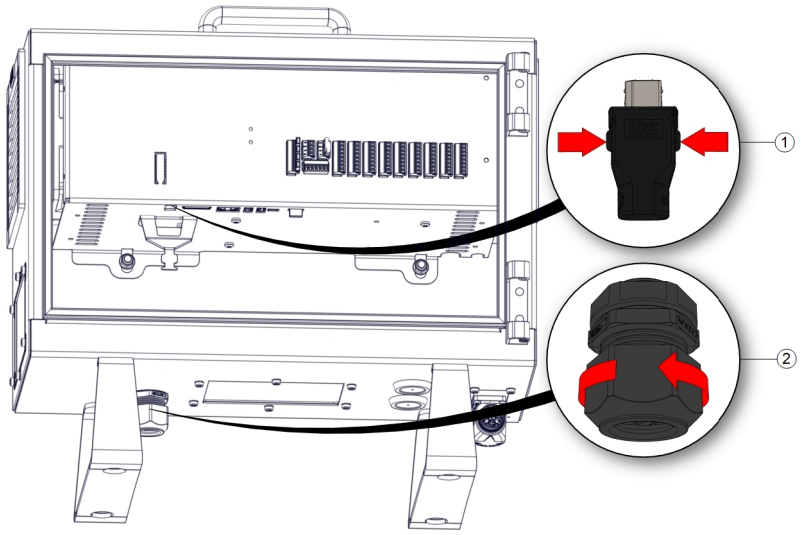
OBSERVERA

Utbyte av manöverenheten kan resultera i att systemet rapporterar ett fel vid uppstart.

- Välj alltid rätt konfiguration för typen av manöverenhet.

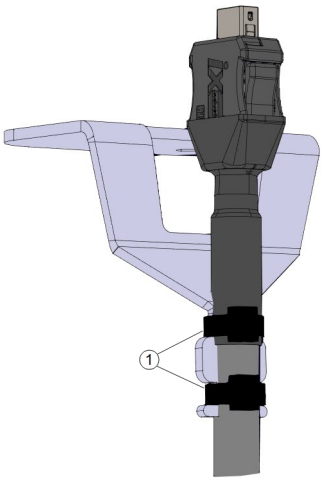
För att ta bort standardmanöverenheten:

1. Stäng av manöverskåpet och koppla ur huvudkabeln från strömkällan.
2. Ta bort och kassera de två buntbanden som används för montering av manöverenhetens kablar.
3. Tryck in klämmorna på båda sidor av manöverenheten s kontakt enligt illustrationen och dra ned för att koppla från den från manöverenhetens port.
4. Öppna/lossa plastgenomföringen längst ned på manöverenheten s kontakt och ta bort manöverenhetens kontakt och kabel.
5. Ta försiktigt bort manöverenhetens kabel och manöverenheten.



1	Klämmor	2	Plastgenomföring

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



1	Buntband

Installera en 3PE-manöver enhet

1. För in manöver enhetens kontakt och kabel genom manöverenhetens botten och stäng helt/dra åt plastgenomföringen.
2. Tryck in manöver enhetens kontakt i manöverenhetens port för att ansluta.
3. Använd två nya buntband för att montera manöver enhetens kablar.
4. Anslut huvudkabeln till strömkällan och slå på manöverskåpet.

Det finns alltid en kabellängd med manöverenheten som kan utgöra en snubbelrisk om den inte förvaras på rätt sätt.

- Förvara alltid manöverenheten och kabeln på rätt sätt för att undvika snubbelrisk.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

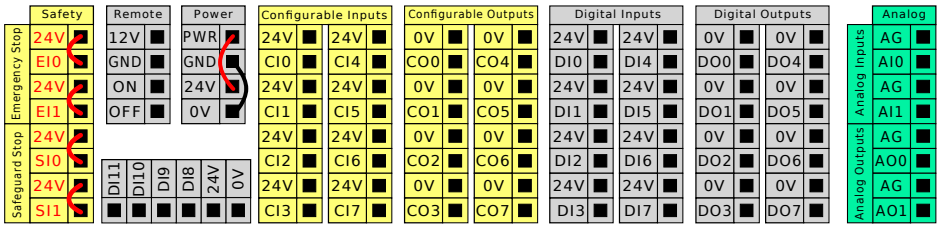
8.5. I/O för manöverenhet

Beskrivning

Det elektriska gränssnittet inuti manöverskåpet består av grupper av ingångar och utgångar **I/O**som möjliggör kommunikation och konfigurationer mellan robotarmen och olika typer av utrustning. I/O-grupperna inkluderar:

- Digital (24V)
- Konfigurerbar (24 V)
- Analog
- Säkerhet (24 V)

Illustrationen nedan visar layouten för de elektriska gränssnittsgrupperna inuti manöverskåpet. Observera och upprätthåll syftet med färgschemat, som illustreras nedan.



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/O-grupper

Du kan installera roboten i enlighet med de elektrisk specifikationerna som är desamma för alla tre listade ingångar.

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

OBSERVERA

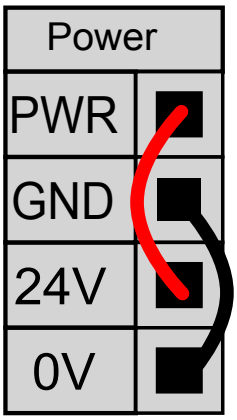
Konfigurerbara I/O är I/O som är konfigurerade som antingen säkerhetsrelaterade I/O eller normala I/O. Detta är de gula polerna med svart text.

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 använder den interna strömkällan.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

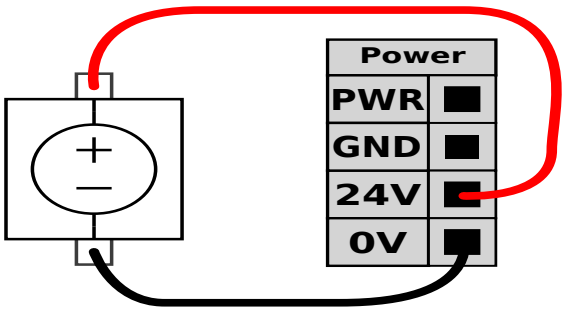
Strömförsörjning standard

I det här exemplet använder standardkonfigurationen den interna strömförsörjningen



Extern strömförsörjning

Om du behöver mer ström kan du ansluta en extern strömförsörjning enligt bilden nedan.
Säkringen är av typen miniblad med en maximal strömstyrka på 10 A och en en minsta spänningsstyrka på 32 V. Säkringen måste vara UL-märkt. Om säkringen är överbelastad måste den bytas ut.



I det här exemplet används konfigurationen med en extern strömförsörjning för mer ström.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Strömförsörjningsspecifikation

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.

Digital I/O-specifikation

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

Poler	Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Digitala utgångar					
[COx / DOx]	Ström*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spänningsfall	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Läckström	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Funktion	-	PNP	-	Typ
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Typ
Digitala ingångar					
[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]	Funktion	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.5.1. Digital ingång och utgång

Digital utgång

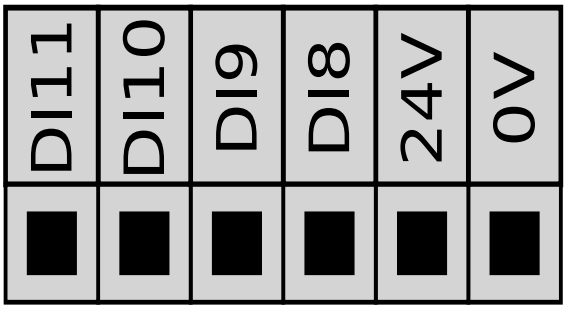
Verktygets kommunikationsgränssnitt tillåter två digitala utgångar att konfigureras oberoende. I PolyScope har varje stift en rullgardinsmeny där utgångsläget kan ställas in. Följande alternativ finns tillgängliga:

- Sjunkande: Här kan stiftet konfigureras i NPN- eller Sink-konfiguration. När utgången är av släpper stiftet igenom en ström till jord. Denna kan användas tillsammans med PWR-stiftet för att skapa en komplett krets.
- Sourcing: Här kan stiftet konfigureras i PNP- eller Source-konfiguration. När utgången är på ger stiftet en plusspänningskälla (konfigurerbar på IO-fliken). Denna kan användas tillsammans med GND-stiftet för att skapa en komplett krets.
- Push/Pull (dra/tryck): Här kan stiftet konfigureras i en Push/Pull-konfiguration. När utgången är på ger stiftet en plusspänningskälla (konfigurerbar på IO-fliken). Denna kan användas tillsammans med GND-stiftet för att skapa en komplett krets. När utgången är av släpper stiftet igenom en ström till jord.

När du har valt en ny utgångskonfiguration verkställs ändringarna. Den inlästa installationen modifieras för att återspegla den nya konfigurationen. Efter verifiering att verktygets utgångar fungerar på avsett sätt måste du spara installationen för att förhindra att ändringarna förloras.

Digital ingång

Du kan använda de vågräta digitala ingångsblocken (DI8-DI11) som visas nedan för kvadraturkodand transportspårning.

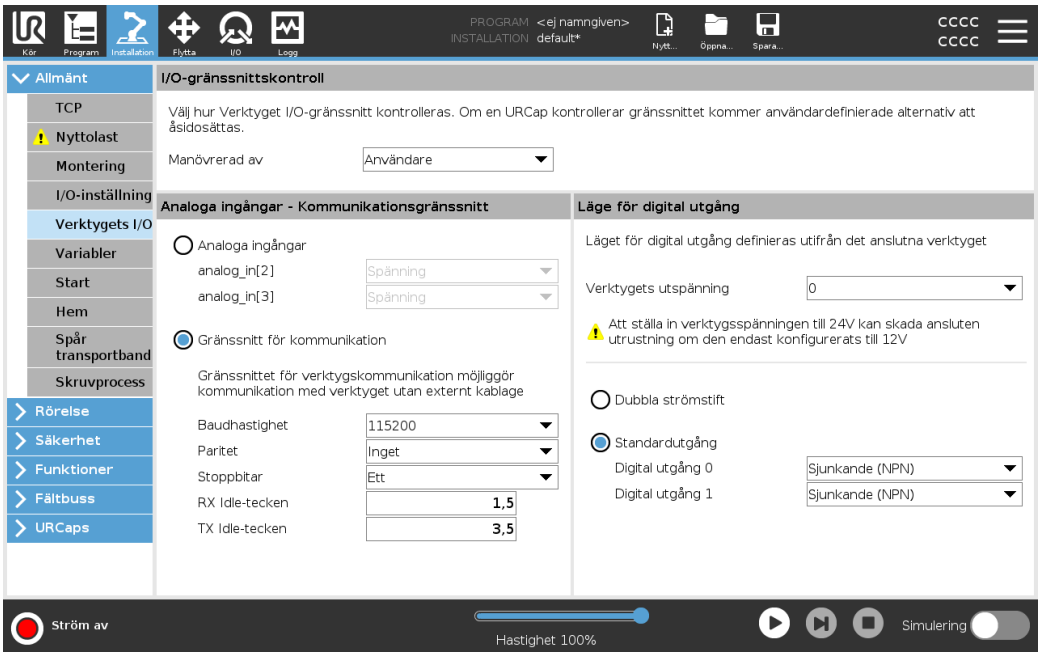


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.5.2. I/O gränssnittskontroll

Beskrivning

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



använda I/O-gränssnittskontrollen

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. Om du väljer ett URCap tar du bort åtkomst till inställningarna för verktygets analoga ingångar och digitalt utgångsläge.

OBSERVERA

Om en URCap styr en end-effector, till exempel en gripare, kräver URCap kontroll av verktygets IO-gränssnitt. Välj URCap i listan för att låta den styra verktygets IO-gränssnitt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

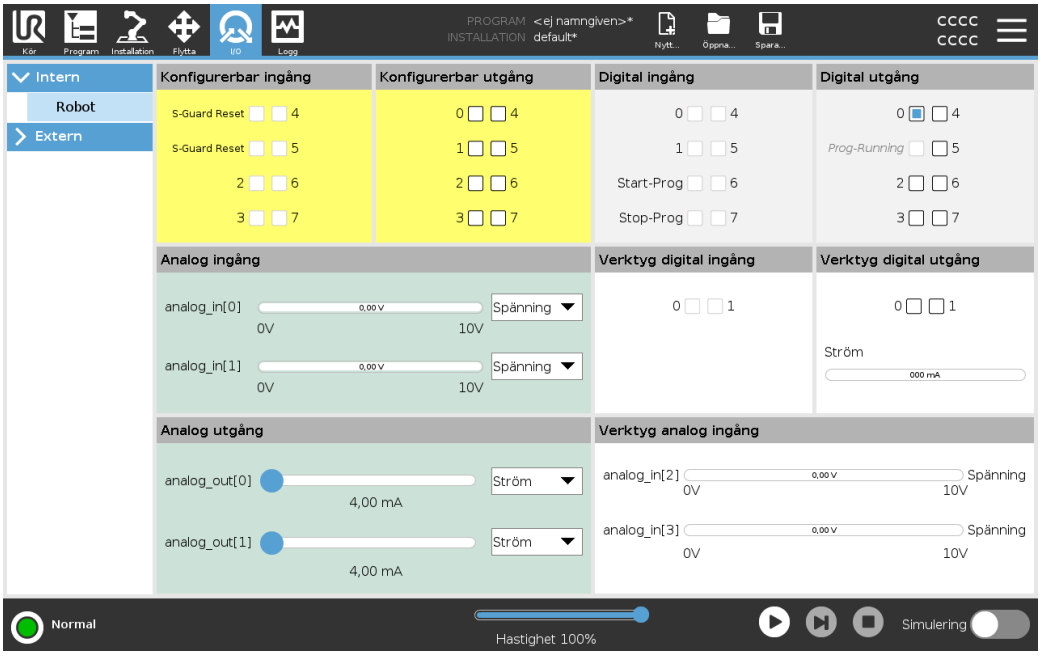
8.5.3. Använda I/O-fliken

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. Vid programstopp bibehåller alla utsignaler sina tillstånd. Skärmen uppdateras med 10 Hz, så 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 I/O): 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.

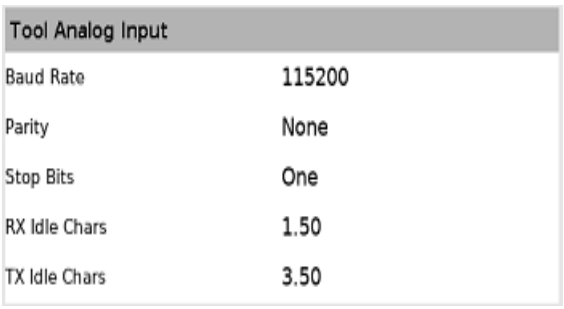
Analoga domäninställningar

De analoga I/O: erna kan ställas in på antingen ström [4-20mA] eller spänning [0-10V] utgång. Dessa inställningar är beständiga vid omstart av robotstyrningen och sparas i installationen.
Kontroll över verktygets I/O:er kan tilldelas en URCap i **Verktyg I/O** på fliken **Installation**. Om en URCap väljs förlorar användaren kontrollen över verktygets analoga I/O.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Verktygskommunikationsgränssnitt

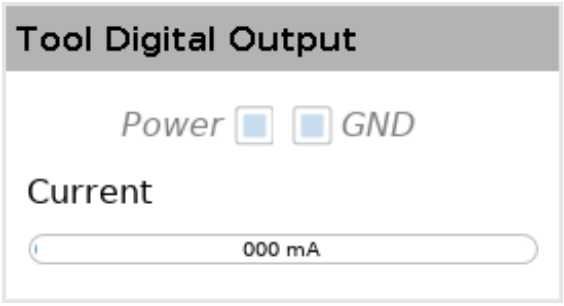
När **Tool Communication Interface TCI** är aktiverat blir verktygets analoga ingång inte tillgänglig. På I/ O-skärmen visas fältet Verktygsinmatning enligt bilden.



Dubbel stiftsströmförsörjning

Dual Pin Power används som en kraftkälla för verktyget. Aktivering av dubbel stiftsströmförsörjning inaktiverar verktygets digitala utgångar som standard. När Dubbel stiftsströmförsörjning har aktiverats ska verktygets digitala utgångar benämnas på följande sätt:

- tool_out[0] (Effekt)
- tool_out[1] (GND)



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.5.4. Indikator för drifteffekt

Beskrivning	Strömindikatorn för drivenheten är en lampa som tänds när robotarmen är påslagen eller när det finns ström till robotkabeln. När robotarmen är avstängd släcks strömindikatorn för drivenheten. Strömindikatorn för frekvensomriktaren ansluts via de digitala utgångarna. Det är inte en säkerhetsfunktion och använder inte säkerhets-I/O:er.
Indikator	Strömindikatorn för frekvensomriktaren kan vara en lampa som fungerar med 24 VDC.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.6. 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.
Säkerhetsanordningar och utrustning måste installeras enligt säkerhetsinstruktionerna och riskutvärderingen 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 ominitiering	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. Använd PolyScope-gränssnittet för att definiera en uppsättning konfigurerbara I/O för säkerhetsfunktioner.

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.

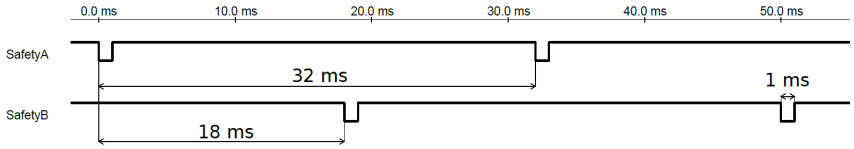
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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-säkerhetssignaler

Du kan konfigurera kontrollboxen för att mata ut OSSD-pulser när en säkerhetsutgång är inaktiv/hög. OSSD-pulser upptäcker styrenhetens förmåga att göra säkerhetsutgångarna aktiva/låga. När OSSD-pulser är aktiverade för en utgång genereras en 1 ms låg puls på säkerhetsutgången en gång per 32 ms. Säkerhetssystemet upptäcker när en utgång är ansluten till en strömförsörjning och stänger av roboten.
Illustrationen nedan visar: tiden mellan pulser på en kanal (32ms), pulslängden (1ms) och tiden från en puls på en kanal till en puls på den andra kanalen (18ms)

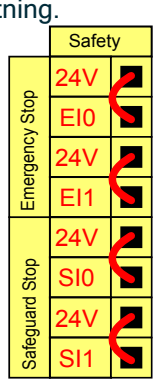


Aktivera OSSD för säkerhetsutgång

1. I sidhuvudet trycker du på **Installation** och väljer **Säkerhet**.
2. Under **Säkerhet**väljer du **I/O**.
3. Markera önskad OSSD-kryssruta under Utgångssignal på I/O-skärmen. Du måste tilldela utsignalen för att aktivera kryssrutorna för OSSD.

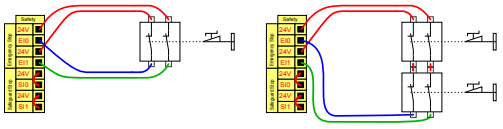
Standardsäkerhetskonfiguration

Roboten levereras med en standardkonfiguration som möjliggör drift utan ytterligare skyddsutrustning.



Ansluta nödstoppsknappar

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



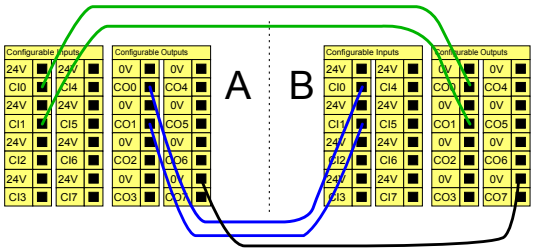
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Dela nödstoppet med andra maskiner

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

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

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.

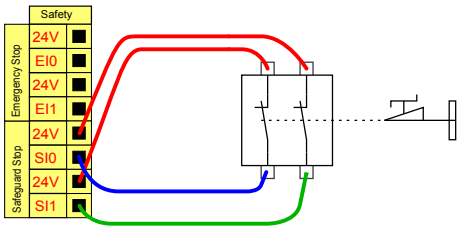


Skyddsstopp med automatisk återstart

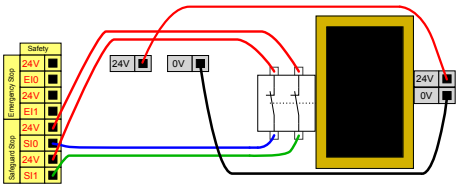
Den här konfigurationen är endast avsedd att användas om operatören inte kan gå igenom dörren och stänga den bakom sig. Konfigurerbar I/O kan användas för att ställa in en återställningsknapp utanför dörren för att återaktivera robotrörelsen. Roboten återtar sin rörelse automatiskt när signalen återupprättas.

VARNING

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



I det här exemplet visas att en dörrbrytare är en grundläggande säkerhetsanordning där roboten stoppas när dörren öppnas.

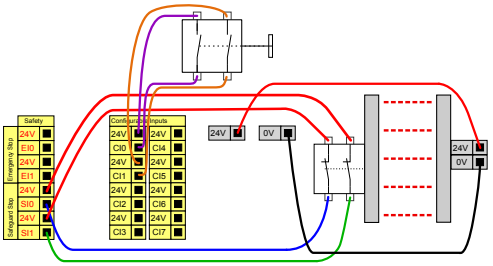


I det här exemplet visas att en säkerhetsmatta är en säkerhetsanordning där automatisk återupptagning är lämplig. Detta exempel gäller även för en säkerhetslaserskanner.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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 har de I/O som konfigurerats för återställning CI0-CI1.

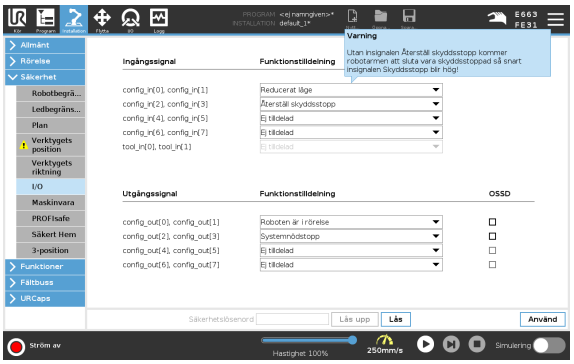


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.6.1. 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

Ingångarna beskrivs i tabellerna nedan:

Nödstoppsknapp	Utför ett stopp enligt Kategori 1 (IEC 60204-1) och informerar andra maskiner som använder utgången Systemstopp om den utgången 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 Systemnödstopp om den utgången har definierats.
Externt nödstopp	Utför ett stopp enligt Kategori 1 (IEC 60204-1) endast på roboten.
Reducerat	Alla säkerhetsgränser kan tillämpas när roboten använder en **Normal** konfiguration eller en **Reducerad** konfiguration. 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Ingångssignaler

Ingångarna beskrivs i tabellerna nedan:

Driftsläge	När ett externt lägesval användss för att växla mellan **Automatiskt läge** och **Manuellt läge**. Roboten är i Automatiskt läge när ingången är *låg* och i Manuellt läge när den är *hög*.
Skyddsåterställning	Återgår från läget Skyddsstopp, när en kant tas emot på ingången för återställning av skyddsstopp. Om ett skyddsstopp är konfigurerat, garanterar denna ingång att statusen Skyddsstopp fortsätter tills en återställning utlöses.
Skydd	Ett stopp som utlöses av en skyddsingång. Utför ett stopp kategori 2 (IEC 60204-1) i alla lägen, när det utlöses av en säkerhetskontroll.
Automatiskt läge Skyddsstopp	Utför ett stopp enligt Kategori 2 (IEC 60204-1) ENDAST i Automatiskt läge. Automatiskt skyddsstopp går endast att välja när en aktiveringsenhet för tre lägen konfigurerats och installerats.
Automatisk återställning av skyddsläge	Återgår från läget Automatiskt skyddsstopp när en kant tas emot på ingången för Automatisk återställning av skyddsstopp.
Aktiveringsenhet med tre lägen	I manuellt läge måste en extern 3-lägesenhet tryckas och hållas ned halvvägs för att flytta roboten. Om du använder en inbyggd 3-lägesenhet måste knappen tryckas och hållas ned i mittposition för att flytta roboten.
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.

VARNING

När standardåterställningen av skyddsåtgärder är avaktiverad sker en automatisk återställning när skyddsåtgärden inte längre utlöser ett stopp. Detta kan inträffa om en person passerar genom skyddets område.
Om en person inte upptäcks av skyddet och personen utsätts för faror är automatisk återställning förbjuden enligt standarderna.

- Använd den externa återställningen för att säkerställa att återställning endast sker när en person inte utsätts för faror.

VARNING

När säkerhetsstopp i automatiskt läge är aktiverat, utlöses inte ett säkerhetsstopp i manuellt läge.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Utgångssignaler

Alla säkerhetsutgångar blir låga i händelse av en överträdelse eller ett fel i säkerhetssystemet. Detta innebär att systemstopputgången initierar ett stopp även om ett nödstopp inte utlöses.
Du kan använda följande säkerhetsfunktioners utsignaler. Alla signaler återgår till låg när det tillstånd som utlöste den höga signalen inte längre gäller.

[1]Systemstopp	Signalen är *Låg* när säkerhetssystemet har utlösts och växlat till tillståndet Nödstoppad via ingången Robot-nödstopp eller knappen Nödstopp. För att undvika låsningar om tillståndet Nödstoppad har utlösts av ingången Systemstopp kommer låg signal inte att ges.
Robotförflyttning	Signalen är *låg* om roboten rör sig, annars hög.
Roboten stoppar inte	Signalen är *hög* när roboten stoppas eller håller på att stoppas på grund av ett nödstopp eller skyddsstopp. I annat fall är den logiskt låg.
Reducerat	Signalen är *Låg* när reducerade parametrar är aktiva 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 *Hög* om robotarmen stoppas och finns i den konfigurerade säkra Hemma-positionen. Annars är signalen *låg*. Detta används ofta när UR-robotar är integrerade med mobila robotar.
3-lägesaktivering stoppad	Signalen är låg när ett stopp med tre lägen är aktivt, annars är den hög.
Ej 3-lägesaktivering stoppad	Signalen är låg när ett stopp med tre lägen är inaktivt, annars är den hög.

OBSERVERA

Extern maskinutrustning som läser in tillståndet Nödstopp från roboten genom utgången Systemstopp måste uppfylla ISO 13850. Detta är särskilt nödvändigt i installationer där robotens nödstoppingång är ansluten till en extern nödstoppsenhet. I dessa fall kommer utgången Systemstopp att växla till hög när den externa nödstoppsenheten frikopplas. 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.

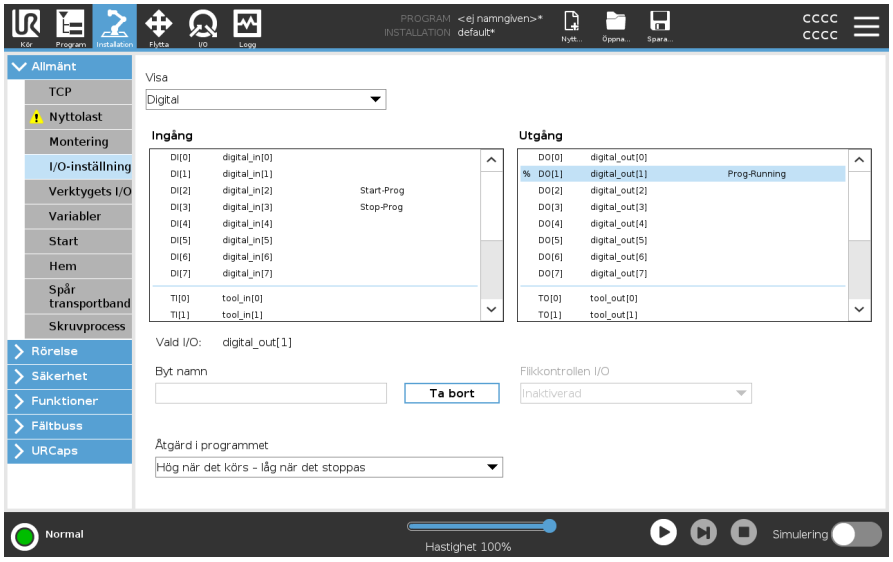
[1]Systemstopp var tidigare känt som "Systemnödstopp" för Universal Robots-robotar. PolyScope kan visa skärmen ”Systemnödstopp”.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.6.2. I/O-inställning

Beskrivning

Använd I/O-inställningsskärmen för att ange I/O-signaler och konfigurera åtgärder med flikkontrollen I/O. Typerna av I/O-signaler listas under **ingång** och **utgång**.
Du kan använda en fältbuss, till exempel Profinet och EtherNet/IP, för att komma åt de allmänna registren.
Om du aktiverar verktygskommunikationsgränssnittet (TCI) blir verktygets analoga ingång inte tillgänglig.



OBSERVERA

När program startas från en I/O- eller fältbussingång kan roboten börja förflytta sig från den position den har, och det krävs ingen manuell förflyttning till den första vägpunkten via PolyScope.

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.

Tilldela användardefinierade namn

Du kan namnge in- och utgångssignalerna för att enkelt identifiera de som används.

1. Välj önskad signal.
2. Tryck på textfältet för att skriva ett namn för signalen.
3. För att återställa namnet till standard trycker du på **Rensa**.

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 (Vänta) och (Om). Du kan hitta namngivna allmänna register i väljaren **Input** eller **Output** på skärmen **Expression Editor** .

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

I/O-åtgärder och I/O-flikkontroll

Du kan använda fysiska och fältbuss digitala I/O: er för att utlösa åtgärder eller reagera på statusen 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)
Stopp	Stoppar det aktuella programmet på en stigande kant
Pausa	Pausar det aktuella programmet på en stigande kant
Frikörning	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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.6.3. Använda I/O för lägesval

Beskrivning

Roboten kan konfigureras för att växla mellan olika driftlägen utan att använda manöverenheten. Detta innebär att det är förbjudet att använda manöverenheten när du växlar från automatiskt läge till användarmanuellt läge och från användarmanuellt läge till automatiskt läge.

För att växla läge utan att använda manöverenheten krävs I/O-säkerhetskonfiguration och en sekundär enhet som lägesväljare.

Lägesväljare

Lägesväljaren kan vara en nyckelbrytare med en redundant elektrisk layout eller med signaler från en särskild säkerhets-PLC.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

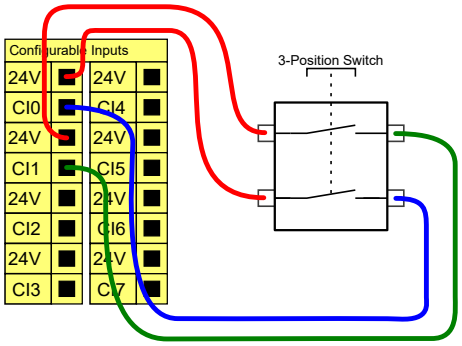
8.6.4. Aktiveringsenhet med tre lägen

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 man ansluter en aktiveringsenhet för tre lägen.



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

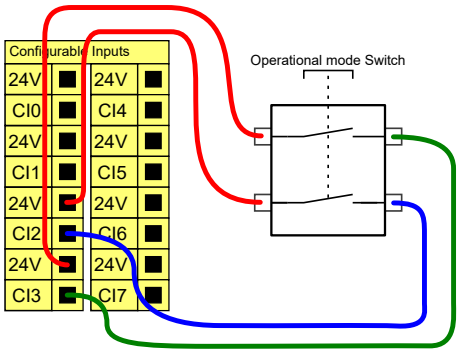
OBSERVERA

UR-robotens säkerhetssystem stöder inte flera externa aktiveringsenheter med tre lägen.

Driftlägesomkopplare

För att kunna använda en aktiveringsenhet med tre lägen krävs att man använder en omkopplare för driftläge.

Illustrationen nedan visar en driftlägesomkopplare.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.7. Allmän digital I/O

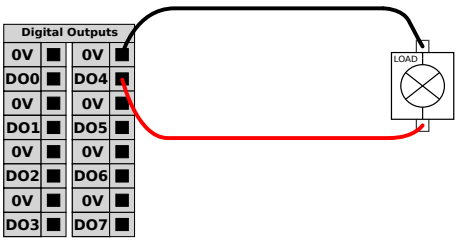
Beskrivning

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

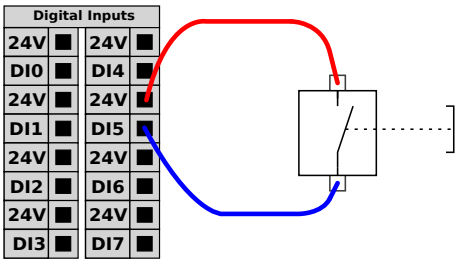
Allmän digital I/O

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 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 programkörningen stoppas.
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.



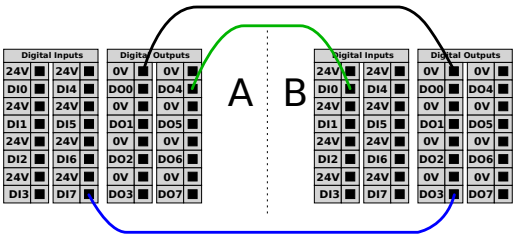
I det här exemplet kontrolleras en last från en digital utgång vid anslutning.



I det här exemplet är en enkel knapp ansluten till en digital ingång.

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.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.7.1. Fjärromkopplare PÅ/AV

Beskrivning

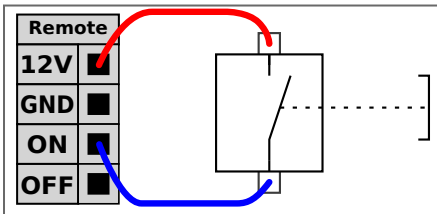
Använd fjärromkopplaren **PÅ/AV** för att slå på och stänga av manöverskåpet utan att använda manöverenheten . Den används normalt:

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

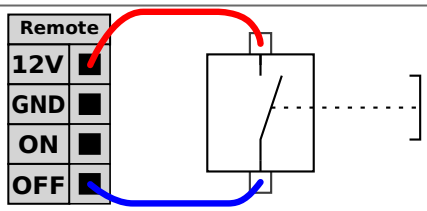
Fjärrkontroll

Fjärromkopplaren **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.
De elektriska specifikationerna visas nedan.

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



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



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

FÖRSIKTIGHET

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

8.8. 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.

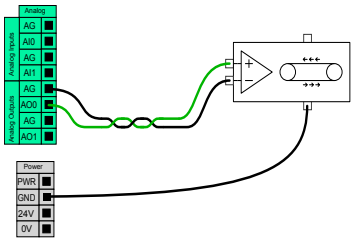
Elektriska specifikationer

I det grafiska användargränssnittet kan du välja ingångslägen. De elektriska specifikationerna visas nedan.

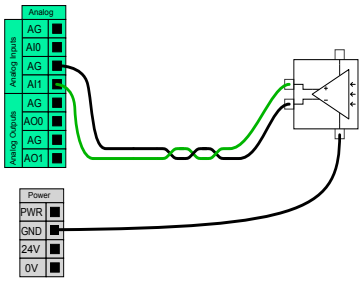
Poler	Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Analog ingång i strömläge					
[AIx - AG]	Ström	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Motstånd	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Upplösning	-	12	-	bit
Analog ingång i spänningsläge					
[AIx - AG]	Spänning	0	-	10	V
[AIx - AG]	Motstånd	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Upplösning	-	12	-	bit
Analog utgång i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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Analog utgång och analog ingång



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



Det här exemplet visar hur du ansluter en analog sensor.

8.8.1. Analog ingång: Kommunikationsgränssnitt

Beskrivning

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

Verktygskommunikationsgränssnitt

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. Verktygsanalog inmatning är inte heller tillgänglig för program som Vänta på alternativ och uttryck.
3. Välj önskade värden i rullgardinsmenyerna under Kommunikationsgränssnitt.
   Ändrade värden skickas omedelbart till verktyget. Om några installationsvärden skiljer sig från vad verktyget använder visas en varning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9. Sluteffektorintegrering

Beskrivning Sluteffektorn kan också kallas verktyg och arbetsstycke i den här manualen.

> **OBSERVERA**
>
> UR tillhandahåller dokumentation för att sluteffekten ska integreras med robotarmen.
>
> - Se dokumentationen som är specifik för sluteffektorn/verktyget/arbetsstycket för montering och anslutning.

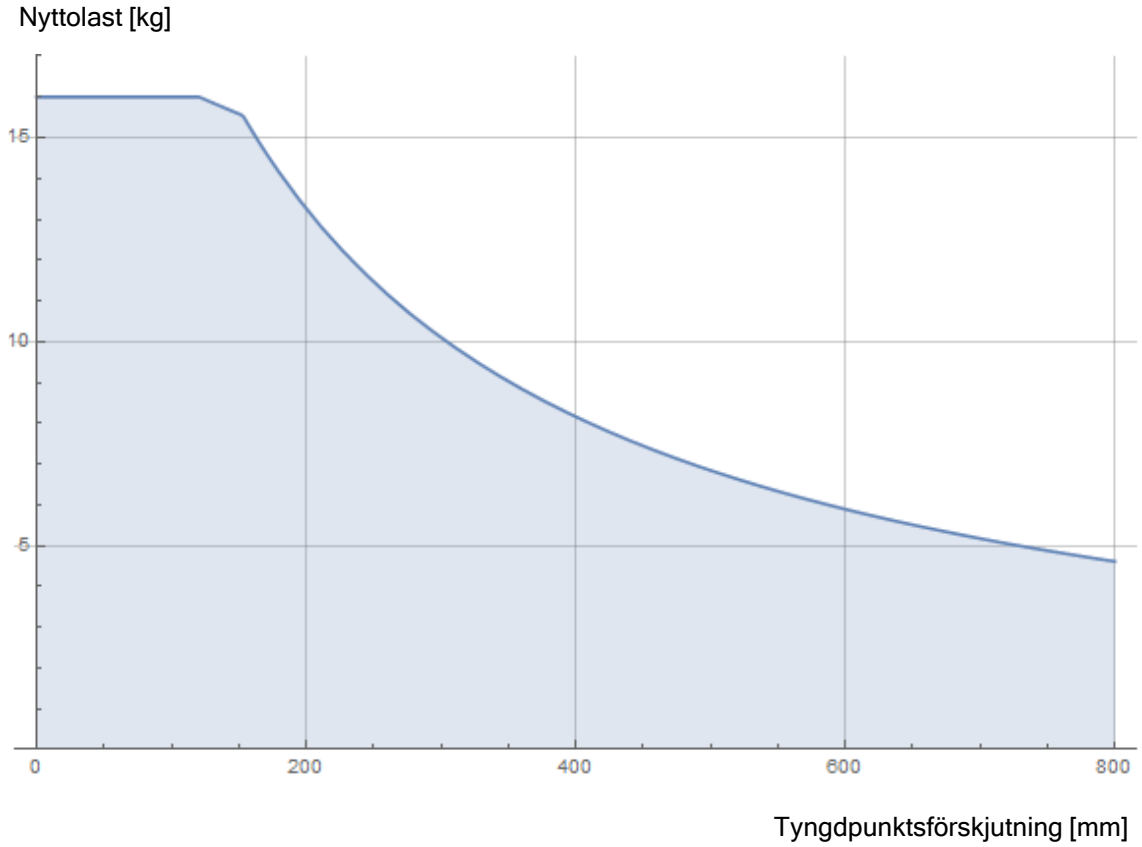
9.1. Maximal nyttolast

Beskrivning Den nominella nyttolasten för robotarmen beror på nyttolastens förskjutning av tyngdpunkten (CoG), enligt nedan. Förskjutningen av tyngdpunkten definieras som avståndet mellan mittpunkten för verktygets fläns och nyttolastens tyngdpunkt.

Robotarmen kan hantera en lång tyngdpunktsförskjutning om nyttolasten placeras under verktygsflänsen. När du till exempel beräknar nyttolastens massa i en plock- och placeringsapplikation måste du ta hänsyn till både gripdonet och arbetsstycket.

Robotens accelerationsförmåga kan minskas om nyttolastens tyngpunkt överstiger robotens räckvidd och nyttolast. Du kan kontrollera räckvidden och nyttolasten för din robot i de tekniska specifikationerna.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



Förhållandet mellan förväntad nyttolast och tyngdpunktsförskjutning.

Nyttolastens tröghet

Du kan konfigurera nyttolaster med hög tröghet, om nyttolasten är korrekt inställd. Manöverenhetens programvara justerar automatiskt accelerationen när följande parametrar är korrekt konfigurerade:

- Nyttolastens massa
- Masscentrum
- Tröghet

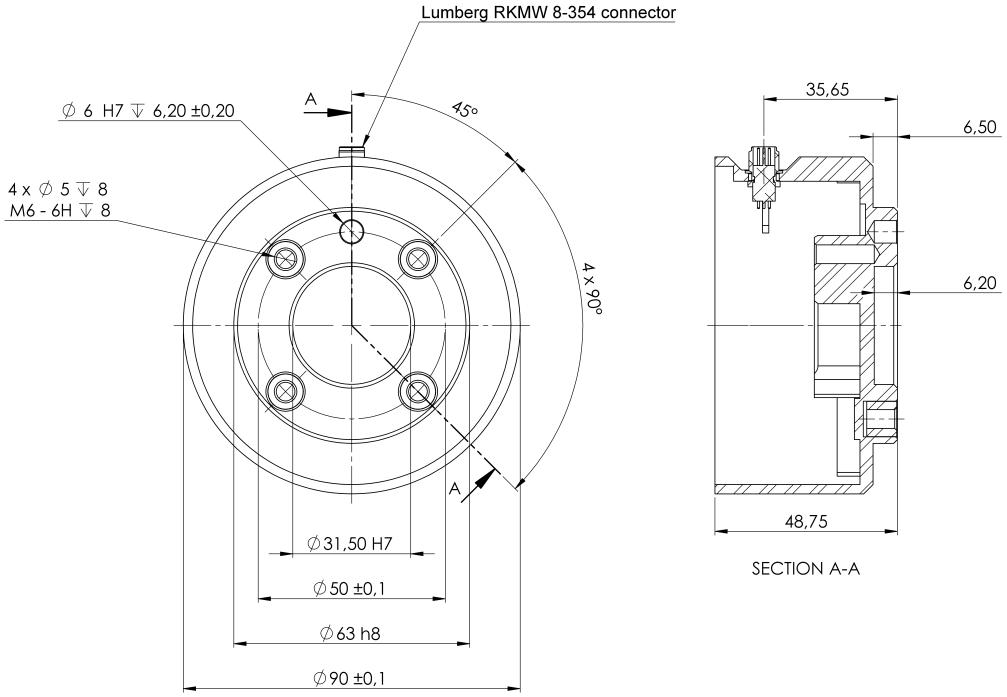
Det går att använda URSim för att analysera robotrörelsens acceleration och cykeltid vid särskilda nyttolaster.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.2. Säkra verktyget

Beskrivning

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



Mått och hålmönster för verktygsflänsen. 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

Använd inte skruvar som sticker ut mer än 8mm vid montering av verktyget.

- Använd inte bultar som sticker ut mer än 8 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.

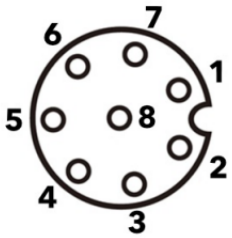
- Mycket långa M6-skruvar kan trycka mot verktygsflänsens underdel och orsaka kortslutning.
- Se till att verktyget konstruerats på ett sådant sätt att det inte kan skapa en farlig situation genom att oväntat tappa en del.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.3. Verktygets I/O

Verktygskontakt

Den verktygskontakt som illustreras nedan ger ström och styrsignaler till de gripdon och sensorer som används på ett visst robotverktyg. Verktygskontakten har åtta hål och är placerad bredvid verktygsflänsen på handled 3.
De åtta trådarna i kontakten har olika funktioner enligt tabellen nedan:



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

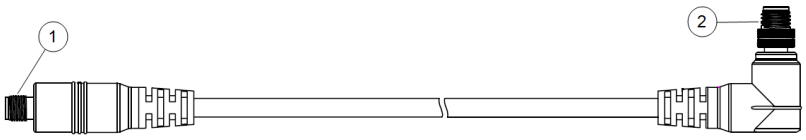
OBSERVERA

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Verktygskabeladapter

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



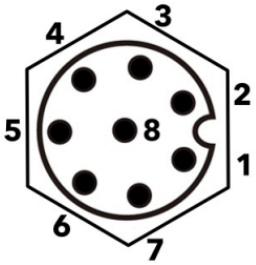
1 Ansluts till verktyget/ändeffektorn.
2 Ansluter till roboten.

VARNING

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

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

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

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

JORD

Verktygsflänsen kopplas till GND (jord).

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.3.1. Installationsanvisningar för verktyg I/O

Beskrivning

De elektriska specifikationerna visas nedan. Öppna Verktygs-I/O på fliken Installation för att ställa in den interna strömförsörjningen till 0 V, 12 V eller 24 V.

Parameter	Min	Typ	Max	Enhet
Matningsspänning i 24 V-läge	23,5	24	24,8	V
Matningsspänning i 12 V-läge	11,5	12	12,5	V
Matningsström (enkelt stift)*	-	1000	2000**	mA
Matningsström (dubbelt stift)*	-	2000	2000**	mA
Matningens kapacitiva belastning	-	-	8000***	uF

* Det rekommenderas starkt att använda en skyddsdiod för induktiva laster.

** Topp under max 1 sekund, arbetscykel max: 10 %. Den genomsnittliga strömmen under 10 sekunder får inte överstiga den typiska strömmen.

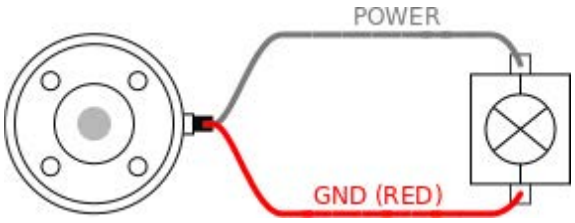
*** När verktygets strömförsörjning är aktiverad börjar en mjukstarttid på 400 ms, vilket gör att en kapacitiv last på 8000 uF kan anslutas till verktygets strömförsörjning vid start. Det är inte tillåtet att ändra den kapacitiva belastningen under drift.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.3.2. Strömförsörjning till verktyg

Beskrivning

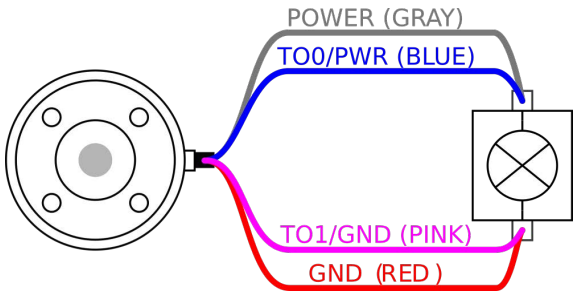
Öppna Verktyg I/O på fliken Installation



Dubbel stiftsströmförsörjning

I läget för dubbel stiftsströmförsörjning kan utgångsströmmen ökas enligt listan i Verktyg I/O.

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



OBSERVERA

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

9.3.3. Verktygets digitala ingångar

Beskrivning

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

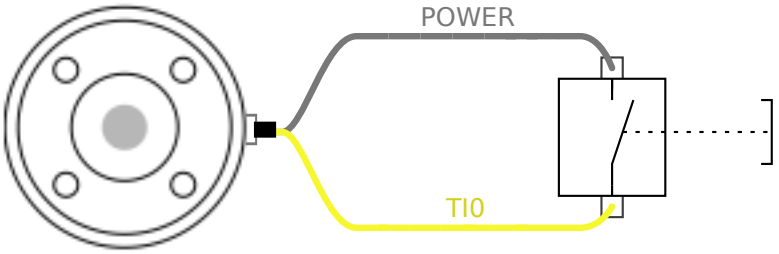
Tabell

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 verktygets digitala ingångar

Det här exemplet visar hur du ansluter en enkel knapp.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.3.4. 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

Öppna Verktygs-I/O på fliken Installation för att konfigurera läget för utgången 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

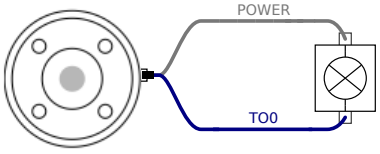
När roboten gör ett nödstopp inaktiveras de digitala utgångarna (DO0 och DO1) (hög-Z).

FÖRSIKTIGHET

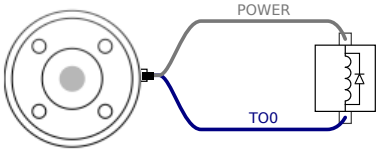
De digitala utgångarna på verktyget är inte strömbegränsade. Forcering av specificerade data kan orsaka permanenta skador.

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.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.3.5. Verktyg analoga ingångar

Beskrivning

Verktygets analoga ingångar är icke-differentiella och kan ställas in på antingen spänning (0-10V) eller ström (4-20mA) på fliken I/O. 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	-	kΩ
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.

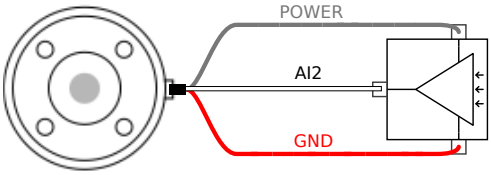
Försiktigt

FÖRSIKTIGHET

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

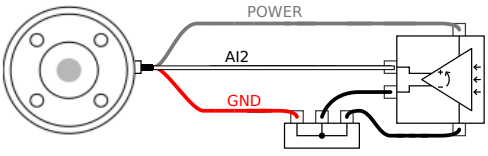
Använda verktygets analoga ingångar, icke-differentiella

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 analoga 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.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.4. Ställ in nyttolast

Beskrivning

Med kommandot Ställ in nyttolast kan du konfigurera robotens nyttolast. Nyttolast är den sammanlagda vikten av allt som är monterat på robotens verktygsfläns.
Den ska användas:

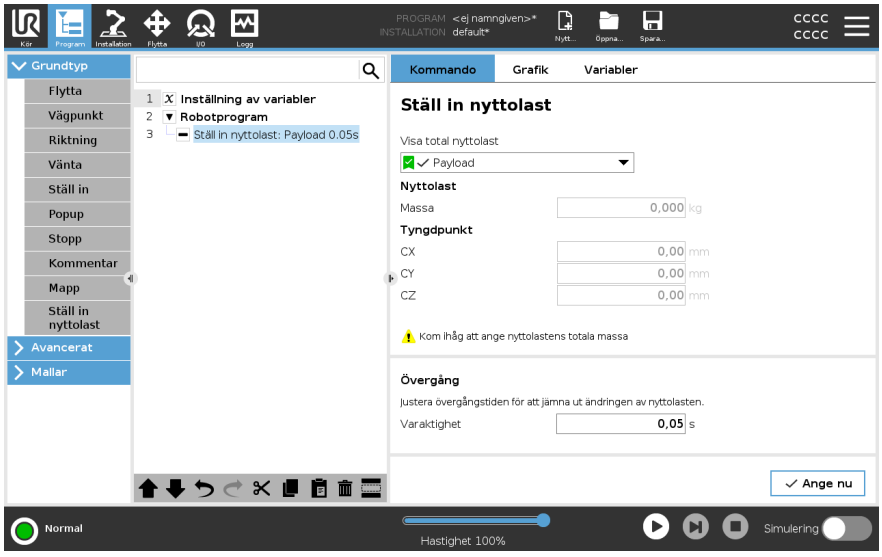
- Vid justering av nyttolastvikten för att förhindra att roboten utlöser ett robotstopp. En korrekt konfigurerad nyttolastvikt garanterar optimal robotrörelse.

  Genom att ange korrekt nyttolast optimeras rörelseprestandan och robotstopp undviks.
- När du ställer in nyttolasten för användning i ett plock- och placeringsprogram med hjälp av ett gripdon.

Ställ in nyttolast

Använd kommandot Ställ in nyttolast

1. I robotprogrammet väljer du den plats eller nod där du vill lägga till ett Ställ in-kommando.
2. Under Grundläggande, tryck på **Ställ in nyttolast**.
3. Använd rullistan under **Välj nyttolast**.
   a. Välj en av de nyttolaster som redan är konfigurerade.
   b. Alternativt går det att använda rullistan för att konfigurera en ny nyttolast genom att välja **Egendefinierad nyttolast** fylla i fälten för massa och tyngdpunkt.



Tips

Det går också att använda knappen **Ange nu** för att använda värdena på noderna som aktiv nyttolast.

Använd tips

Kom ihåg att alltid uppdatera din nyttolast när du gör ändringar i konfigurationen av robotprogrammet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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

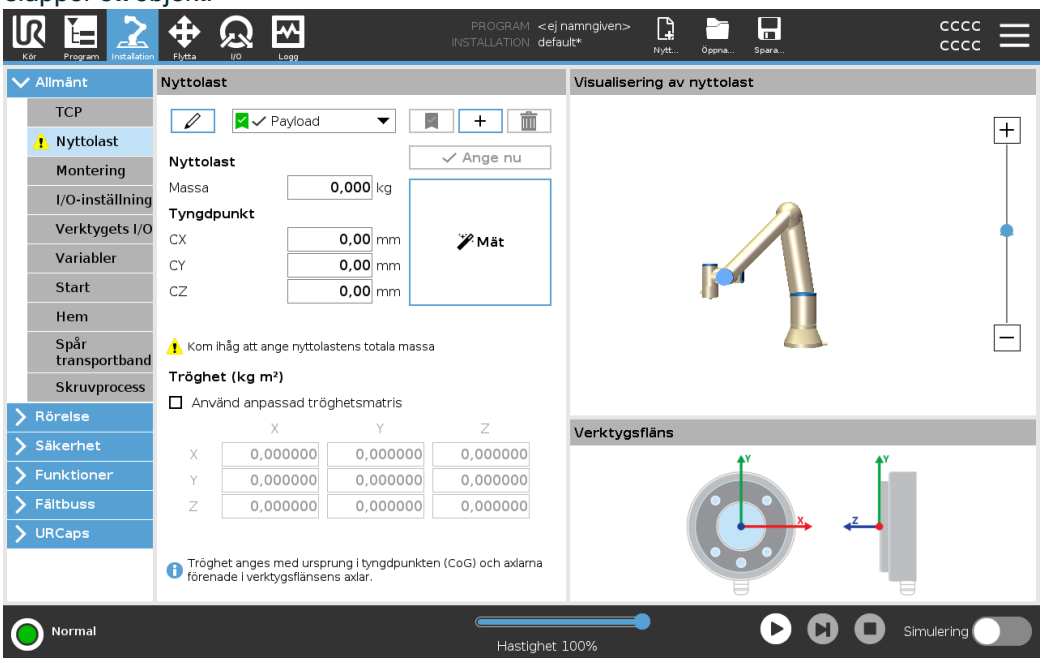
Detta är den tid det tar för roboten att justera för en given nyttolast. Längst ner på skärmen kan du ställa in övergångstiden mellan olika nyttolaster.
Du kan lägga till en övergångstid för nyttolasten i sekunder.
Om övergångstiden är större än noll förhindras roboten från att göra ett litet "hopp"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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

9.4.1. Nyttolast

Beskrivning

Du måste ställa in nyttolast, tyngdpunkt (CoG) och tröghet för att roboten ska fungera optimalt.
Du kan definiera flera nyttolaster och växla mellan dem i ditt program. Detta är användbart i plock- och placeringstillämpningar, till exempel var roboten plockar upp och släpper ett objekt.



Lägga till, byta namn, ändra och ta bort nyttolaster

Du kan börja konfigurera en ny nyttolast med följande åtgärder:

- Tryck på + för att ange en ny nyttolast med ett unikt namn. Den nya nyttolasten är tillgänglig i rullgardinsmenyn.
- Tryck på för att byta namn på en nyttolast.
- Tryck på för att flytta vald nyttolast. Du kan inte ta bort senaste nyttolasten.

Aktiv nyttolast

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

Standardnyttolast

Standardnyttolasten ställs in som aktiv nyttolast innan ett program startar.

- Välj önskad nyttolast och tryck på **Ställ in som standard** för att ställa in nyttolast som standard.

Den gröna ikonen i den öppna rullgardinsmenyn anger standardinställd nyttolast Payload.

Inställning av tyngdpunkt

Tryck på fälten `CX`, `CY` och `CZ` för att ställa in tyngdpunkt. Inställningarna gäller den valda nyttolasten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Payload Estimation

Funktionen hjälper roboten att ställa in korrekt nyttolast och tyngdpunkt (CoG).

Använda guiden för uppskattning av nyttolast

1. Välj **Nyttolast** i fliken Installation under Allmänt.
2. Tryck på **Mät** på nyttolastskärmen.
3. Tryck på **Nästa** i verktyget för uppskattning av nyttolast.
4. Följ stegen i guiden Uppskattning av nyttolast för att ställa in de fyra positionerna. För att ställa in de fyra positionerna måste robotarmen flyttas till fyra olika positioner. Nyttolastens last mäts vid varje position.
5. När alla mätningar är slutförda kan du verifiera resultatet och trycka på **Sluta**.

OBSERVERA

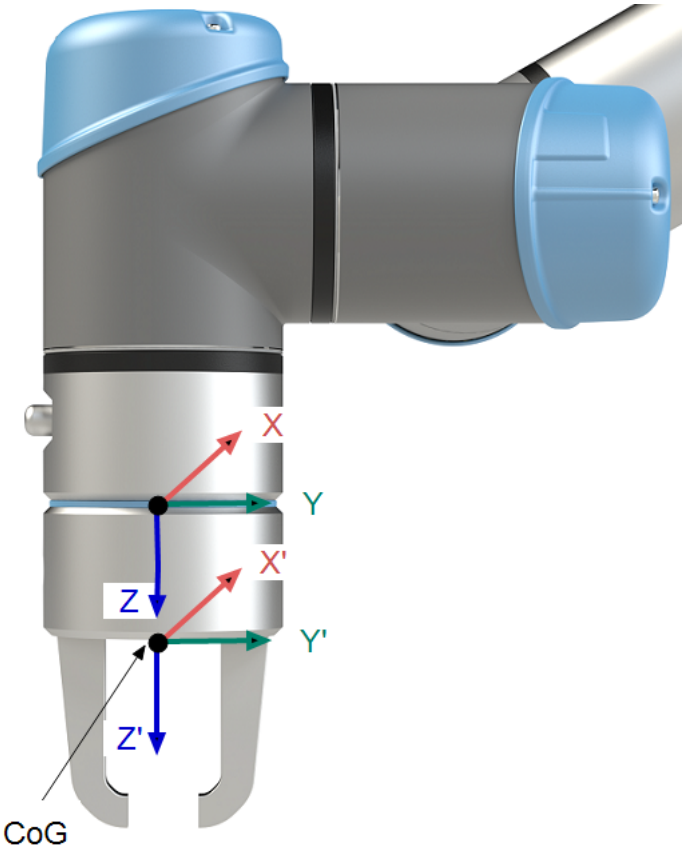
Följ dessa riktlinjer för bästa resultatberäkning av nyttolast:

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Ställ in tröghetsvärden

Du kan välja **Använd anpassad tröghetsmatris** för att ställa in värden för tröghet.
Tryck på fälten: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` och `IYZ` för att ställa in trögheten för den valda nyttolasten.
Tröghet anges i ett koordinatsystem med ursprung i tyngdpunkten (CoG) i nyttolasten och axlarna förenade i verktygsflänsens axlar.
Standardtröghet beräknas som tröghet i en sfär med den användarangivna massan och en massdensitet på 1g/cm^3



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10. Konfiguration

Beskrivning

I det här avsnittet beskrivs hur du kommer igång med att använda roboten. Det handlar bland annat om enkel uppstart, en översikt över PolyScopes användargränssnitt och hur du ställer in ditt första program. Dessutom behandlas frikörningsläge och grundläggande användning.

10.1. Snabb systemkonfiguration

Snabb systemstart

OBLIGATORISK ÅTGÄRD

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

Så här startar du snabbt roboten.

1. På **Teach Pendant**trycker du på nödstoppsknappen.
2. På manöverenheten trycker du på strömbrytaren. Låt systemet starta och visa text i **PolyScope**.
3. En popup visas på pekskärmen som indikerar att systemet är klart och att roboten måste initieras.
4. I popup-dialogrutan trycker du på **Gå till Initialisera skärm** för att komma åt skärmen Initialisera.
5. Lås upp nödstoppsknappen för att ändra robotens status från **Nödstoppad** till **Avstängd**.
6. Kliv utanför robotens räckvidd (arbetsyta).
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**, verifiera nyttolastmassan. Du kan också verifiera att monteringspositionen är korrekt i fältet **Robot**.
9. Tryck på knappen **Start** för att roboten ska släppa sitt bromssystem. Roboten vibrerar och ger ifrån sig klickljud, som anger att den är klar att programmeras.

OBSERVERA

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2. Säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt

Beskrivning

Universal Robots robotar är utrustade med flera inbyggda säkerhetsfunktioner samt säkerhetsrelaterade I/O, digitala och analoga styrsignaler till eller från det elektriska gränssnittet, för anslutning till andra maskiner och ytterligare skyddsanordningar. Varje säkerhetsfunktion och gränssnitt är konstruerat enligt SS-EN ISO131849-1 med prestandanivå d (PLd) och kategori 3-arkitektur.

VARNING

Användning av andra parametrar för säkerhetskonfigurationen än de som anses nödvändiga för riskreduktion kan leda till faror som inte rimligen kan elimineras eller risker som inte är tillräckligt reducerade.

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

VARNING: ELEKTRICITET

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

- Kontrollera användningen av 12V och fortsätt med försiktighet.

OBSERVERA

- Användning och konfigurering av säkerhetsfunktioner och gränssnitt måste följa riskutvärderingsrutinerna för varje robottillämpning.
- 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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2.1. Lösenord

Beskrivning

Du kan skapa och hantera olika typer av lösenord i PolyScope. Ett initialt lösenord måste ställas in för att få tillgång till de fullständiga säkerhetsinställningarna. Följande lösenordstyper beskrivs nedan:

- Administratör
- Drift

10.2.2. Lösenordsinställningar

Konfigurera ett lösenord så här

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



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2.3. Administratörslösenord

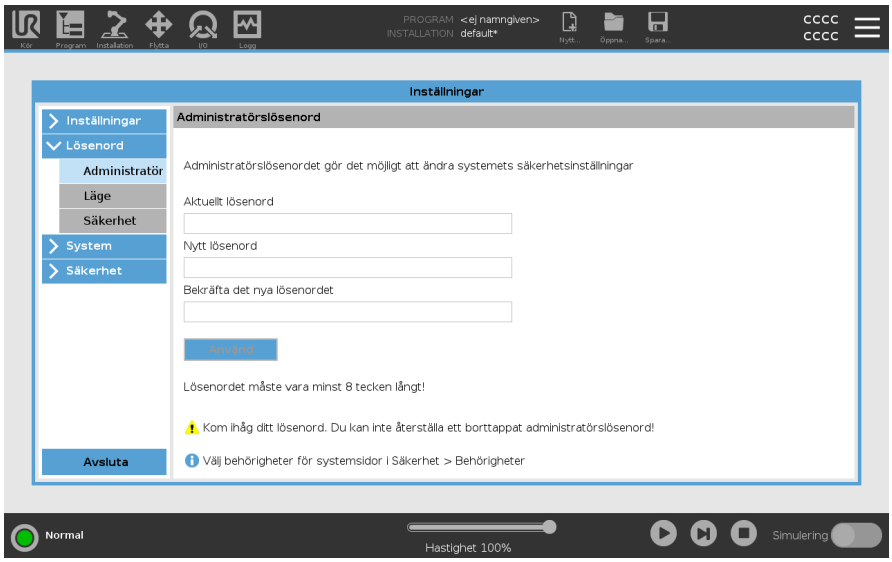
Beskrivning

Använd Administratör (Admin)-lösenordet för att ändra systemets säkerhetskonfiguration, inklusive nätverksåtkomst.
Administratörslösenordet är samma som lösenordet som används för rotanvändarkontot på Linux-systemet som körs på roboten, vilket kan behövas för vissa nätverksanvändningar som SSH eller SFTP.

VARNING

Du kan inte återställa ett borttappat administratörslösenord.

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



Ställa in administratörslösenordet

1. I rubriken, tryck på hamburgermenyn och välj **Inställningar**.
2. Under **Lösenord**, välj **Admin**.
3. Under **Nuvarande lösenord** anger du standardlösenordet: **easybot**.
4. Under **Nytt lösenord** skapar du ett nytt lösenord.

   Skapa ett starkt och hemligt lösenord för att skydda ditt system på bästa sätt.
5. Under **Bekräfta nytt lösenord** upprepar du ditt nya lösenord.
6. Tryck på **Verkställ** för att bekräfta ändringen av ditt lösenord.

Säkerhet

Säkerhetslösenordet skyddar mot obehöriga ändringar i Säkerhetsinställningar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2.4. Driftlösenord

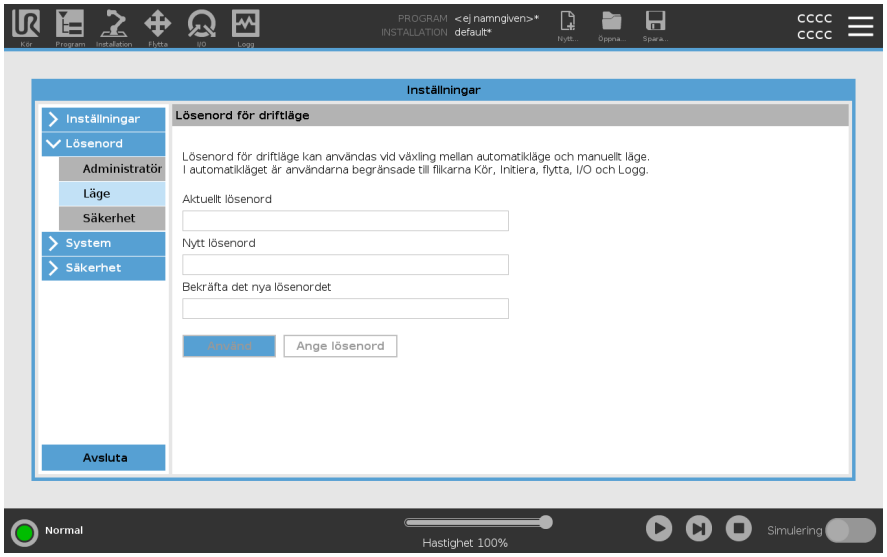
Beskrivning

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. I det automatiska läget kan operatören endast ladda färdiga program. 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2.5. Konfigurerbara säkerhetsfunktioner

Beskrivning

Universal Robots robotar har säkerhetsfunktioner enligt nedanstående tabell. Dessa är avsedda att styra robotsystemet, dvs. roboten med monterat 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 övre gränsvärde 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 orienteringsgränsvärden 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 högsta rörelsemoment.
Effektgräns	Begränsar det mekaniska arbete som utförs av roboten.
Stopptidsgräns	Begränsar den maximala tid som roboten använder för att stoppa efter att ett skyddsstopp har initierats.
Stoppavståndsgräns	Begränsar den maximala sträcka som roboten förflyttar sig efter att ett skyddsstopp har initierats.

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. Ledpositionernas gränsvärden, säkerhetsplan och orienteringsgränser för verktyg/ändeffektor beaktar förväntad stoppsträcka. Robotrörelsen kommer alltså att bromsas ned innan gränsvärdet har nåtts. Funktionssäkerheten kan sammanfattas så här:

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Säkerhetsfunktion	Exakthet	Prestandanivå (Performance Level, PL)	Kategori
Nödstopp	-	d	3
Skyddsstopp	-	d	3
Ledpositionens gräns	5 °	d	3
Ledhastighetens gräns	1.15 °/s	d	3
Säkerhetsplan	40 mm	d	3
Verktygsinriktning	3 °	d	3
Hastighetsgräns	50 mm/s	d	3
Kraftgräns	25 N	d	3
Momentgräns	3 kg m/s	d	3
Effektgräns	10 W	d	3
Stopptidsgräns	50 ms	d	3
Stoppavståndsgräns	40 mm	d	3
Tryggt hem	1.7 °	d	3

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 starka 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2.6. Säkerhetsfunktioner

Beskrivning

Säkerhetssystemet kontrollerar om något av säkerhetsgränsvärdena har överskridits eller om något nödstopp eller skyddsstopp har initierats.
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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.2.7. Säkerhetsparameter

Beskrivning

Säkerhetssystemet har följande uppsättning konfigurerbara säkerhetsparametrar:

- Normal
- Reducerat

Normal och Reducerat

Du kan ställa in säkerhetsgränserna för varje uppsättning säkerhetsparametrar och skapa olika konfigurationer för normala, högre och lägre inställningar. Den reducerade konfigurationen är aktiv när verktyget/ändverktyget 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 utlösningsplanet som konfigurerats med reducerade säkerhetsparametrar, till den sida som är konfigurerad med normala säkerhetsparametrar, finns det ett område på 20 mm runt utlösningsplanet där både normala och reducerade gränser är tillåtna. Detta område runt utlösarplanet förhindrar onödiga säkerhetsstopp när roboten befinner sig precis 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 inträffa under någon av följande omständigheter:

- Växling från reducerad konfiguration till normal konfiguration
- Växling från normal konfiguration till reducerad

Robotarmen anpassar sig till de nya säkerhetsgränserna inom 500 ms.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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.
Säkerhetsgränserna för återställning 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

Om man inte är försiktig när man flyttar robotarmen i återställningsläge kan det leda till farliga situationer.

- Vidtag försiktighet när robotarmen flyttas tillbaka inom gränserna, eftersom gränserna för ledpositionerna, säkerhetsplanen och all verktygets/ändeffektorns orientering är inaktiverade i återställningsläge.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3. Programvarusäkerhetskonfiguration

Beskrivning

Detta avsnitt beskriver hur du kommer åt robotens säkerhetsinställningar. Den består av objekt som hjälper dig att ställa in robotens säkerhetskonfiguration.

VARNING

Innan du konfigurerar dina robotsäkerhetsinställningar måste din integratör göra en riskbedömning för att garantera säkerheten för personal och utrustning runt roboten. En riskbedömning är en utvärdering av alla arbetsprocedurer under robotens livslängd som utförs för att tillämpa rätt inställningar för säkerhetskonfiguration. Du måste ställa in följande i enlighet med riskbedömningen.

1. Integratören måste förhindra att obehöriga personer ändrar säkerhetskonfigurationen, t.ex. installerar lösenordsskydd.
2. Användning och konfiguration av säkerhetsrelaterade funktioner och gränssnitt för en specifik robot.
3. Säkerhetskonfigurationsinställningar för installation och undervisning innan robotarmen slås på för första gången.
4. Alla säkerhetskonfigurationsinställningar som är tillgängliga på denna skärm och underflikar.
5. Integratören måste se till att alla ändringar av säkerhetskonfigurationsinställningarna överensstämmer med riskbedömningen.

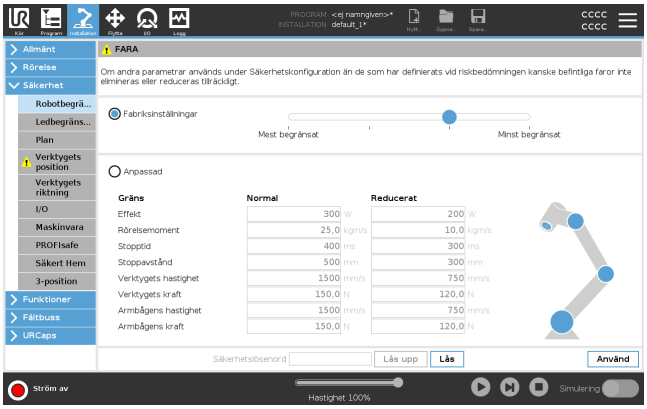
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Åtkomst till programvarusäkerhetsinställningarna

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

Åtkomst till programvarusäkerhetsinställningarna

1. Tryck på ikonen **Installation** i PolyScope-rubriken.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen trycker du på **Säkerhet**.
3. Observera att skärmen **Robotgränser** visas, men att inställningarna är otillgängliga.
4. Om ett **säkerhetslösenord** har ställts in tidigare, anger du lösenordet och trycker på **Lås upp** för att kunna komma åt inställningarna. Obs: När säkerhetsinställningarna är upplåsta är alla inställningar nu aktiva.
5. Tryck på **Lock** tab eller navigera bort från säkerhetsmenyn för att låsa alla säkerhetsinställningar igen.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.1. Ange ett lösenord för programvarusäkerhet

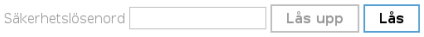
Beskrivning

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

För att ange ett lösenord för programvarusäkerhet

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

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



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.2. Ändra säkerhetskonfiguration för programvara

Beskrivning

Ändringar i inställningarna för säkerhetskonfiguration måste överensstämma med den riskbedömning som integrationsteknikern utförde.

Rekommenderat förfarande för integratorn:

Ändra säkerhetskonfigurationen

1. Kontrollera att ändringarna överensstämmer med den riskbedömning som utförs av integratören.
2. Justera säkerhetsinställningarna till lämplig nivå som definieras av den riskbedömning som utförs av integratören.
3. Kontrollera att inställningarna tillämpas.
4. Placera följande text i användarhandböckerna:

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.3. Tillämpa en Ny säkerhetskonfiguration för programvara

Beskrivning

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

Säkerhetskontrollsumma

Beskrivning

Ikonen **Säkerhetskontrollsumma** visar din tillämpade robotsäkerhetskonfiguration.



Det kan vara fyra eller åtta siffror.
En fyrsiffrig kontrollsumma ska läsas uppifrån och ned och från vänster till höger, medan en åttasiffrig kontrollsumma ska läsas från vänster till höger med den översta raden först.
Olika text och/eller färger indikerar ändringar i den tillämpade säkerhetskonfigurationen.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.4. Säkerhetskonfiguration utan manöverenhet

Beskrivning

Du kan använda roboten utan att montera manöverenheten. Att ta bort Teach-hängsmycket kräver att du definierar en annan nödstoppskälla. Du måste ange om Teach-hängsmycket är fastsatt för att undvika att utlösa en säkerhetsöverträdelse.



FÖRSIKTIGHET

Om Teach-hängsmycket är lossat eller frånkopplat från roboten är nödstoppsknappen inte längre aktiv. Du måste ta bort Teach-hängsmycket från närheten av roboten.

Flytta manöverenheten säkert

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

1. I sidhuvudet trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster trycker du på **Säkerhet** och väljer **Hårdvara**.
3. Ange säkerhetslösenord och **Lås upp** på skärmen.
4. Avmarkera **Manöverenhet** för att använda roboten utan PolyScope-gränssnittet.
5. Tryck på **Spara och starta om** för att genomföra ändringar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.5. Programsäkerhetslägen

Beskrivning

Under normala omständigheter, dvs. när inget skyddsstopp är i kraft, är säkerhetssystemet i säkerhetsläge med en tillhörande uppsättning säkerhetsgränser.

- **Normal** är säkerhetskonfigurationen som är aktiv som standard
- **Reducerad** är säkerhetskonfigurationen som är aktiv när robotens verktygscentrumpunkt (TCP) är placerad bortom ett utlösningsreducerat läge, eller när den utlöses med en konfigurerbar ingång.
- **Återställningsläge** aktiveras när säkerhetsgränsen från den aktiva begränsningssatsen överskrids, robotarmen utför ett kategori 0-stopp.

  Om en aktiv säkerhetsgräns, t.ex. en ledpositionsgräns eller en säkerhetsgräns, överträds när robotarmen slås på, startar robotarmen i återhämtningsläge. Detta gör det möjligt att flytta robotarmen tillbaka inom säkerhetsgränserna.

  I läget Återställning är robotarmens rörelse begränsad av en fast gräns som inte kan anpassas.



VARNING

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

Menyn på skärmen Säkerhetskonfiguration gör det möjligt för användaren att definiera separata uppsättningar av säkerhetsgränser för båda konfigurationerna: Normal och Reducerad. För verktyg och leder krävs att de reducerade gränserna för hastighet och rörelsemoment är mer restriktiva än motsvarande normalgränser.

För att växla lägen: PolyScope

1. I sidhuvudet väljer du profilikonen.
   - **Automatisk** indikerar att driftläget för roboten är inställd på Automatisk.
   - **Manuell** indikerar att driftläget för roboten är inställd på Manuell.

Använda instrumentpanelsservern

1. Anslut till Dashboard-servern.
2. Använd kommandona **Set Operational Mode** .
   - Ställ in driftläge automatiskt
   - Ställ in driftlägesmanual
   - Rensa driftsläge

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.6. Programvarusäkerhetsgränser

Beskrivning

Säkerhetssystemets gränser definieras i säkerhetskonfigurationen . Säkerhetssystemet får värden från inmatningsfälten och känner av om något av värdena överskrids. Robotens styrenhet förhindrar överträdelser genom att utlösa robotstopp eller genom att minska hastigheten.

Robotbegränsningar

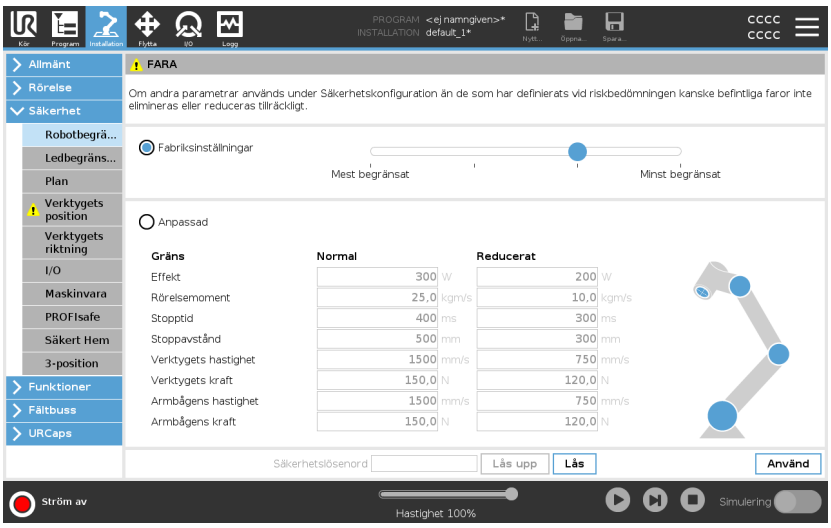
Beskrivning

Robotbegränsningar begränsar allmänna robotrörelser. Skärmen Robotgränser har två konfigurationsalternativ: **fabriksinställningar** och **anpassade**.

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**
>
> Slidervärden är bara förslag och ersätter inte en korrekt riskbedömning.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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

Effekt	Begränsar maximalt mekaniskt arbete som roboten utför i miljön. Denna gräns betraktar nyttolasten som en del av roboten och inte av miljön.
Momentum	Begränsar robotens maximala rörelsemoment.
Stopptid	Begränsar den längsta tid det tar roboten att stoppa, t.ex. när ett nödstopp aktiveras.
Stoppsträcka	Begränsar det maximala avstånd som robotverktyget och armbågen kan röra sig när de stoppas. **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.
Verktygshastighet	Begränsar robotverktygets maximala hastighet.
Verktygskraft	Begränsar den maximala kraft som robotverktyget utövar på omgivningen för att förhindra klämningssituationer.
Armbågshastighet	Begränsar robotarmbågens maximala hastighet.
Armbågskraft	Begränsar den maximala kraft som armbågen utövar på omgivningen för att förhindra klämningssituationer.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Verktygets hastighet och kraft är begränsade vid verktygsflänsen och i mitten av de två användardefinierade verktygspositionerna.



OBSERVERA

Du kan växla tillbaka till **fabriksinställningar** för alla robotgränser för att återställa deras standardinställningar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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**.

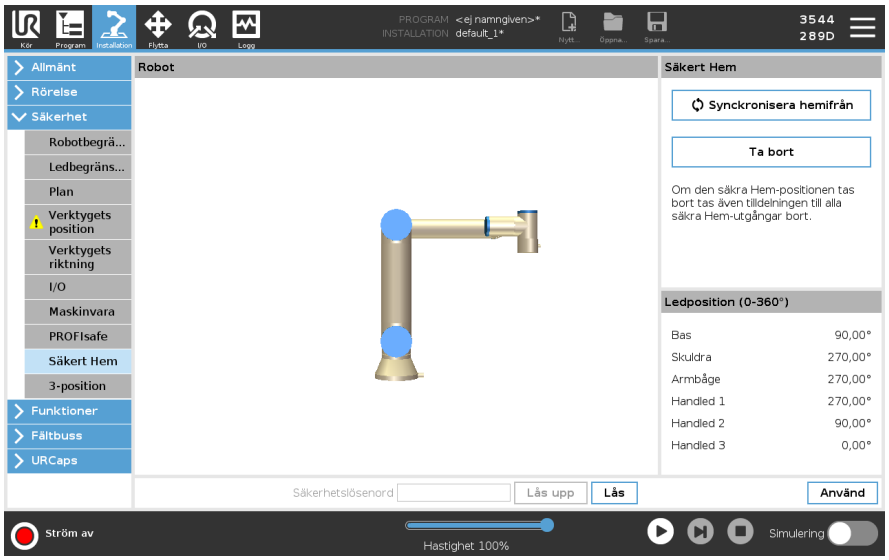


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.3.7. 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.

Definiera utgången Säker Hemma

Definiera Säker hemma-utgång

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen under **Säkerhet** väljer du **I/O**.
3. På I/O-skärmbilden under Utsignal, under Funktionstilldelning, i listrutan, väljer du **Säker Hemma**.
4. Tryck på **Använd** och i dialogrutan som visas väljer du **Använd och starta om**.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Redigera Säker Hemma

Redigera Säker Hemma

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

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen under **Allmänt** väljer du **Hemma**.
3. Tryck på **Redigera position** och ange robotarmens nya position och tryck på **OK**.
4. I sidomenyn under **Säkerhet** väljer du **Säker Hemma**. Du behöver ett säkerhetslösenord för att **Låsa upp** säkerhetsinställningarna.
5. Välj **Synka från Hemma** under **Säker Hemma**

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

10.4. Programsäkerhetsrestriktioner

Beskrivning

OBSERVERA

Konfigurering av plan baseras helt på funktioner. Vi rekommenderar att du skapar och namnger alla funktioner innan du redigerar säkerhetskonfigurationen, eftersom roboten stängs av när fliken Säkerhet har låsts upp, vilket gör det omöjligt att flytta roboten.

Säkerhetsplan begränsar robotarbetsytan. 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. Funktionen kan sedan kopieras till säkerhetsplanskärmen och konfigureras.

VARNING

Att definiera säkerhetsplan begränsar endast de definierade verktygssfärerna och armbågen, inte den övergripande gränsen för robotarmen. Detta innebär att specificering av ett säkerhetsplan inte garanterar att andra delar av robotarmen kommer att följa denna begränsning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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 Normal är ett plan i läget Normal aktivt och fungerar som en strikt begränsning för positionen.
	Reducerat	När säkerhetssystemet är reducerat är ett reducerat plan aktivt, vilket fungerar som en strikt begränsning av positionen.
	Normal & reducerad	När säkerhetssystemet är antingen normalt eller reducerat, är ett normalt och reducerat plan aktivt och fungerar som en strikt begränsning av positionen.
	Utlösare reducerad	Säkerhetsplanet gör att säkerhetssystemet växlar till Reducerat om robotverktyget eller armbågen placeras under 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.

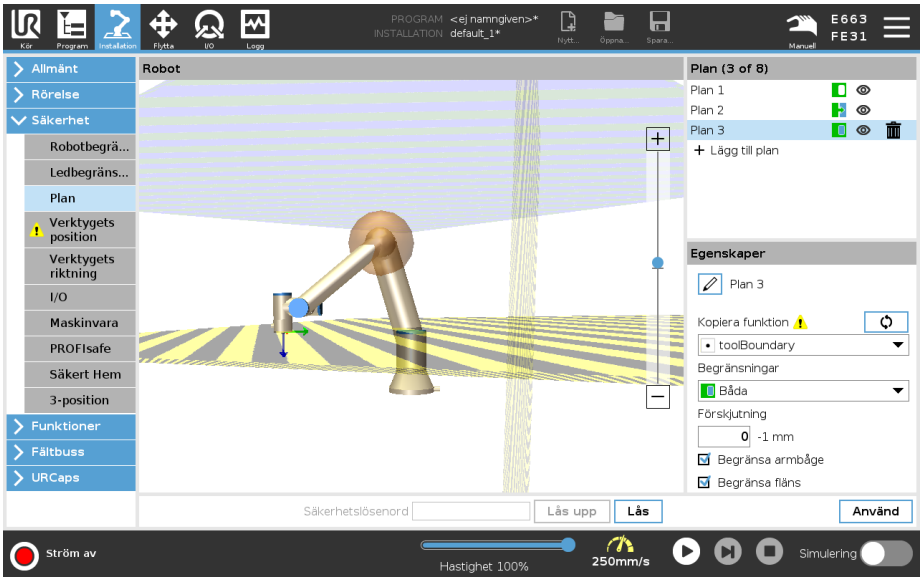
Konfigurera säkerhetsfönster

1. Tryck på **Installation** i rubriken i PolyScope.
2. I sidomenyn till vänster på skärmen trycker du på Säkerhet och väljer **Plan**.
3. Tryck på **Lägg till plan**uppe till höger på skärmen i fältet Plan.
4. Längst ner till höger på skärmen, i fältet **Egenskaper** , ställer du in Namn, Kopieringsfunktion och Begränsningar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Kopiera funktion

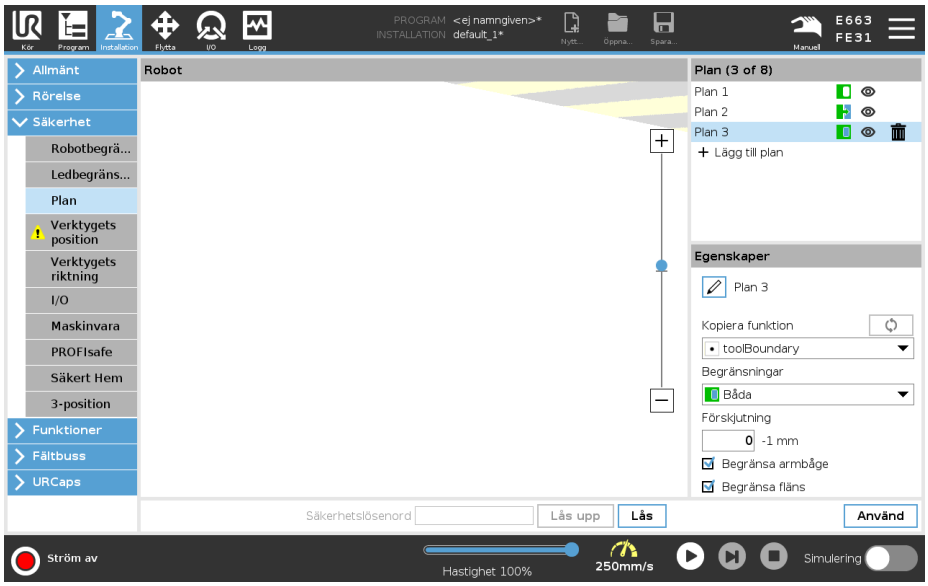
I **Kopieringsfunktion** är endast Odefinierad och Bas tillgängliga. Du kan återställa ett konfigurerat säkerhetsplan genom att välja **Odefinierad**
Om den kopierade funktionen ändras på skärmen Funktioner visas en varningsikon till höger om texten Kopiera funktion. Detta indikerar att funktionen inte är synkroniserad, dvs. informationen i egenskapskortet uppdateras inte för att återspegla de ändringar som kan ha gjorts i funktionen.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Färgkoder

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



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Armbågesrestriktion

Du kan aktivera **Begränsa armbåge** för att förhindra att robotens armbågsled passerar genom något av dina definierade plan. Inaktivera Begränsa armbåge för armbåge att passera genom plan.
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
UR15	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.

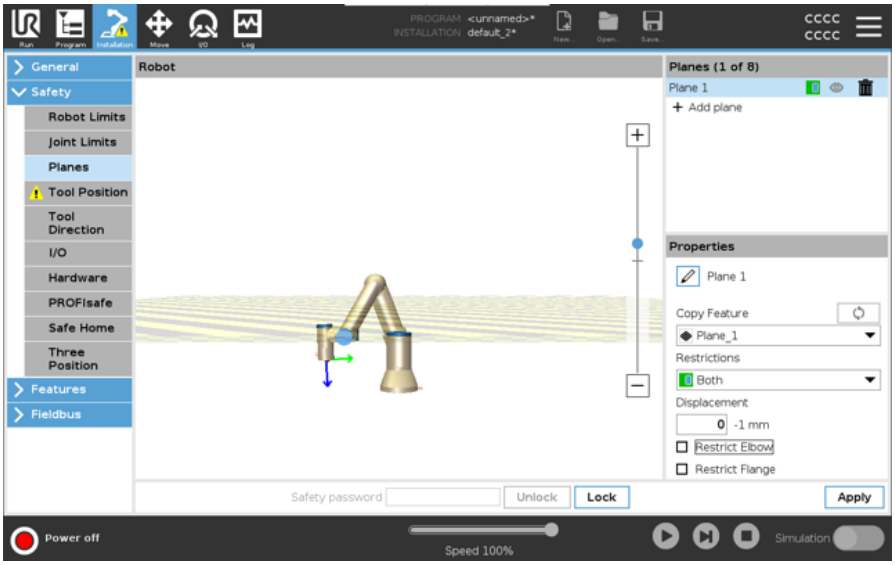
För att begränsa verktygsflänsen måste en planfunktion skapas. Planfunktionen används för att ställa in ett säkerhetsplan senare i säkerhetsinställningarna.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Exempel på tillägg av planfunktion

Förskjutning förskjuter planet i antingen positiv eller negativ riktning längs planets normal (Z-axeln för planfunktionen).

Avmarkera kryssrutan för Armbåge och Verktygsfläns så att de inte utlöser säkerhetsplanet. Armbågen kan förbli kontrollerad enligt behoven i din applikation.



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

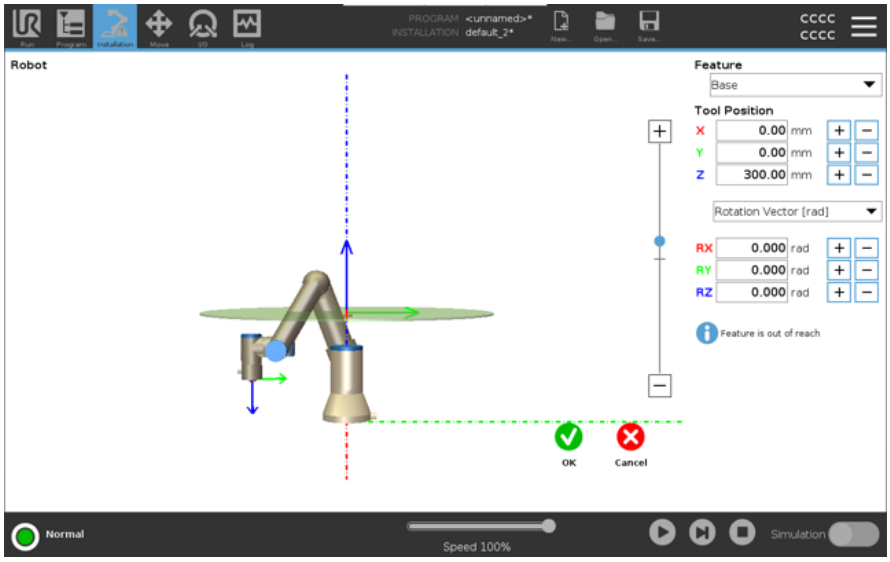
Om inget verktyg har lagts till visas en varning på knappen Verktygsposition och du uppmanas att definiera verktyget på rätt sätt.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Exempel på begränsning av verktygsfläns

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



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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

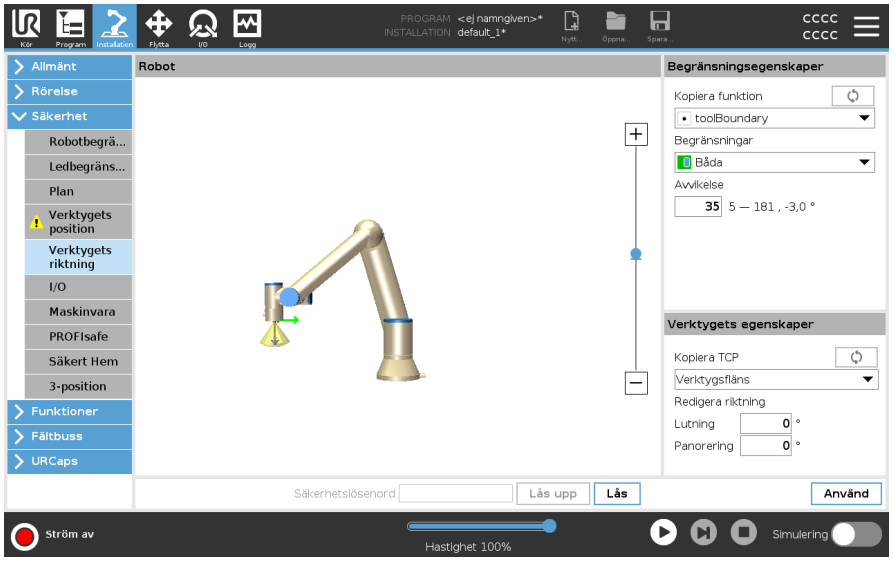
10.4.1. Begränsning av verktygsriktning

Beskrivning

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

OBSERVERA

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



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Begränsnings egenskaper

Begränsningen för Verktygets riktning har tre egenskaper som kan konfigureras:

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

Inaktiverad verktygsriktningsbegränsning	Aldrig aktiv
Normal verktygsriktningsbegränsning	Aktiv om säkerhetssystemet är i **Normalt läge**
Reducerad verktygsriktningsbegränsning	Aktiv om säkerhetssystemet är i **Reducerat läge**
Normal & reducerad verktygsriktningsbegränsning	Aktiv när säkerhetssystemet är i **Normalt läge** samt när det är i **Reducerat läge**.

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

Verktygets egenskaper

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

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

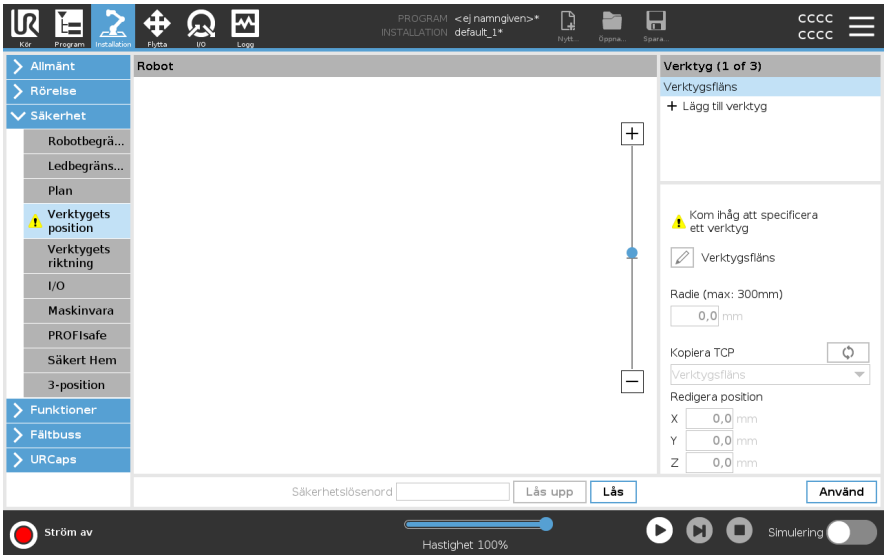
10.4.2. Begränsning av verktygsposition

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.
- **Tool_1** är standardverktyget definierat med värden x=0,0, y= 0,0, z=0,0 och radie=0,0. Dessa värden representerar robotverktygets fläns.

Under Kopiera TCP kan du också välja **Verktygsfläns** och få verktygsvärdena att gå tillbaka till 0.
En standardsfär definieras vid verktygsflänsen.



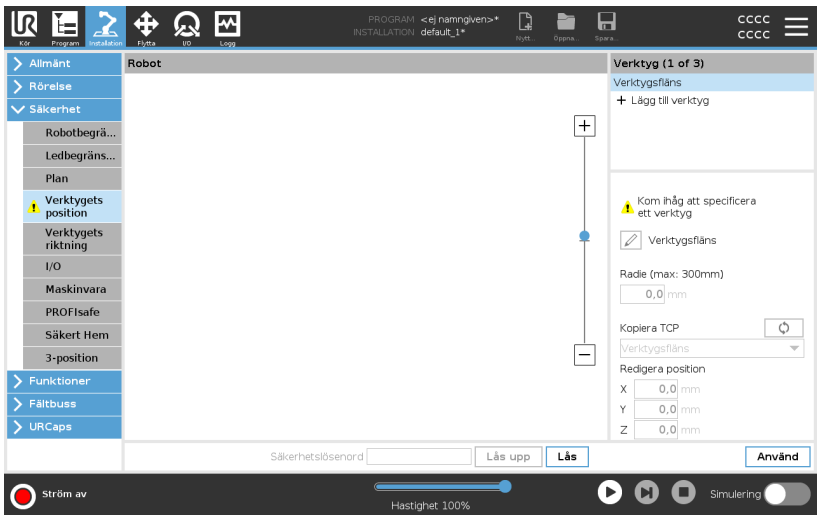
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Användardefinierade verktyg

För de användardefinierade verktygen kan användaren ändra:

- **Radie** för att ändra verktygssfärens radie. Radien beaktas vid användning av säkerhetsplan. När en punkt i sfären passerar ett reducerat utlösningsplan växlar roboten till en reducerad konfiguration . Säkerhetssystemet förhindrar att någon punkt i sfären passerar genom ett säkerhetsplan.
- **Position** för att ändra verktygets position med hänsyn till robotens verktygsfläns. Positionen beaktas för säkerhetsfunktionerna för verktygshastighet, verktygskraft, stoppsträcka och säkerhetsplan.

Du kan använda en befintlig verktygscentrumpunkt som 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 är fortfarande tillgänglig i rullgardinsmenyn och kan väljas igen för att ändra värdena tillbaka till den ursprungliga positionen. 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 indikerar att TCP inte är synkroniserad, dvs. informationen i egenskapsfältet uppdateras inte för att återspegla ändringar som kan ha gjorts i TCP. TCP kan synkroniseras genom att trycka på ikonen Synkronisera.
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 med ett tillåtet intervall på 0-300 mm. Gränsen visas i grafikfönstret som antingen en punkt eller en sfär beroende på radiestorlek.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Verktygspositionsvarning

Du måste ställa in en verktygsposition inom säkerhetsinställningarna för att säkerhetsplanet ska utlösas korrekt när verktygets TCP närmar sig säkerhetsplanet.
Varningen kvarstår i verktygspositionen om:

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

Konfiguration av verktygsposition

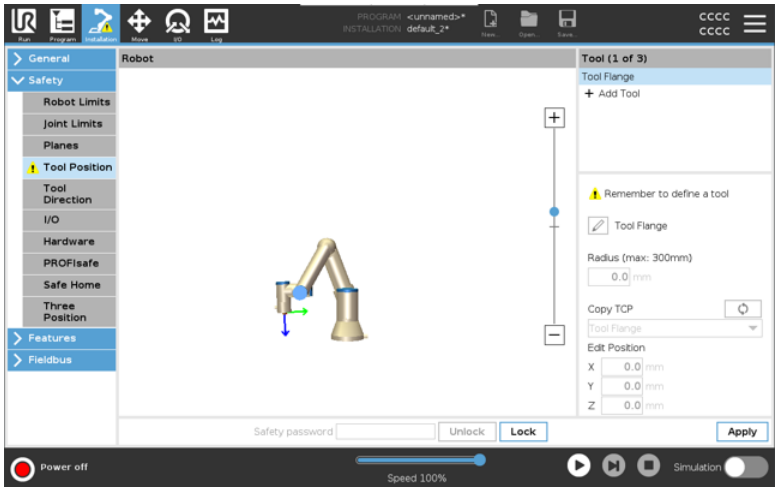
1. I sidhuvudet trycker du på **Installation**.
2. Tryck på **Verktygsposition** på den vänstra sidan av skärmen under Säkerhet.
3. Välj **Lägg till verktyg** på skärmens högra sida.
   - Det nytillkomna verktyget har ett standardnamn: **Tool_x**.
4. Tryck på redigeringsknappen för att byta namn på **Tool_x** till något mer identifierbart.
5. Redigera Radie och Position för att matcha det verktyg du använder för närvarande eller använd rullgardinsmenyn Kopiera TCP och välj en TCP från inställningarna för Allmänt>TCP om en sådan har definierats.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

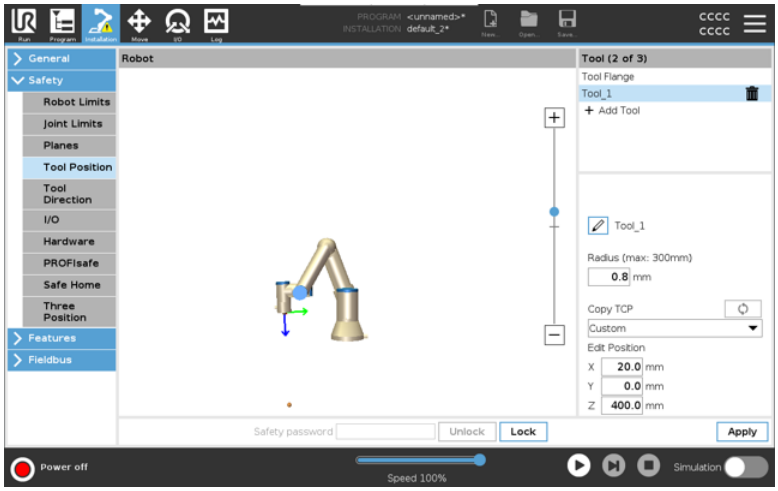
Exempel på verktygspositionsvarning

I det här exemplet ställs en radie på 0,8 mm in och TCP-positionen till XYZ [20, 0, 400] i millimeter. Du kan även välja att "Kopiera TCP" genom att använda rullgardinsmenyn om en sådan redan har ställts in i ->Allmänt/TCP-inställningar. När du har tryckt på Verktställ i det nedre högra hörnet av skärmen är du klar.

Varningen på knappen Verktygsposition indikerar att ett verktyg inte har lagts till under Verktygsfläns.



Knappen Verktygsposition utan varning indikerar att ett verktyg (annat än Verktygsfläns) har lagts till.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11. Det första programmet

Beskrivning

Ett program är en lista med 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 för att flytta robotarmen till önskad position eller lära in positionen genom att dra in robotarmen på plats samtidigt som knappen Frikörning hålls in högst upp på manöverenheten.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

För att skapa ett enkelt program

Detta är ett enkelt exempelprogram 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.

1. På PolyScope, i rubrik **filsökväg**, tryck på **Ny...** och välj **Program**.
2. Under Grundläggande trycker du på **Vägpunkt** för att lägga till en vägpunkt i programträdet. En standard MoveJ läggs också till i programträdet.
3. Välj den nya vägpunkten och tryck på **vägpunkt**på fliken Kommando.
4. På skärmen Flytta verktyg flyttar du robotarmen genom att trycka på Flytta-pilarna. Du kan också flytta robotarmen genom att hålla ner Freedrive-knappen och dra robotarmen till önskade positioner.
5. När robotarmen är i läge trycker du på **OK** och den nya vägpunkten visas som Waypoint_1.
6. Följ steg 2 till 5 för att skapa Waypoint_2.
7. Välj Waypoint_2 och tryck på pilen Flytta upp tills den är ovanför Waypoint_1 för att ändra ordningen på rörelserna.
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 tagit fram ditt första robotprogram som flyttar robotarmen mellan de två givna waypoints.

OBSERVERA

En singularitetsposition kan hindra robotarmen från att röra sig till många olika positioner/orienteringar och kan helt blockera robotarmens rörelser.

- Undvik att placera robotarmen i en singularitetsposition

Mer detaljerad information finns i avsnittet om singularitet.

OBSERVERA

Kör inte in roboten i sig själv eller något föremål, eftersom detta kan skada roboten.

VARNING

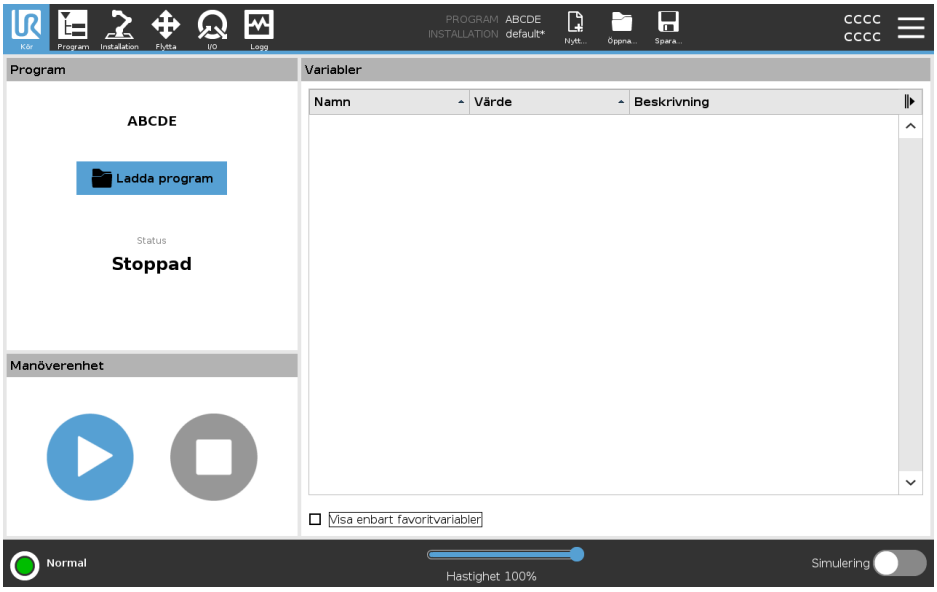
Håll ditt huvud och din torso utanför robotens räckvidd (arbetsområde). Placera inte fingrar där de kan fastna.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.1. Fliken Kör

Beskrivning

Fliken **Kör** låter dig göra 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

Programfönstret visar 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 tillhör program.
- Installationsvariabler tillhör installationer som kan delas mellan olika program. Samma installation kan användas med flera program.

Alla programvariabler och installationsvariabler i ditt program visas i fönstret Variabler som en lista med namn, värde och beskrivning av variabeln.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Variabelbeskrivningar

Du kan lägga till information till dina variabler genom att lägga till variabelbeskrivningar i kolumnen Beskrivning. Du kan använda variabelbeskrivningarna för att förmedla syftet med variabeln och/eller innebörden av dess värde till operatörer som använder fliken Kör-bildskärmen och/eller andra programmerare.
Variabelbeskrivningar (om de används) kan vara upp till 120 tecken och visas i kolumnen Beskrivning i variabellistan på fliken Kör och fliken Variabler.

Favoritvariabler

Du kan visa valda variabler genom att använda alternativet **Visa endast favoritvariabler**.
För att 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 utse favoritvariabler beror på variabeltypen.

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 variabeldisplayen.

Att utse favoritinstallationsvariabler

1. I rubriken trycker du på **Installation**.
2. Under Allmänt väljer du **Variabler**.
   Variablerna anges under **Installationsvariabler**.
3. Välj önskade variabler.
4. Markera rutan **Favoritvariabel**.
5. Tryck på **Kör** för att återgå till variabeldisplayen.

Minska/utöka kolumnen Beskrivning

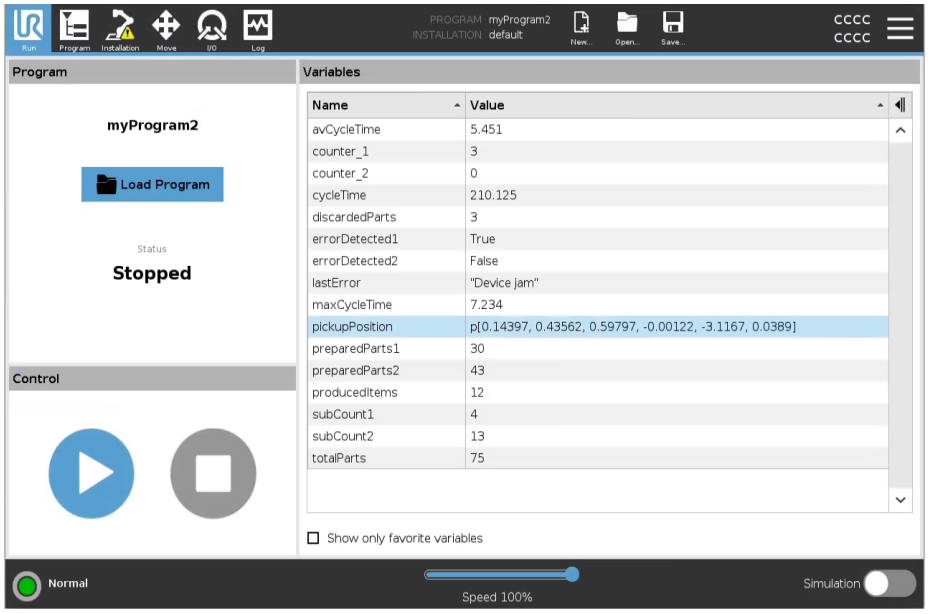
En beskrivning av en variabel sträcker sig över flera rader för att vid behov passa bredden på kolumnen Beskrivning. Du kan också minska och expandera kolumnen Beskrivning med hjälp av knapparna nedan.

För att minska/expandera kolumnen Beskrivning

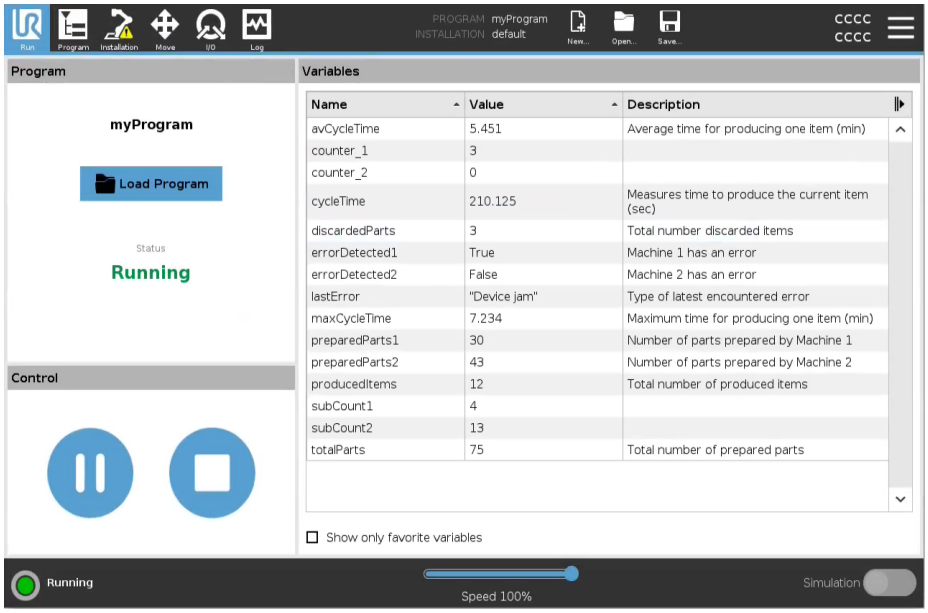
1. Tryck på  för att minska kolumnen Beskrivning.
2. Tryck på  för att expandera kolumnen Beskrivning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Förminskad Beskrivning-kolumn



Utökad Beskrivning-kolumn



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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		Funktion
Play		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		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		Pausa ett program 1. Tryck på **Paus** för att pausa ett program vid en viss punkt. Du kan återuppta ett pausat program.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.2. 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, funktionsposition eller waypointposition för den första rörelsen ändras under programkörning innan det första draget utförs.
- Den första vägpunkten är inuti en Om- eller Växla programträd-nod.

Åtkomst till skärmen Flytta roboten till position

1. Tryck på fliken Kör i rubriken.
2. I sidfoten trycker du på **Spela upp** för att komma åt skärmen **Flytta roboten till position** .
3. Följ instruktionerna på skärmen för att interagera med animeringen och den fysiska roboten.

Flytta robot till

Håll nere **Flytta roboten till:** för att flytta robotarmen till en startposition. Den animerade robotarmen som visas på skärmen visar den önskade rörelsen som ska utföras.

> **OBSERVERA**
> Kollision kan skada roboten eller annan utrustning. Jämför animationen med positionen för den riktiga robotarmen för att säkerställa att robotarmen säkert kan utföra rörelsen utan att kollidera med några hinder.

Manuell

Tryck på **Manuell** för att komma åt skärmen **Flytta** där robotarmen kan flyttas med hjälp av pilarna för Flytta verktyg och/eller konfigurera koordinaterna för verktygsposition och ledposition.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.3. Använda Program-fliken

Beskrivning

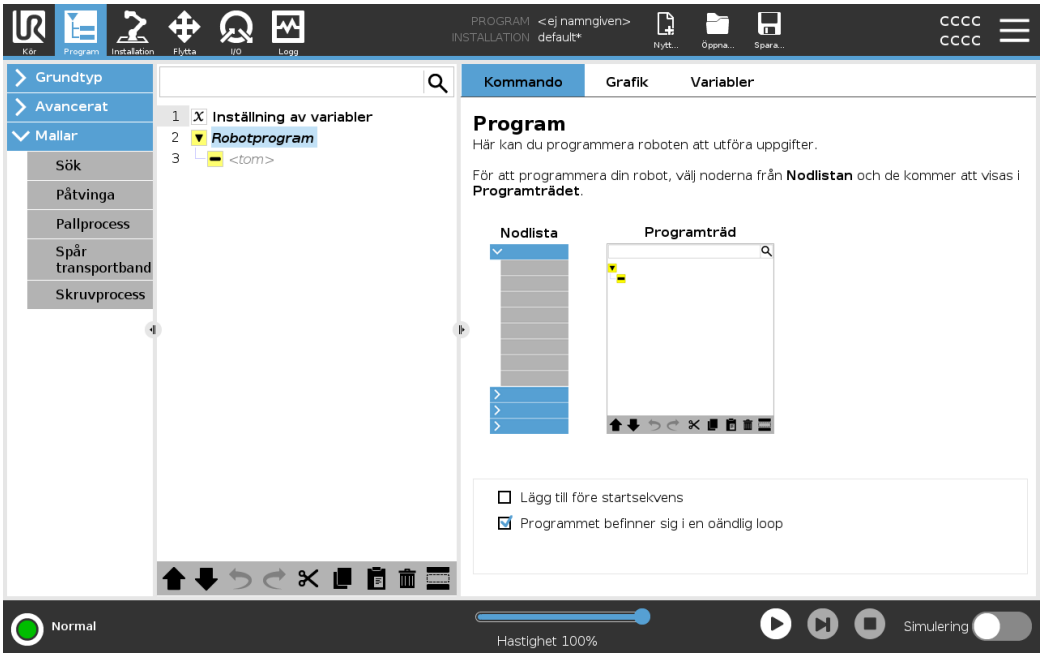
På fliken Program skapar och redigerar du robotprogram. Det finns två huvudområden:

- Den vänstra sidan innehåller programnoderna som du kan lägga till i ditt robotprogram.

  Du kan använda rullgardinsmenyerna Basic, Advanced och Template längst till vänster.

- Den högra sidan innehåller konfigurationen av de programnoder som du kan lägga till i ditt program.

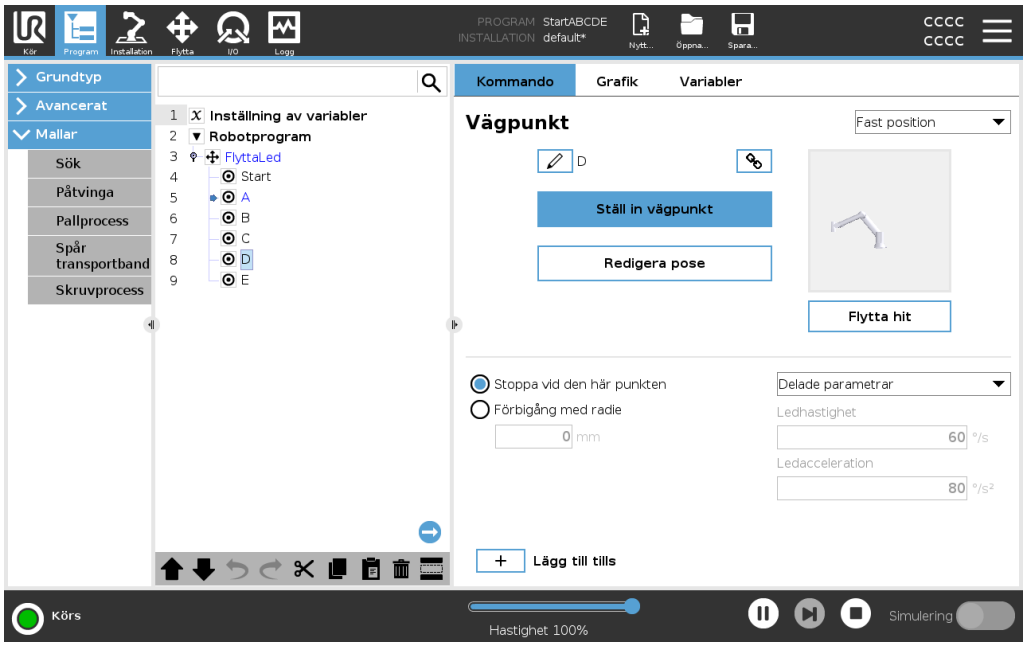
  Du kan använda alternativen Kommando, Grafik och Variabler.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Programträd

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



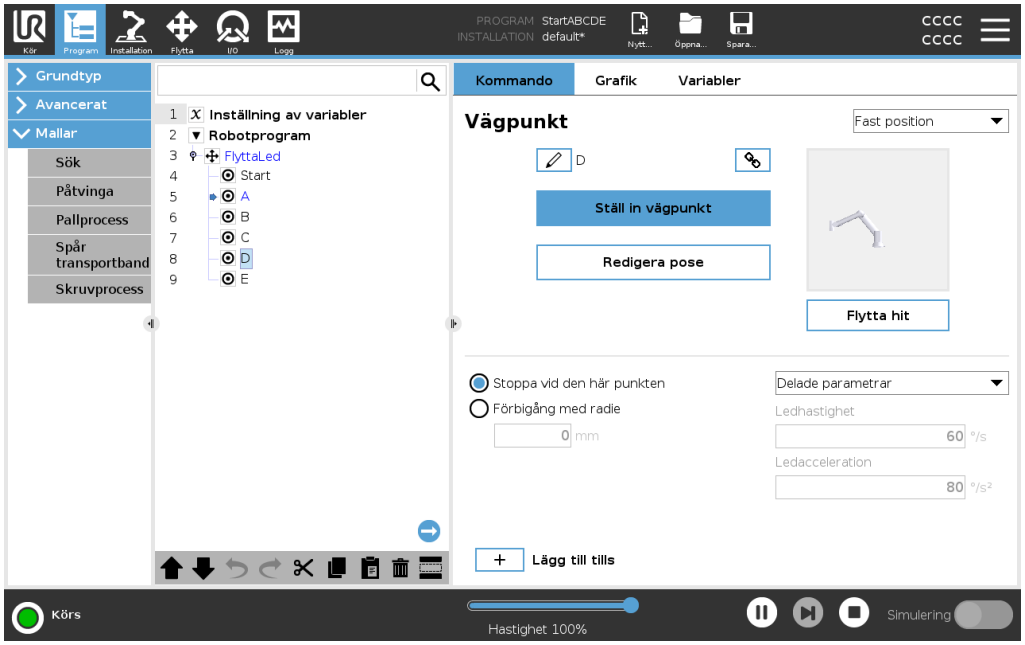
Lägga till programnoder

- 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Markering av programkörning

Du kan följa flödet i ett långt robotprogram genom att titta på den aktiva programnoden.



När programmet körs kommer den exekverade programnoden att visas med en liten ikon bredvid noden.
Exekveringsbanan är markerad med blå pil .
Genom att trycka på -ikonen i hörnet av programmet kan det spåra kommandot som exekveras

Sökknapp

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.4. 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		kapar 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.
Sökknapp		sök i Programträd. Tryck på ikonen  för att avsluta sökningen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.5. Använda valda programnoder

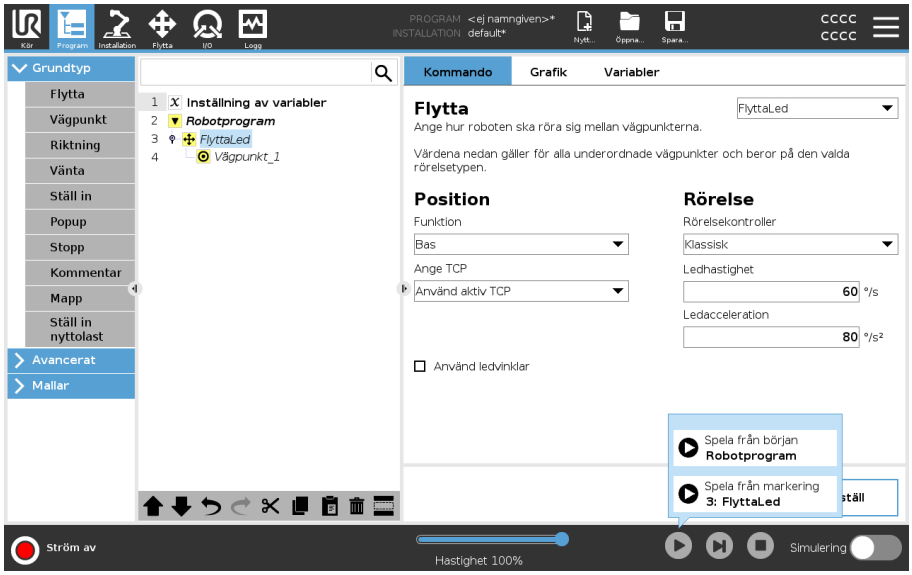
Beskrivning

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 kan du låta ett program starta från en vald nod eller 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 också och visar 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.6. Använda 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.

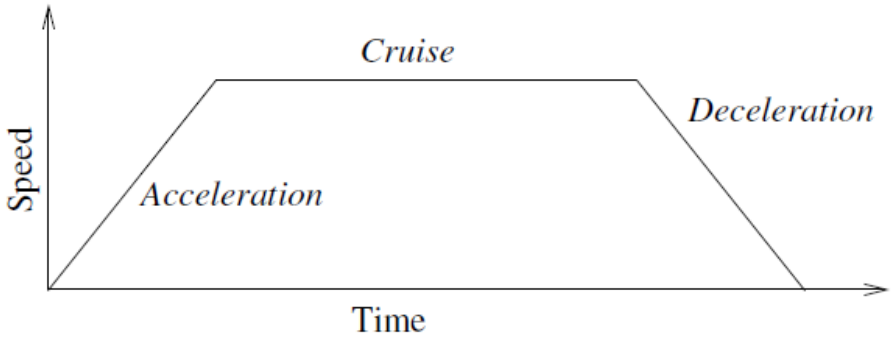
11.7. Grundläggande programnoder: Flytta

Beskrivning

Med kommandot Flytta kan roboten förflytta sig från punkt A till punkt B. Hur roboten förflyttar sig är viktigt för den uppgift som roboten ska utföra. När du lägger till ett Flytta-kommando i programträdet visas skärmen Flytta till höger på skärmen. Alternativen på skärmen Flytta gör det möjligt att konfigurera en flyttning och den bifogade vägpunkten.

Hastighetsinställningar

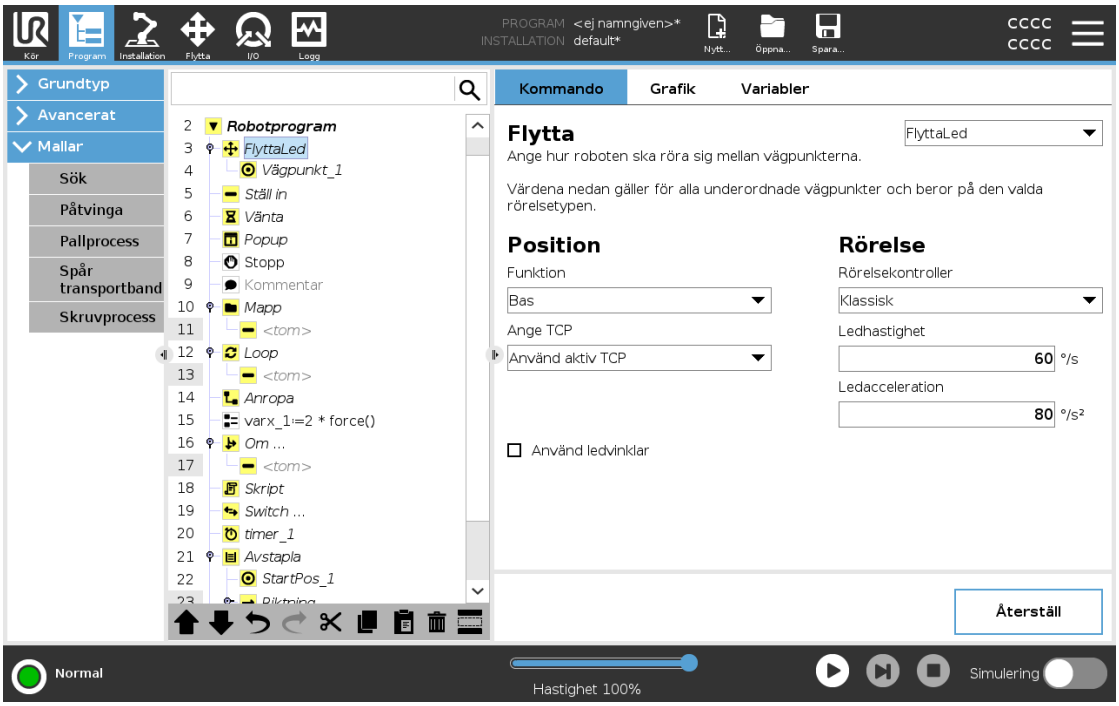
De gemensamma parametrar som gäller för rörelsetyperna är maximal ledhastighet och ledacceleration.



1.1: *Hastighetsprofil för en rörelse. Kurvan är uppdelad i tre segment: acceleration, cruise och deceleration. Nivån för fasen farthållare styrs av rörelsens hastighetsinställning, medan stigningen för faserna Acceleration och Inbromsning definieras av accelerationsparametern.*

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

OptiMove är ett rörelsestyrningsalternativ som specificerar robotens hastighet och acceleration, samtidigt som hårdvarugränserna bibehålls. Detta innebär att robotens optimala rörelse inte överskrider de önskade gränserna.
Det innebär att 100 % är den maximala hastighetsprocenten och accelerationen inom hårdvarans gränser.



Flytta-kommandon

Flytta-kommandot styr robotens rörelse via vägpunkter.
Vägpunkter läggs automatiskt till när du lägger till Flytta-kommandon i ett program.
Du kan också använda Flytta för att ställa in acceleration och hastighet för robotarmens rörelse mellan vägpunkter.

Roboten rör sig med hjälp av fyra Flytta-kommandon som beskrivs i följande avsnitt:

- FlyttaJ nedanför
- FlyttaL på motsatta sidan
- FlyttaP på motsatta sidan
- FlyttaCirkel på sidan 163

FlyttaJ

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.
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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Lägg till en FlyttaJ

1. I robotens programträd väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande trycker du på **Flytta** för att lägga till en Flytta-nod tillsammans med en vägpunkt.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaJ i rullgardinsmenyn.

Lägg till en FlyttaJ med OptiMove

1. I robotens programträd väljer du önskad förflyttningsnod eller vägpunktsnod.
2. I rullgardinsmenyn Rörelsekontroller väljer du **OptiMove**.
3. Använd skjutreglaget för att ställa in hastigheten.
4. Du kan välja **Skalerad acceleration** för att behålla inställningarna länkade.

   Du kan avmarkera **Skalerad acceleration** för att ändra inställningarna oberoende av varandra.

Använda Använd ledvinklar

Funktionen Använd ledvinklar är ett alternativ till 3D-positionen när du använder FlyttaJ 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 och funktionen inte är tillgänglig.

FlyttaL

Kommandot FlyttaL skapar en förflyttning som är en direkt linje från punkt A till punkt B. FlyttaL flyttar verktygets mittpunkt (TCP) linjärt mellan vägpunkter. Detta innebär att varje led utför en mer komplicerad rörelse för att hålla verktyget på en rak linje.

Lägg till en FlyttaL

Att lägga till en FlyttaL är liknande som att lägga till en FlyttaJ.

1. I robotens programträd väljer du den plats där du vill lägga till en FlyttaL.
2. Under Grundläggande trycker du på Flytta och väljer FlyttaL i rullgardinsmenyn.

Att lägga till en FlyttaL med OptiMove liknar också att lägga till en FlyttaJ med OptiMove. När du har valt nod navigerar du bara till rullgardinsmenyn Rörelsekontroller och väljer OptiMove.

FlyttaP

Kommandot FlyttaP skapar en rörelse med konstant hastighet mellan vägpunkterna. Förbigång mellan vägpunkter är aktiverad för att säkerställa en konstant hastighet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Lägg till en FlyttaP

Att lägga till en FlyttaP är liknande som att lägga till en FlyttaJ och en FlyttaL.

1. I robotens programträd väljer du den plats där du vill lägga till en FlyttaP.
2. Under Grundläggande trycker du på Flytta och väljer FlyttaP i rullgardinsmenyn.

Att lägga till en FlyttaP med OptiMove liknar också att lägga till en FlyttaJ med OptiMove. När du har valt nod navigerar du bara till rullgardinsmenyn Rörelsekontroller och väljer OptiMove.

Detalj

FlyttaP flyttar verktyget linjärt med konstant hastighet med cirkulära blandningar, och är avsett för vissa processoperationer, som limning och dispensering. Storleken på blandningsradien är som standard ett delat värde mellan alla vägpunkter. Ett mindre värde gör att banan blir skarpare medan ett högre värde gör banan jämnare. Medan robotarmen rör sig genom vägpunkterna med konstant hastighet kan robotkontrollboxen inte vänta på vare sig en I/O-operation eller en operatörsåtgärd. Om du gör det kan det stoppa robotarmens rörelse eller orsaka ett robotstopp.

FlyttaCirkel

Kommandot FlyttaCirkel skapar en cirkulär rörelse genom att skapa en halvcirkel. Du kan enbart lägga till FlyttaCirkel via FlyttaP-kommandot.

Lägga till en FlyttaCirkel

1. I robotens programträd väljer du den plats där du vill lägga till Flytta.
2. Under Grundläggande, tryck på **Flytta**.

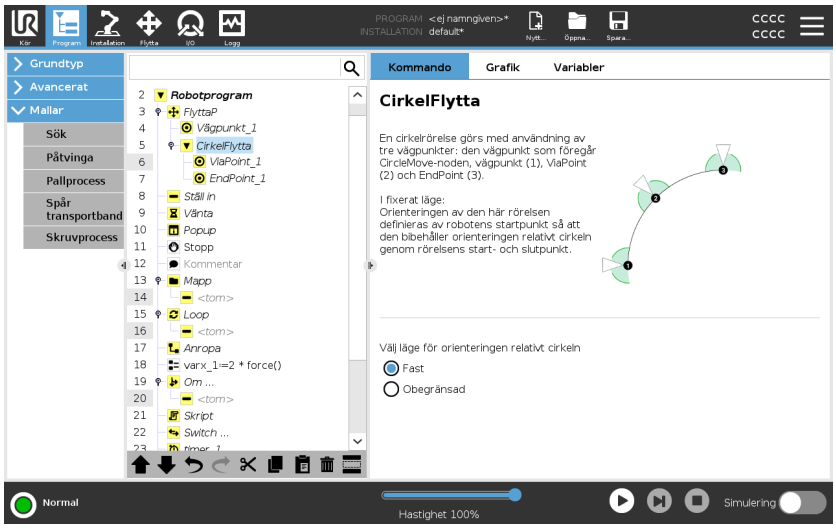
   En vägpunkt läggs till i robotprogrammet tillsammans med Flytta-noden.
3. Välj flytta-noden.
4. Välj FlyttaP i rullgardinsmenyn.
5. Tryck på **Lägg till cirkelflytt**
6. Välj orienteringsläge.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Detalj

Roboten startar den cirkulära rörelsen från dess nuvarande position eller startpunkt, och går igenom en ViaPoint specificerad på den cirkulära bågen, samt en EndPoint som slutför den cirkulära rörelsen.
Ett läge används för att beräkna verktygsorienteringen genom den cirkulära bågen.
Läget kan vara:

- Fast: endast startpunkten används för att definiera verktygsriktning.
- Obegränsat: startpunkten övergår i EndPoint för att definiera verktygsorienteringen.



Använda Set 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 gör att denna rörelse kan justeras i förhållande till verktygsflänsen.

För att ställa in TCP i en rörelse

1. Öppna skärmen Programflik för att ställa in TCP som används för waypoints.
2. Under Kommando väljer du Flytta typ i rullgardinsmenyn till höger.
3. Under Flytta väljer du ett alternativ i rullgardinsmenyn **Ställ in TCP** .
4. Välj **Använd aktiv TCP** eller välj **en användardefinierad TCP**.
   Du kan också välja **Ignorera aktiv TCP**.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Funktion

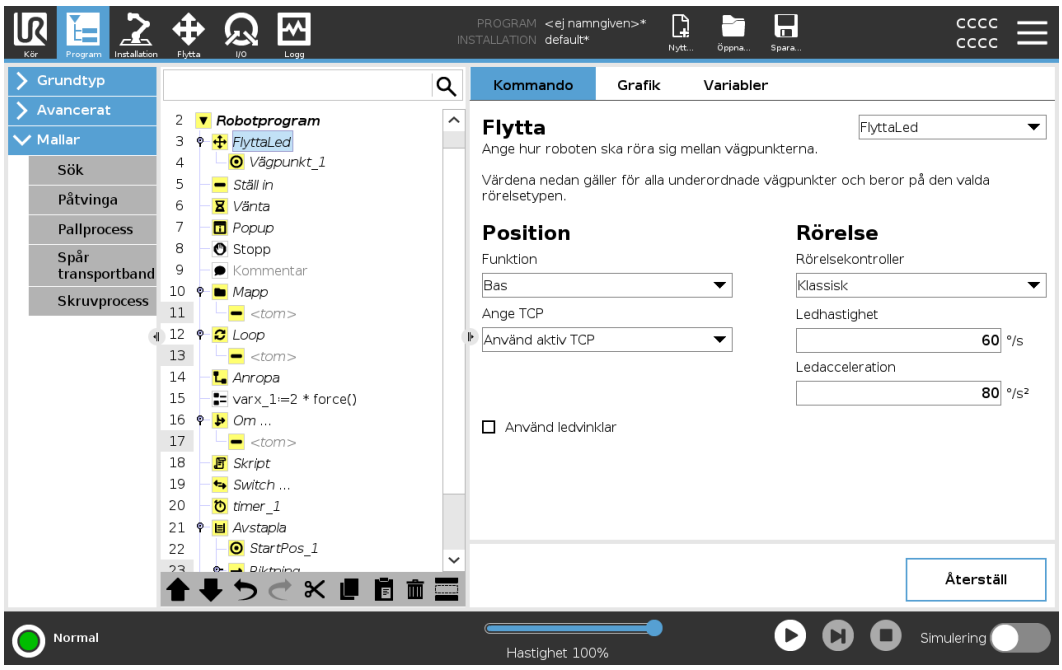
Du kan använda funktionen mellan vägpunkter för att programmet ska komma ihåg verktygskoordinaterna.
Detta är användbart när du ställer in vägpunkter (se Funktioner).

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.

Delade parametrar i ett Flytta-kommando

De delade parametrarna längst ned i högra hörnet på skärmbilden Flytta gäller för rörelsen från robotens föregående position till dess första vägpunkt under kommandot, och därifrån till var och en av de efterföljande vägpunkterna.
Inställningarna för kommandot Flytta gäller inte för rörelsesträckan som går *från* den sista vägpunkten under det aktuella Flytta-kommandot.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.8. Grundläggande programnoder: Vägpunkter

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.

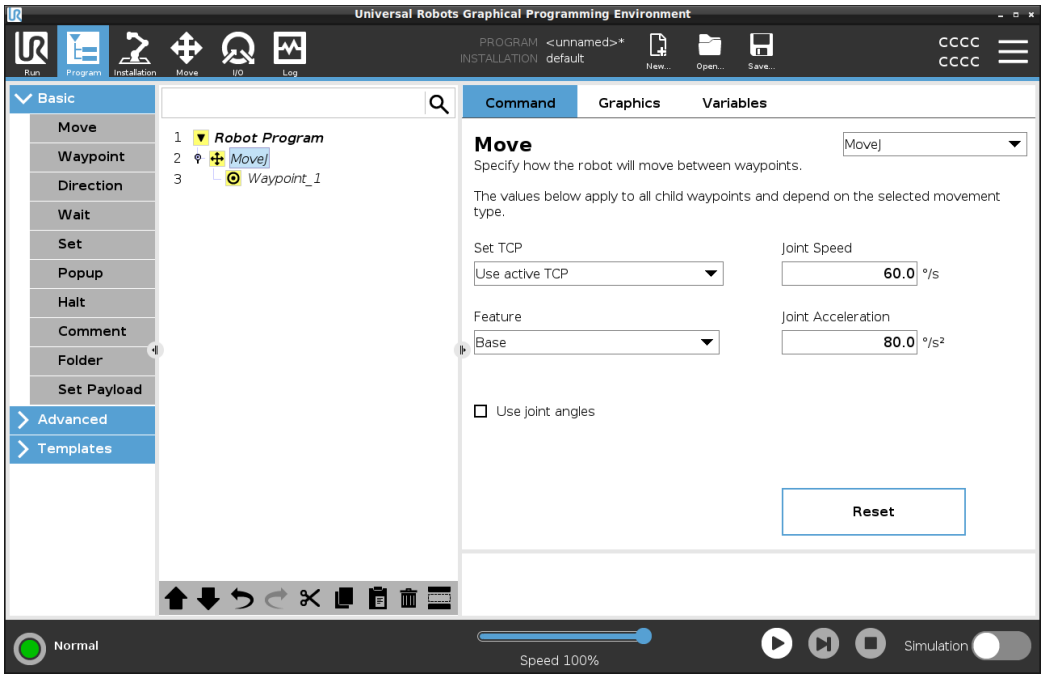
Lägg till vägpunkter

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.

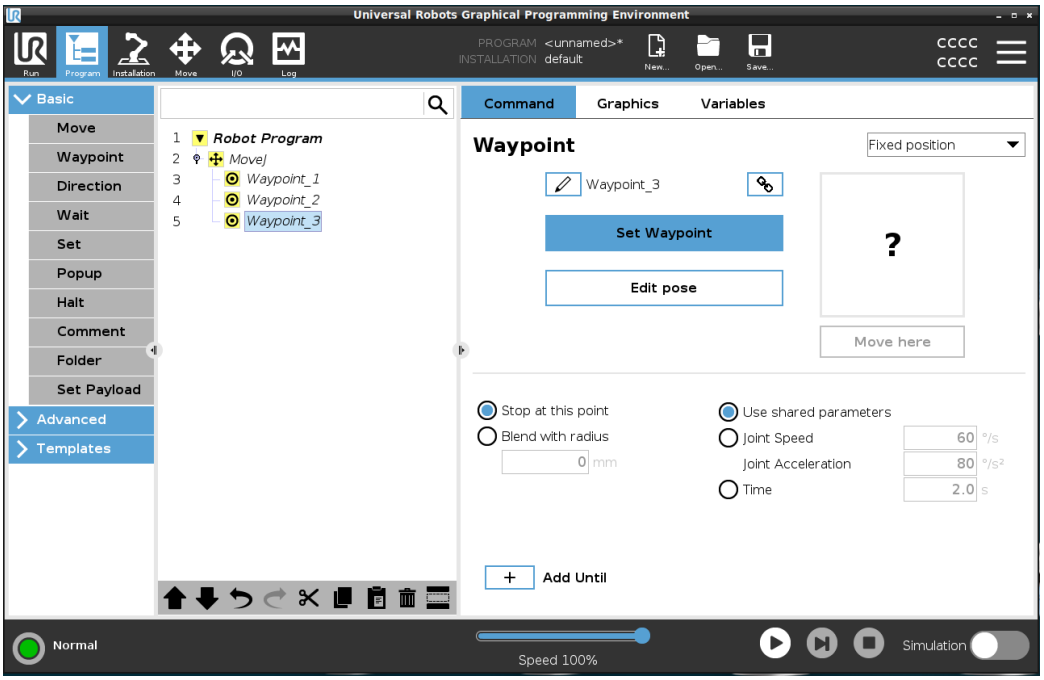


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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

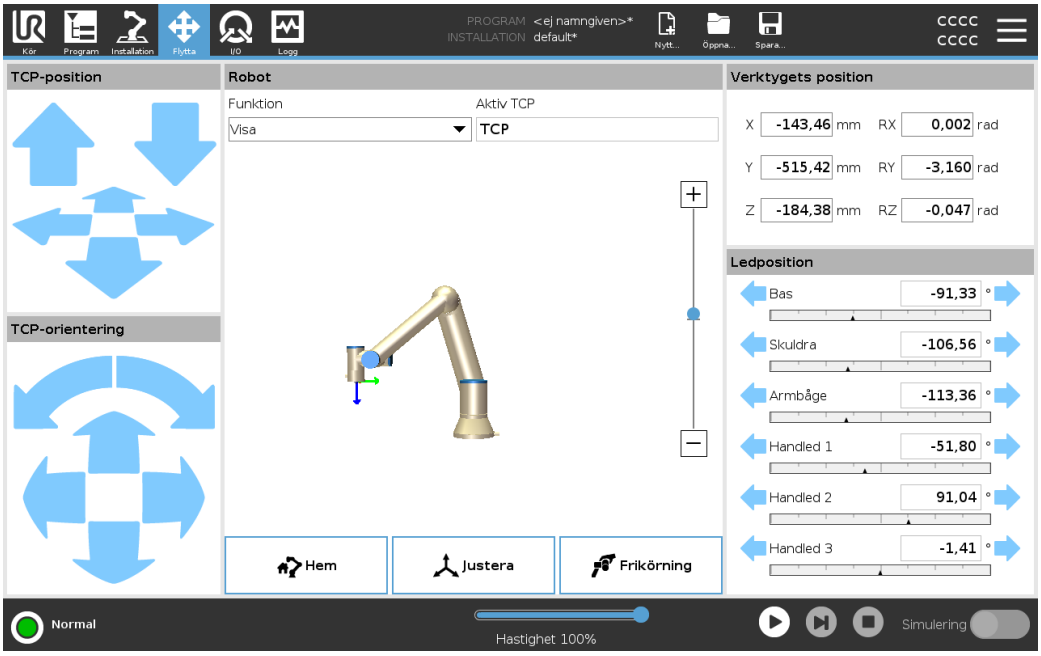
Att använda en vägpunkt innebär att du tillämpar det inlärda förhållandet mellan funktionen och TCP:en från kommandot Flytta. Relationen mellan funktionen och TCP, applicerad på den valda funktionen, ger önskat TCP-läge (verktygets centrumpunkt). Roboten beräknar hur armen ska placeras för att den aktiva TCP:n ska nå den önskade TCP-positionen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.9. Använda Flytta-fliken

Beskrivning

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



För att använda Flytta verktyg-pilarna

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

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

Robot

Om TCP:s aktuella position närmar sig ett säkerhetsplan, ett utlösningsplan eller om robotverktygets orientering ligger nära verktygsorienteringens gränsvärde, visas en 3D-representation av den närliggande gränsvärdet. Visualiseringen av gränsvärdena är inaktiverad under programkörningen.

Säkerhetsplan visas i gult och svart med en pil som indikerar vilken sida av planet roboten TCP får placeras.

Utlösarplan visas i blått och grönt med en pil som anger den sida av planet där gränserna för **Normal**-läget 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 roboten TCP inte längre är i närheten av gränsen försvinner 3D-representationen. Om TCP bryter mot eller är mycket nära att bryta mot en gränsgräns blir visualiseringen av gränsen röd.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Funktion Under **Funktion** kan du definiera hur du ska styra robotarmen jämfört med funktionerna **Visa**, **Bas** eller **Verktyg**. För den bästa känslan för att styra robotarmen kan du välja funktionen **Visa** och sedan använda **Rotera pilar** för att ändra visningsvinkeln för 3D-bilden för att matcha din vy av den verkliga robotarmen.

Aktiv TCP I fältet **Robot**, under **Aktiv TCP**, visas namnet på den aktiva Tool Center Point (TCP), dvs verktygets centrumpunkt.

Hem Med knappen **Hem** kan du nå skärmbilden **Flytta roboten till sin position**, där du kan hålla knappen **Auto** nedtryckt för att flytta roboten till den plats som definierats under Installation. Hem-knappens standardinställning gör att gör att robotarmen återgår till upprätt läge.

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.

Verktygsposition Textrutorna visar de fullständiga koordinatvärdena för TCP i förhållande till den valda funktionen. Du kan konfigurera flera benämnda TCP-punkter. Du kan också klicka på **Redigera pose** för att komma till skärmen **Poseredigeraren**.

Gemensam position Fältet **Ledposition** gör att du direkt kan styra enskilda leder. Varje fog rör sig längs ett standardgränsområde för fogar från − 360° till + 360°, definierat av en horisontell stång. När gränsen har uppnåtts kan du inte flytta en fog längre. Du kan konfigurera leder med ett positionsintervall som skiljer sig från standardintervallet, detta nya intervall anges med röd zon inuti den horisontella axeln.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Använda Frikörning i Flytta-fliken

Knappen **Frikörning** ska endast användas i tillämpningar om det tillåts enligt riskbedömningen.



VARNING

Underlåtenhet att korrekt konfigurera monteringsinställningen kan leda till oönskad robotarmsrörelse när knappen **Frikörning** används.

- Korrekta nyttolastinställningar och robotmonteringsinställningar ska ställas korrekt före användning av Frikörning.
- All personal ska befinna sig utanför robotarmens räckvidd när **Frikörning** används.



VARNING

Underlåtenhet att korrekt konfigurera installationsinställningarna kan öka risken för att robotarmen faller under **Frikörning**, på grund av fel i nyttolasten.

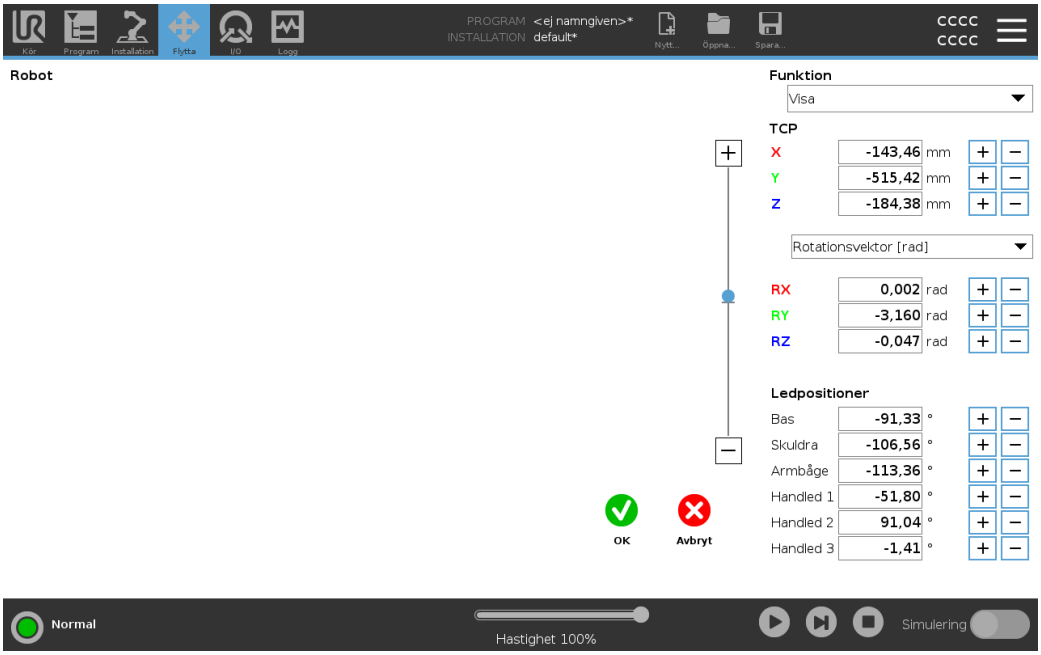
- Kontrollera att installationsinställningarna är korrekta (t.ex. robotens monteringsvinkel, nyttolastmassa och nyttolastens tyngdpunktsavvikelse). Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.
- Spara och ladda installationsfilerna tillsammans med programmet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

11.10. Placeringsredigerare

Beskrivning

När du kommer åt skärmen **Pose Editor** kan du exakt konfigurera en målfogposition eller en målposition (position och orientering) för TCP. Obs: Denna skärm är **offline** och styr inte robotarmen direkt.



Robot

3D-bilden visar den aktuella robotarmens position. **Skuggan** visar robotarmens målposition som styrs av de specificerade värdena på skärmbilden. Tryck på förstoringsglasikonen för att zooma in/ut eller dra ett finger över den för att ändra vy.

Om den angivna målpositionen för roboten TCP ligger nära ett säkerhets- eller utlösarplan, eller om robotverktygets orientering ligger nära gränsvärdet för verktygets orientering, visas en 3D-bild av det närliggande gränsvärdet. Säkerhetsplan visualiseras i gult och svart med en liten pil som representerar planet normalt, vilket indikerar den sida av planet där roboten TCP får placeras. Utlösarplan visas i blått och grönt med en liten pil som pekar på planets sida, där begränsningarna i **Normalt** läge 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 målroboten TCP inte längre är i närheten av gränsen försvinner 3D-representationen. Om mål-TCP bryter mot eller är mycket nära att bryta mot en gränsgräns blir visualiseringen av gränsen röd.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Funktion och verktygsposition

De aktiva TCP- och koordinatvärdena för den valda funktionen visas. Koordinaterna **X**, **Y**, **Z** anger verktygets position. Koordinaterna **RX**, **RY**, **RZ** anger orientering. Mer information om hur du konfigurerar flera namngivna TCP:er.
Använd rullgardinsmenyn ovanför rutorna **RX**, **RY** och **RZ** för att välja typ av orienteringsrepresentation:

- **Rotationsvektor** `[rad]` Orienteringen anges som en *rotationsvektor*. Axelns längd är den vinkel som ska roteras i radianer, och vektorn själv ger den axel runt vilken rotationen ska göras. Detta är standardinställningen.
- **Rotationsvektor** `[°]` Riktningen anges som en *rotationsvektor*, där vektorns längd är den vinkel som ska roteras i grader.
- **RPY** `[rad]` *Roll*, *pitch* och *yaw (gir)* (*RPY*) vinklar, där vinklarna anges i radianer. RPY-rotationsmatrisen (X, Y', Z" rotation) ges av:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[?]` *Rulle*, *stigning* och *gir* (*RPY*) vinklar, där vinklarna är i grader.

Du kan trycka på värdena för att 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. Eller så kan du hålla ner en knapp för att direkt öka/minska värdet.

Gemensamma positioner

Enskilda ledpositioner specificeras direkt. Varje ledposition kan ha ett ledgränsintervall från -360^{-} till $+360^{-}$. Du kan konfigurera gemensamma positioner enligt följande:

- Tryck på ledpositionen för att redigera värdena.
- Tryck på knapparna **+** eller **-** till höger om en ruta för att addera eller subtrahera ett belopp till/från det aktuella värdet.
- Håll ned en knapp för att direkt öka/minska värdet.

OK-knapp

Om du aktiverar den här skärmen från skärmen **Flytta** kan du trycka på **OK** för att återgå till skärmen **Flytta**. Robotarmen flyttas till det angivna målet. Om det senast angivna värdet var en verktygskoordinat flyttas robotarmen till målpositionen med rörelsetypen **FlyttaL**, eller rörelsetypen **FlyttaJ** om en ledposition specificerades senast.

Avbryt-knapp

Knappen **Avbryt** lämnar skärmen och kasserar alla ändringar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

12. Hotbedömning av cybersäkerhet

Beskrivning

I det här avsnittet finns information som hjälper dig att stärka roboten mot potentiella cybersäkerhetshot. Den beskriver kraven för att hantera hot mot cybersäkerheten och ger riktlinjer för säkerhetshärdning.

12.1. Allmän cybersäkerhet

Beskrivning

Att ansluta en Universal Robots-robot till ett nätverk kan medföra cybersäkerhetsrisker. Dessa risker kan minskas genom att använda kvalificerad personal och implementera specifika
åtgärder för att skydda robotens cybersäkerhet.
För att kunna genomföra cybersäkerhetsåtgärder krävs att en hotbildsbedömning av cybersäkerheten genomförs.
Syftet är att:

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

VARNING

Underlåtenhet att genomföra en riskbedömning av cybersäkerheten kan utsätta roboten för risker.

- Integreraren eller kompetent, kvalificerad personal ska genomföra en riskbedömning av cybersäkerheten.

OBSERVERA

Endast kompetent och kvalificerad personal ska ansvara för att fastställa behovet av specifika cybersäkerhetsåtgärder och för att tillhandahålla de cybersäkerhetsåtgärder som krävs.

12.2. Cybersäkerhetskrav

Beskrivning

För att konfigurera ditt nätverk och säkra din robot krävs att du implementerar hotåtgärderna för cybersäkerhet.
Följ alla krav innan du börjar konfigurera ditt nätverk och verifiera sedan att robotinstallationen är säker.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Cybersäkerhet

- Driftspersonalen måste ha en grundlig förståelse för allmänna principer för cybersäkerhet och avancerad teknik som används i UR-roboten.
- Fysiska säkerhetsåtgärder måste vidtas så att endast behörig personal får fysisk tillgång till roboten.
- Det måste finnas tillräcklig kontroll av alla åtkomstpunkter. Till exempel: lås på dörrar, passersystem, fysisk åtkomstkontroll i allmänhet.



VARNING

Om roboten ansluts till ett nätverk som inte är ordentligt säkrat kan det medföra säkerhetsrisker.

- Anslut endast din robot till ett betrott och korrekt säkrat nätverk.

Krav på nätverkskonfiguration

- Endast betrodda enheter får anslutas till det lokala nätverket.
- Det får inte finnas några inkommande anslutningar från angränsande nätverk till roboten.
- Utgående anslutningar från roboten ska begränsas till att tillåta den minsta relevanta uppsättningen av specifika portar, protokoll och adresser.
- Endast URCaps och magiska skript från betrodda partners kan användas, och endast efter att deras äkthet och integritet har verifierats

Säkerhetskrav för robotinstallation

- Ändra standardlösenordet till ett nytt, starkt lösenord.
- Inaktivera "Magiska filer" när de inte används aktivt (PolyScope 5).
- Inaktivera SSH-åtkomst när den inte behövs. Föredra nyckelbaserad autentisering framför lösenordsbaserad autentisering
- Ställ in robotens brandvägg på de mest restriktiva användbara inställningarna och inaktivera alla oanvända gränssnitt och tjänster, stäng portar och begränsa IP-adresser
-

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

12.3. Riktlinjer för härdning av cybersäkerhet

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 något nätverk, ändra alltid standardlösenordet till ett starkt lösenord.

  OBSERVERA
  Du kan inte hämta eller återställa ett glömt eller förlorat lösenord.
  - Lagra alla lösenord säkert.

- 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. Överväg lämpliga begränsande åtgärder, baserat på din hotbedömning av cybersäkerheten.
- SSH-tunnling (lokal portvidarebefordran) måste användas för att komma åt robotgränssnitt från andra enheter om anslutningen korsar gränsen för förtroendezonen.
- Ta bort känsliga data från roboten innan den inaktiveras. Var uppmärksam på URCaps och data i programmappen.
  - För att säkerställa säker borttagning av mycket känsliga data ska SD-kortet raderas eller förstöras på ett säkert sätt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

13. Kommunikationsnätverk

Fältbuss

Du kan använda Fieldbus-alternativen för att definiera och konfigurera den familj av industriella datanätverksprotokoll som används för distribuerad styrning i realtid och som accepteras av PolyScope:

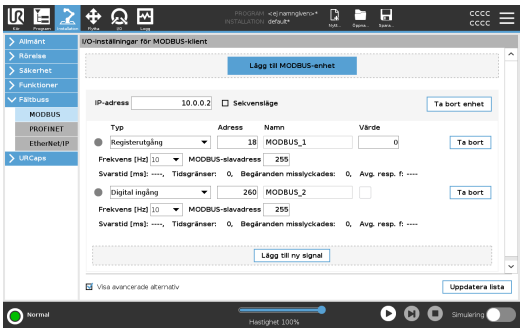
- MODBUS
- EtherNet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe
- UR Connect

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

13.1. MODBUS

Beskrivning

Här ställs MODBUS-klientens (huvudenhetens) signaler in. Anslutningar till MODBUS-SERVRAR (eller slavar) på angivna IP-adresser kan skapas med ingångs-/utgångssignaler (register eller digitala). 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. Uppfriskning kopplar bort alla modbus-enheter och ansluter dem igen. All statistik rensas.

Lägg till enhet

Tryck på den här knappen för att lägga till EN ny Modbus-enhet.

Radera enhet

Tryck på den här knappen för att radera Modbus-enheten och alla signaler på den enheten.

Ställ in enhetens IP

Här visas IP-adressen för Modbus-enheten. Tryck på knappen för att ändra den.

Sekvensläge

Tillgänglig endast när Visa avancerade alternativ är markerat. Om du markerar den här kryssrutan tvingas modbusklienten att vänta på ett svar innan nästa begäran skickas. Detta läge krävs av vissa fältbussenheter. Att aktivera det här alternativet kan hjälpa när det finns flera signaler, och ökande begärandefrekvens resulterar i att signalen kopplas bort.
Den faktiska signalfrekvensen kan vara lägre än begärd när flera signaler definieras i sekventiellt läge. Den faktiska signalfrekvensen kan observeras i signalstatistiken. Signalindikatorn blir gul om den faktiska signalfrekvensen är mindre än hälften av det värde som valts från rullgardinsmenyn **Frekvens** .

Lägg till signal

Tryck på denna knapp för att lägga till en signal till MOTSVARANDE Modbus-enhet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Radera signal Tryck på denna knapp för att ta bort en Modbus-signal från motsvarande Modbus-enhet.

Ställ in signaltyp Använd denna rullgardinsmeny för att välja signaltyp.
Tillgängliga typer är:

Digital ingång	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.
Digital utgång	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.
Registrera inmatning	En registerinmatning är en 16-bitars kvantitet som läses från den adress som anges i adressfältet. Funktionskoden 0x04 (Läs inmatningsregister) används.
Registrera utdata	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.

Ställ in signaladress Detta fält visar adressen på fjärr MODBUS-SERVERN. Använd knappsatsen på skärmen för att välja en annan adress. Giltiga adresser beror på tillverkaren och konfigurationen av den FJÄRRSTYRDA Modbus-enheten.

Ställ in signalnamn Med hjälp av skärmtangentbordet kan användaren ge signalen ett namn. Detta namn används när signalen används i program.

Signalvärde Här visas signalens aktuella värde. För registersignaler uttrycks värdet som ett osignerat heltal. För utsignaler kan önskat signalvärde ställas in med knappen. Återigen, för en registerutgång måste värdet som ska skrivas till enheten anges som ett osignerat heltal.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Signalanslutningsstatus

Denna ikon visar om signalen kan läsas/skrivas korrekt (grön), eller om enheten svarar oväntat eller inte kan nås (grå). Om ett MODBUS undantagssvar tas emot visas svarskoden. MODBUS-TCP undantagssvar är:

E1	OGILTIG FUNKTION (0x01) Funktionskoden som tas emot i frågan är inte en tillåten åtgärd för servern (eller slaven).
E2	OGILTIG DATAADRESS (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.
E3	OGILTIGT DATAVÄRDE (0x03) Ett värde som finns i frågans datafält är inte ett tillåtet värde för servern (eller slavenheten). Kontrollera att det signalvärde som angavs är giltigt för den angivna adressen på MODBUS-fjärrservern.
E4	SLAVENHETSFEL (0x04) Ett oåterkalleligt fel inträffade när servern (eller slaven) försökte utföra den begärda åtgärden.
E5	BEKRÄFTA (0x05) Specialiserad användning i samband med programmeringskommandon som skickas till fjärrmodbussenheten.
E6	Slavenhet UPPTAGEN (0x06) Specialiserad användning i samband med programmeringskommandon som skickas TILL fjärrmodbussenheten, slaven (servern) kan inte svara nu.

Visa avancerade alternativ

Denna kryssruta visar/döljer de avancerade alternativen för varje signal.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Avancerade alternativ

Uppdateringsfrekvens	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 *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register*och *modbus_set_output_signal* .
Slavadress	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.
Återanslut antal	Antal gånger TCP-anslutningen stängdes och anslöts igen.
Anslutningsstatus	TCP-anslutningsstatus.
Svarstid [ms]	Tid mellan skickad modbusförfrågan och mottaget svar - detta uppdateras endast när kommunikationen är aktiv.
Modbus-paketfel	Antal mottagna paket som innehöll fel (dvs. ogiltig längd, saknade data, TCP-uttagsfel).
Timeouts	Antal modbusförfrågningar som inte fick svar.
Begäran misslyckades	Antal paket som inte kunde skickas på grund av ogiltig uttagsstatus.
Faktiska frekv.	Den genomsnittliga frekvensen för klient (master) signalstatusuppdateringar. Detta värde beräknas om varje gång signalen får ett svar från servern (eller slaven).

Alla räknare räknas upp till 65535 och lindas sedan tillbaka till 0.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

13.2. 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 den åtgärd som inträffar när ett program förlorar EtherNet/IP Scanner Device-anslutningen.
Dessa åtgärder är:

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

13.3. PROFINET

Beskrivning

Nätverksprotokollet PROFINET aktiverar eller inaktiverar robotens anslutning till en industriell PROFINET IO-styrenhet.
Om anslutningen är aktiverad kan du välja den åtgärd som inträffar när ett program förlorar PROFINET IO-Controller-anslutningen.
Dessa åtgärder är:

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

Om PROFINET-teknikverktyget (t.ex. TIA-portalen) skickar en DCP Flash-signal till robotens PROFINET- eller PROFIsafe-enhet visas ett popup-fönster i PolyScope.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

13.4. PROFIsafe

Beskrivning

Nätverksprotokollet PROFIsafe (implementerat från version 2.6.1) gör att roboten kan kommunicera med ett programmerbart säkerhetsstyrsystem enligt ISO 13849, Cat 3 PLd-kraven. Roboten sänder information om säkerhetsstatus till ett programmerbart säkerhetsstyrsystem och tar sedan emot information som ska reduceras eller utlösa en säkerhetsrelaterad funktion, t.ex. ett nödstopp.
PROFIsafe-gränssnittet ger ett säkert, nätverksbaserat alternativ till att ansluta kablar till säkerhets-IO-stiften på robotkontrollboxen.
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 URCap-licensfiler för information om robotregistrering och licensaktivering.

Avancerade alternativ

Ett kontrollmeddelande som tas emot från säkerhets-PLC: n innehåller informationen 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	Aktiverar Reducerade säkerhetsgränser.
Driftsläge	Aktiverar antingen manuellt eller automatiskt driftläge. Om säkerhetskonfigurationen "Val av driftläge via PROFIsafe" är inaktiverad ska detta fält utelämnas från PROFIsafe-kontrollmeddelandet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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: • en säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdat systemnivå e-stop. • en IMMI-MODUL ansluten till kontrollboxen har hävdat ett e-stop på systemnivå. • en enhet ansluten till systemets e-stop konfigurerbara säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdat systemnivå e-stop.
E-stop med robot	Roboten stoppas på grund av ett av följande villkor: • Undervisningshängsmyckets e-stop-knapp trycks in. • En nödstoppsknapp trycks ner som är ansluten till robotens icke-konfigurerbara säkerhetsingång för nödstopp på manöverskåpet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Avancerade alternativ

Signal	Beskrivning
Skyddsstopp	Roboten stoppas på grund av ett av följande tillstånd: • En säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdat skyddsstoppet. • En enhet som är ansluten till kontrollboxens icke-konfigurerbara ingång för skyddsstopp har hävdat skyddsstoppet. • En enhet ansluten till kontrollboxens skyddsstopp konfigurerbara säkerhetsingång har hävdat skyddsstoppet. Signalen följer återställningssemantiken för skydd. En konfigurerad återställningsfunktion för skyddsstopp ska användas för att återställa denna signal. PROFIsafe innebär användning av återställningsfunktionen för skydd.
Skyddsstopp auto	Roboten stoppas eftersom den arbetar i automatiskt läge och på grund av ett av följande villkor: • En säkerhets-PLC ansluten via PROFIsafe har hävdat skyddsstopp auto. • En enhet som är ansluten till en säkerhetsstopp auto konfigurerbar säkerhetsingång på kontrollboxen har hävdat skyddsstopp auto. Signalen följer återställningssemantiken för skydd. En konfigurerad återställningsfunktion för skyddsstopp ska användas för att återställa denna signal PROFIsafe innebär användning av återställningsfunktionen för skydd
3PE stopp	Roboten stoppas eftersom den arbetar i manuellt läge och på grund av ett av följande villkor: • 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 hävdat 3PE-stoppet.
Driftsläge	Indikation av robotens nuvarande driftsläge. Detta läge kan vara: Inaktiverad (0), Automatisk (1) eller Manuell (2).
Reducerat	Reducerade säkerhetsgränser är för närvarande aktiva.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

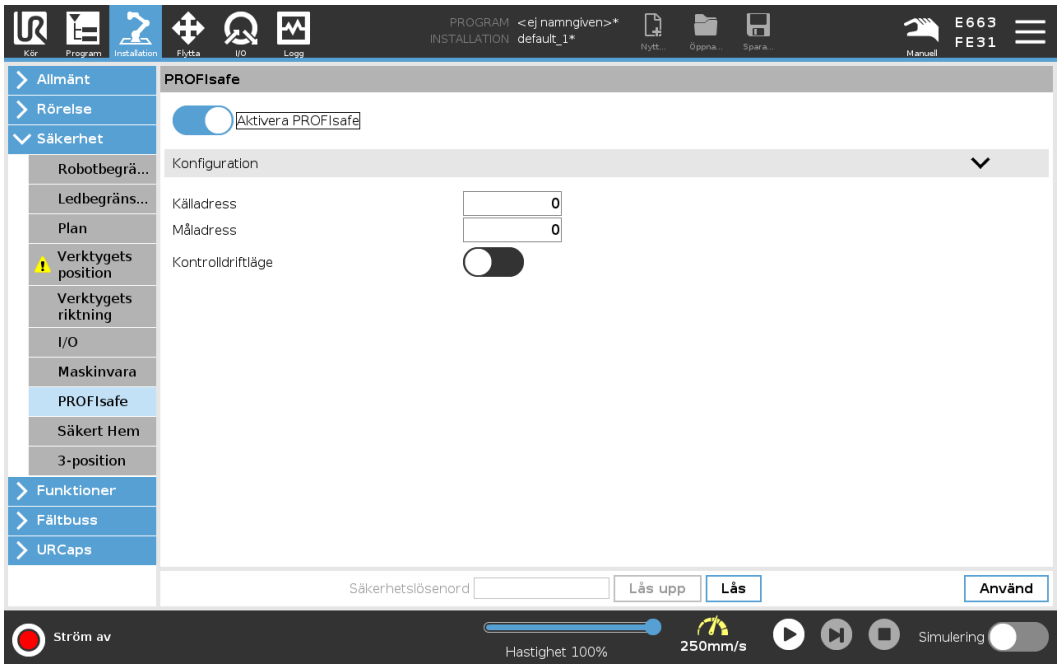
Avancerade alternativ

Signal	Beskrivning
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.

Konfigurera PROFIsafe

Konfigurering av PROFIsafe avser programmering av säkerhets-PLC, men kräver minimal robotinställning.

1. Anslut roboten till ett betrott nätverk som har åtkomst till en säkerhetskompatibel PLC.
2. På PolyScope, i sidhuvudet, tryck på **Installation**.
3. Tryck på Säkerhet, välj **PROFIsafe** och konfigurera efter behov.



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Aktivera PROFIsafe

1. Ange robotens säkerhetslösenord och tryck på **Lås upp**.
2. Använd omkopplarknappen för att aktivera PROFIsafe.
3. Ange en källadress och destinationsadress i motsvarande rutor.

   Dessa adresser är godtyckliga nummer som används av roboten och säkerhets-PLC: n för att identifiera varandra.
4. Du kan växla Control Operational Mode till ON-läget om du vill att PROFIsafe ska styra robotens driftsläge.

   Endast en källa kan styra robotens driftsläge. Därför inaktiveras andra källor för lägesval när driftlägesval via PROFIsafe är aktiverat.

Roboten är nu inställd för att kommunicera med en säkerhets-PLC.
Du kan inte släppa robotens bromsar om PLC: n inte svarar eller om den är felkonfigurerad.

13.5. UR Connect

Beskrivning

URCap UR Connect levereras förinstallerad med programvaran 5.19 PolyScope 5.
För att säkerställa korrekt drift finns det några ytterligare förutsättningar som måste installeras.
Se URCap-dokumentationen för ytterligare information.
Installations- och användarhandbok för UR Connect
Gå hit för mer information om produkten: https://www.universal-robots.com/optimization-services/ur-connect/

Installera UR Connect

För att installera UR Connect, följ stegen nedan:

1. Gå till fliken Installation.
2. Tryck på fliken URCaps i vänstra delen av skärmen.
3. Tryck på Installera för att starta installationen av förutsättningarna.
4. Följ stegen på skärmen.

Aktivera UR Connect

UR Connect URCap måste parkopplas med myUR för att skicka data till MyUR.
Se MyUR-dokumentationen på UR Connect för ytterligare information.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

UR Connect URCap-uppdatering

Du hittar URCaps på installationsfliken.

1. Gå till fliken Installation.
2. Tryck på fliken URCaps i vänstra delen av skärmen.
3. Klicka på knappen Sök efter uppdateringar i det nedre högra hörnet.
4. Nu kan du ladda ner, avvisa eller fördröja uppdateringen.
    a. Om du fördröjer eller avfärdar uppdateringen kommer den bara att uppdateras när det finns en ny version.
5. Följ uppdateringsstegen.
6. Starta om PolyScope när uppdateringen är klar.

OBSERVERA

Du kan fortfarande uppdatera UR Connect även om den INTE är installerad.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

14. Riskbedömning

Beskrivning

Riskbedömningen är ett krav som ska utföras för tillämpningen. Det är integratören som ansvarar för riskbedömningen av tillämpningen. Användaren kan också vara integratören.

Roboten är en delvis färdigställd maskin, och säkerheten i robottillämpningen beror därför på verktyget/slutinstrumentet, hinder och andra maskiner. Den part som utför integrationen måste använda ISO 12100 och ISO 10218-2 för att genomföra riskbedömningen. Den tekniska specifikationen ISO/TS 15066 kan ge ytterligare vägledning för samarbetstillämpningar. Riskbedömningen ska omfatta alla uppgifter under robottillämpningens hela livstid, inklusive men inte begränsat till:

- Robotinlärning under uppbyggnad och utveckling av robottillämpningen
- Felsökning och underhåll
- Normal drift av robottillämpning

En riskbedömning måste utföras **innan** robottillämpningen startas för första gången. Riskbedömningen är en iterativ process. Efter fysisk installation av roboten, verifiera anslutningarna och slutför sedan integrationen. I riskbedömningen ingår att fastställa säkerhetskonfigurationsinställningarna samt behovet av ytterligare nödstopp och/eller andra skyddsåtgärder som krävs för den specifika robottillämpningen.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Säkerhetskonfigurationsinställningar

Det är extra viktigt att identifiera rätt inställningar för säkerhetskonfigurationen vid utveckling av robottillämpningar. Obehörig åtkomst till säkerhetskonfigurationen måste förhindras genom att aktivera och ställa in lösenordsskydd.

VARNING

Underlåtenhet att ställa in lösenordsskydd kan leda till personskador eller dödsfall på grund av avsiktliga eller oavsiktliga ändringar av konfigurationsinställningar.

- Ställ alltid in lösenordsskydd.
- Ställ in ett program för hantering av lösenord, så att åtkomst endast är för personer som förstår effekten av ändringar.

Vissa säkerhetsfunktioner har tagits fram särskilt för samverkande robottillämpningar. Dessa kan konfigureras via säkerhetskonfigurationsinställningarna. De används för att hantera risker som identifierats i tillämpningsriskbedömningen.

Följande begränsar roboten och kan därmed påverka energiöverföringen till en person från robotarmen, ändeffektorn och arbetsstycket.

- **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.
- **Hastighetsbegränsning**: Används för att säkerställa att hastigheten är mindre än den konfigurerade gränsen.

Följande orienteringsinställningar används för att undvika rörelser och minska exponeringen av vassa kanter och utskjutande delar för en person.

- **Positionsbegränsning för leder, armbågar och verktyg/ändeffektorer**: Används för att minska riskerna i samband med vissa kroppsdelar: Undvik rörelser mot huvud och nacke.
- **Begränsning av verktygets/ändeffektorns orientering**: Används för att minska riskerna i samband med vissa områden och egenskaper hos verktyget/ändeffektorn och arbetsstycket: Undvik att vassa kanter pekar mot operatören genom att vända de vassa kanterna inåt mot roboten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Stoppa prestandarisker

Vissa säkerhetsfunktioner är särskilt utformade för alla robottillämpningar. Dessa funktioner kan konfigureras via säkerhetskonfigurationsinställningarna. De används för att hantera risker som är förknippade med robottillämpningens stopprestanda.

Följande begränsar robotens stopptid och stoppsträcka för att säkerställa att stopp kommer att inträffa innan de konfigurerade gränserna nås. Båda inställningarna påverkar automatiskt robotens hastighet för att säkerställa att gränsen inte överskrids.

- **Stopptidsgräns**: Används för att begränsa robotens stopptid.
- **Stoppavståndsgräns**: Används för att begränsa robotens stoppavstånd.

Om något av ovanstående används finns det inget behov av manuellt utförda periodiska stopptest av prestanda. Robotens säkerhetskontroll gör kontinuerlig övervakning.

Om roboten installeras i en robottillämpning där faror inte kan elimineras på ett rimligt sätt eller risker inte kan minskas tillräckligt genom användning av de inbyggda säkerhetsrelaterade funktionerna (t.ex. vid användning av ett farligt verktyg/sluteffektor eller en farlig process), krävs skyddsåtgärder.



VARNING

Underlåtenhet att genomföra en tillämpningsriskbedömning kan öka riskerna.

- Genomför alltid en riskbedömning av tillämpningen för förutsebara risker och rimligen förutsebar felanvändning.

  För kollaborativa tillämpningar omfattar riskbedömningen de förutsebara riskerna för kollisioner och rimligen förutsebar felaktig användning.

  Riskbedömningen ska omfatta följande:

  - Skadans svårighetsgrad
  - Sannolikhet för förekomst
  - Möjlighet att undvika den farliga situationen

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Potentiella faror

Universal Robots identifierar de potentiella betydande faror som anges nedan för att integrationsteknikern ska kunna ta hänsyn till dem. Andra betydande faror kan vara förknippade med en specifik robottillämpning.

- Skärskador på grund av vassa kanter och punkter på verktygets/sluteffektorns anslutning.
- Penetration av huden genom vassa kanter och vassa punkter på närliggande hinder.
- Blåmärken på grund av kontakt.
- Stukning eller benfraktur på grund av stöt.
- Skador som kan orsakas av lösa skruvar som ska hålla fast robotens arm eller verktyg/sluteffektor.
- Föremål som faller ur eller flyger från verktyget/ändeffektorn, t.ex. på grund av dåligt grepp eller strömavbrott.
- Felaktig förståelse av vad som styrs av flera nödstoppsknappar.
- Felaktig inställning av parametrarna för säkerhetskonfigurationen.
- Felaktiga inställningar på grund av obehöriga ändringar av parametrarna för säkerhetskonfigurationen.

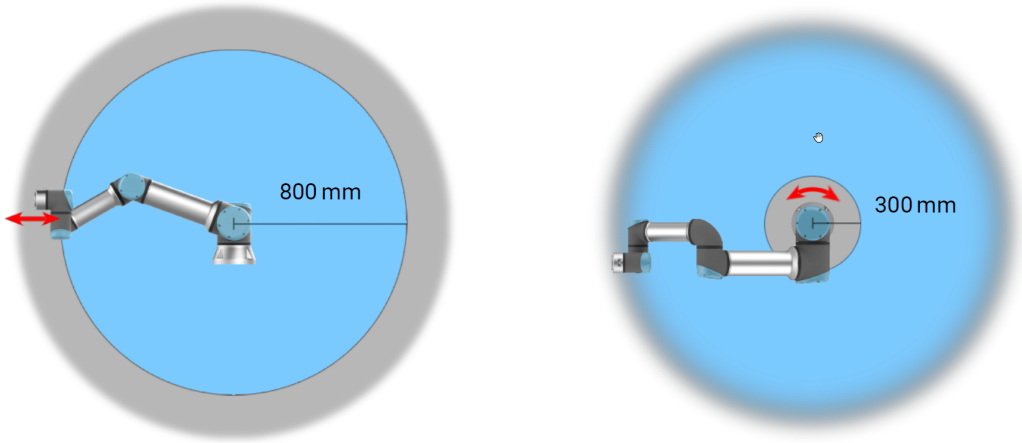
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

14.1. Klämrisk

Beskrivning

Klämrisker kan undvikas genom att ta bort hinder i dessa områden, genom att placera roboten annorlunda eller genom att använda en kombination av säkerhetsplan och ledbegränsningar för att eliminera farorna genom att förhindra att roboten rör sig in i detta område av arbetsytan.

> **FÖRSIKTIGHET**
>
> Om roboten placeras i vissa områden kan det uppstå klämrisker som kan leda till personskador.



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 800 mm från robotens bas. Det andra området (höger) ligger inom 300 mm från robotens bas, när den rör sig tangiellt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

14.2. Stopptid och stoppsträcka

Beskrivning

OBSERVERA

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.

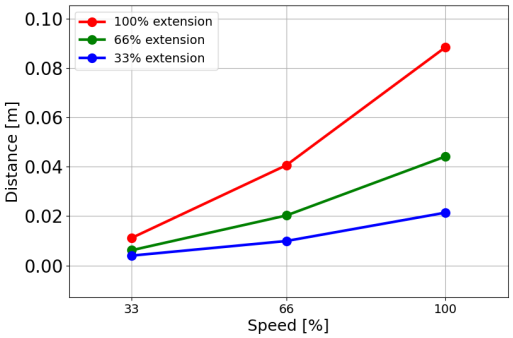
De grafiska data som tillhandahålls för **Led 0 (bas)**, **Led 1 (axel)** och **Led 2 (armbåge)** gäller för stoppsträcka och stopptid:

- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

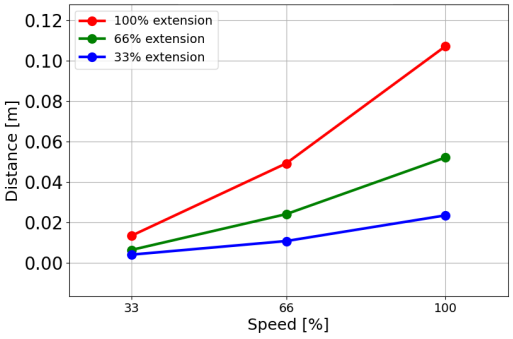
Test av **Led 0** utfördes med en vågrät rörelse, där rotationsaxeln var vinkelrät mot marken. För testerna av **Led 1** och **Led 2** följde roboten en vertikal bana, dvs. rotationsaxlarna var parallella med marken, och stoppet gjordes medan roboten rörde sig nedåt.
Y-axeln motsvarar avståndet mellan den punkt där stoppet påbörjades och slutpositionen.
Nyttolastens tyngdpunkt finns vid verktygsflänsen.

Led 0 (BAS)

Stoppsträcka i meter för 33 % av 16 kg

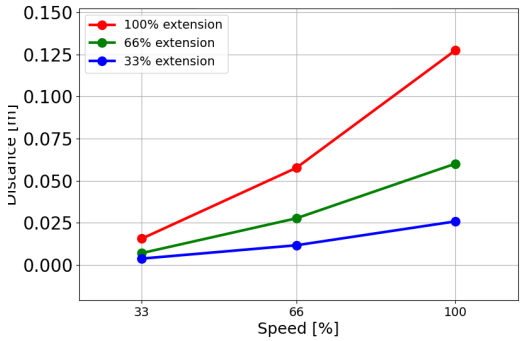


Stoppsträcka i meter för 66 % av 16 kg



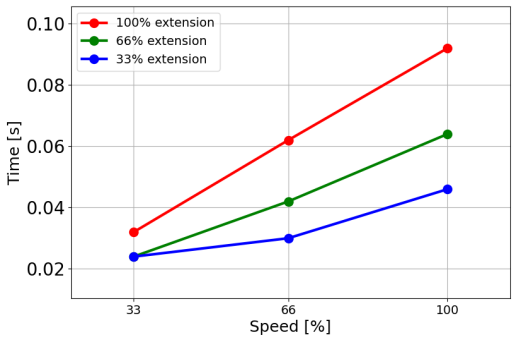
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Stoppsträcka i meter för maximal nyttolast på 16 kg

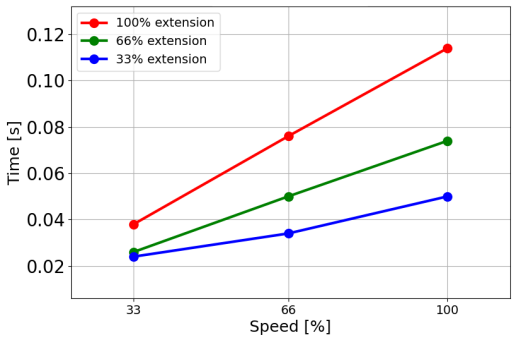


Led 0 (BAS)

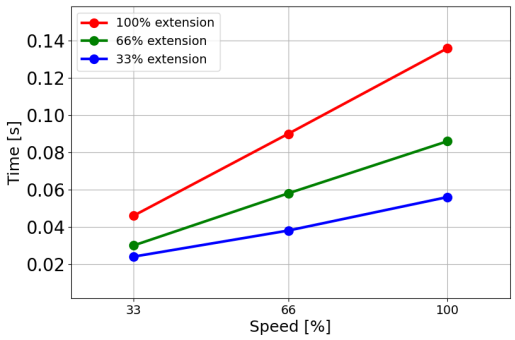
Stopptid i sekunder för 33 % av 16 kg



Stopptid i sekunder för 66 % av 16 kg



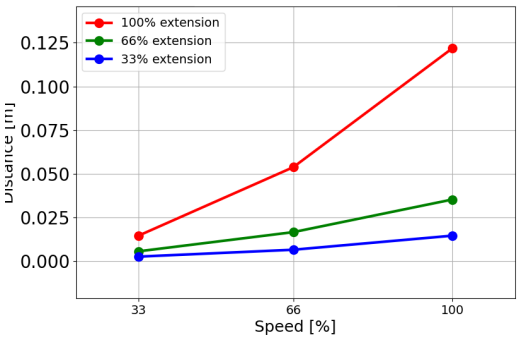
Stopptid i sekunder för maximal nyttolast på 16 kg



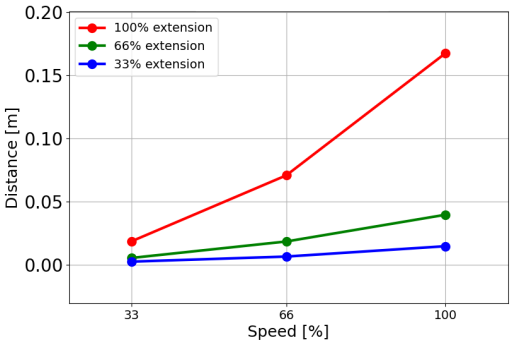
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Led 1 (SKULDRA)

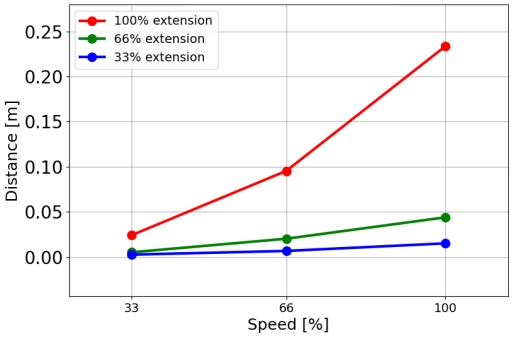
Stoppsträcka i meter för 33 % av 16 kg



Stoppsträcka i meter för 66 % av 16 kg

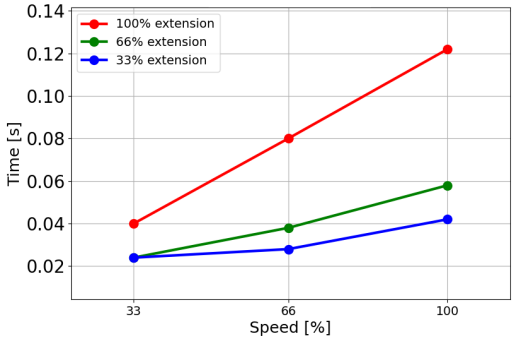


Stoppsträcka i meter för maximal nyttolast på 16 kg



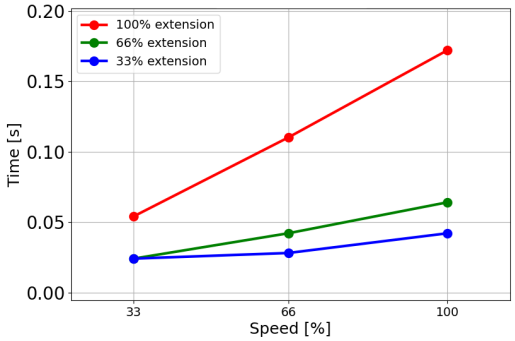
Led 1 (SKULDRA)

Stopptid i sekunder för 33 % av 16 kg

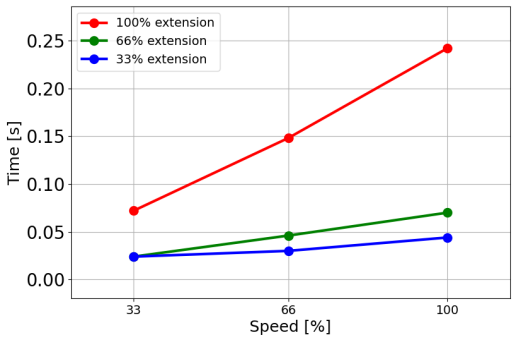


Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Stopptid i sekunder för 66 % av 16 kg

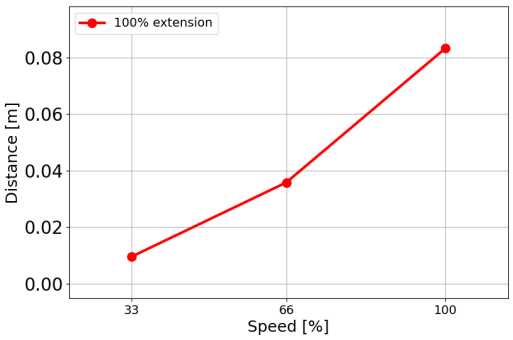


Stopptid i sekunder för maximal nyttolast på 16 kg

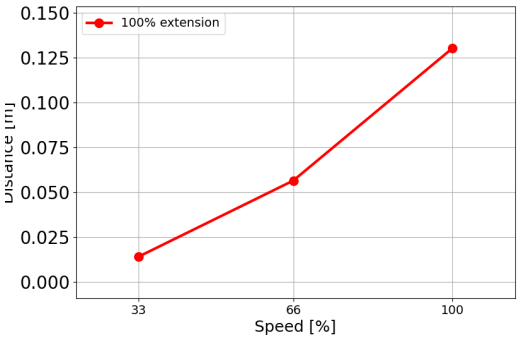


Led 2 (ARMBÅGE)

Stoppsträcka i meter för 33 % av 16 kg

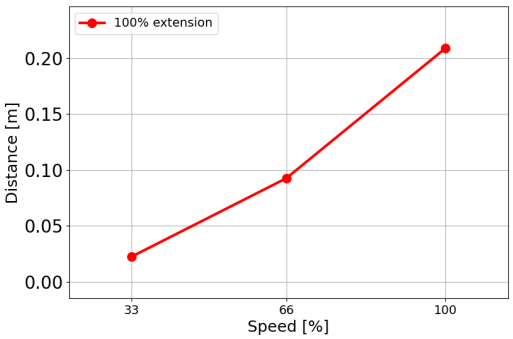


Stoppsträcka i meter för 66 % av 16 kg



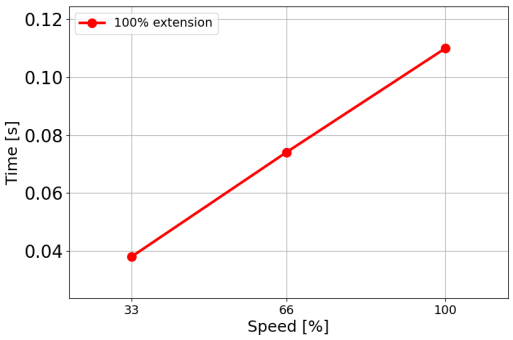
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Stoppsträcka i meter för maximal nyttolast på 16 kg

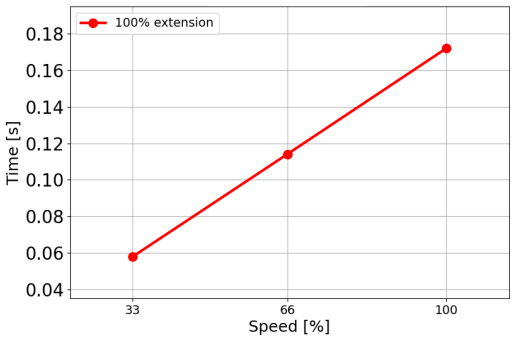


Led 2 (ARMBÅGE)

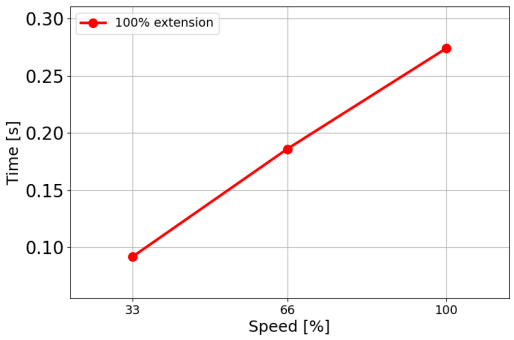
Stopptid i sekunder för 33 % av 16 kg



Stopptid i sekunder för 66 % av 16 kg



Stopptid i sekunder för maximal nyttolast på 16 kg



Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

15. Nödsituationer

Beskrivning

Följ instruktionerna här för att hantera nödsituationer, t.ex. att aktivera nödstoppet med den röda tryckknappen. I det här avsnittet beskrivs också hur du manuellt flyttar systemet utan ström.

15.1. 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 förhindrar personskador. Riskbedömningen av robotapplikationen avgör om ytterligare nödstoppsknappar krävs. Nödstoppsfunktionen och manöverdonet måste uppfylla ISO 13850.
När ett nödstopp har aktiverats låses tryckknappen i den inställningen. Varje gång ett nödstopp aktiveras måste det återställas manuellt vid tryckknappen som startade stoppet.
Innan nödstoppsknappen återställs måste du visuellt identifiera och bedöma orsaken till att nödstoppet först aktiverades. Visuell bedömning av all utrustning i applikationen krävs. När problemet är löst, återställ nödstoppsknappen.

För att återställa nödstoppknappen

1. Håll in tryckknappen och vrid medurs tills spärren kopplas ur.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

15.2. Rörelse utan motorkraft

Beskrivning

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

Forcerad backdrivning kräver att du trycker eller drar hårt i robotarmen för att flytta leden. Större robotarmar kan involvera mer än en person för att flytta leden.

Varje ledbroms har en friktionskoppling som gör rörelse möjlig vid högt forcerat vridmoment. Forcerad backkörning kräver stor kraft och en eller flera personer kan behövas för att flytta roboten.

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.

Personal som använder UR-roboten ska utbildas för att kunna reagera på nödsituationer. Vid integrering ska kompletterande information tillhandahållas.

VARNING

Risker på grund av att en robotarm utan stöd går sönder eller faller kan orsaka personskador eller död.

- Demontera inte roboten under en nödsituation.
- Stöd robotarmen innan strömmen kopplas bort.

OBSERVERA

Att flytta robotarmen manuellt är endast avsett för 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 någon led mer än nödvändigt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

15.3. Lägen

Beskrivning

Du kommer åt och aktiverar de olika lägena med hjälp av manöverenhet eller kontrollpanelens server. Om en extern lägesväljare är integrerad styr den lägena - inte PolyScope eller kontrollpanelens server.

Automatiskt läge När roboten har aktiverats kan den bara utföra ett program med fördefinierade uppgifter. Du kan inte ändra eller spara program och installationer.
Manuellt läge När det är aktiverat kan du programmera roboten. Du kan ändra och spara program och installationer.

Hastigheterna i det manuella läget måste begränsas för att förhindra personskador. När roboten arbetar i manuellt läge kan en person befinna sig inom räckhåll för roboten. Hastigheten måste begränsas till det värde som är lämpligt för riskbedömningen av tillämpningen.



VARNING

Skador kan uppstå om hastigheten som används när roboten körs i manuellt läge är för hög.

Manuellt höghastighetsläge kan användas. Det gör att både verktygshastigheten och armbågshastigheten tillfälligt kan överstiga 250 mm/s, samtidigt som en "hold-to-run" används.
Hold-to-run sker genom kontinuerlig kontakt med hastighetsreglaget.

Roboten utför ett Safeguard Stop i manuellt läge om en 3-läges aktiveringsenhet är konfigurerad och antingen frigjord (ej tryckt) eller helt komprimerad.

Växling mellan automatiskt läge till manuellt läge kräver en aktiveringsenhet för tre lägen för att lossas helt och tryckas in igen för att roboten ska kunna förflyttas.
Vid användning av manuellt höghastighetsläge ska säkerhetsledgränser eller säkerhetsplan användas för att begränsa robotens rörelseutrymme.

Växling av läget

Driftläge	Manuell	Automatiskt
Frikörning	x	*
Flytta roboten med pilarna på fliken Flytta	x	*
Redigera & spara program & installation	x	
Kör program	Minskad hastighet**	*
Starta program från vald nod	x	
*Endast när ingen 3-lägesenhet är konfigurerad. ** Om en aktiveringsenhet med tre lägen är konfigurerad körs roboten med manuell reducerad hastighet om inte manuellt höghastighetsläge är aktiverat.		

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

VARNING

- Alla inaktiverade skydd måste återställas till fullständig funktion innan automatiskt läge väljs.
- När det är möjligt ska manuellt läge endast användas med alla personer som befinner sig utanför det skyddade utrymmet.
- Om en extern lägesväljare används måste den placeras utanför det skyddade utrymmet.
- Ingen får gå in i eller befinna sig i det skyddade utrymmet i automatiskt läge, såvida inte skydd används eller samarbetsapplikationen är validerad för kraft- och effektbegränsning (PFL).

Aktiveringsenhet med tre positioner

När en aktiveringsenhet för tre lägen används och roboten är i manuellt läge, kräver rörelse att aktiveringsenhet med tre lägen trycks till mittläget. 3-lägesaktiveringsenheten påverkar ingenting i automatiskt läge.

OBSERVERA

- Vissa UR -robotstorlekar kanske inte är utrustade med en aktiveringsenhet med tre lägen. Om riskbedömningen kräver en aktiveringsanordning måste en 3PE manöverenhet användas.

En 3PE manöverenhet (3PE TP) rekommenderas för programmering. Om ytterligare en person kan befinna sig i det skyddade utrymmet i manuellt läge, kan en extra enhet integreras och konfigureras för den extra personens användning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

15.3.1. Återställningsläge

Beskrivning

När en säkerhetsgräns överskrids aktiveras Återställningsläge automatiskt, vilket gör att robotarmen kan flyttas. Återställningsläge är en typ av Manuellt läge .
Du kan inte köra robotprogram när återställningsläget är aktivt.

Under återställningsläget flyttas robotarmen så att den hamnar inom ledgränserna, antingen med Frikörning eller fliken Flytta i PolyScope.

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

Om man inte är försiktig när man flyttar robotarmen i återställningsläge kan det leda till farliga situationer.

- Vidtag försiktighet när robotarmen flyttas tillbaka inom gränserna, eftersom gränserna för ledpositionerna, säkerhetsplanen och all verktygets/ändeffektorns orientering är inaktiverade i Återställning.

15.3.2. Backdrivning

Beskrivning

Backdrivning är ett manuellt läge som 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 sekvenser för att aktivera backdrivning:

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

3PE-manöverenhet

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

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

3PE-enhet/omkopplare

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

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

Freedrive på robot

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

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

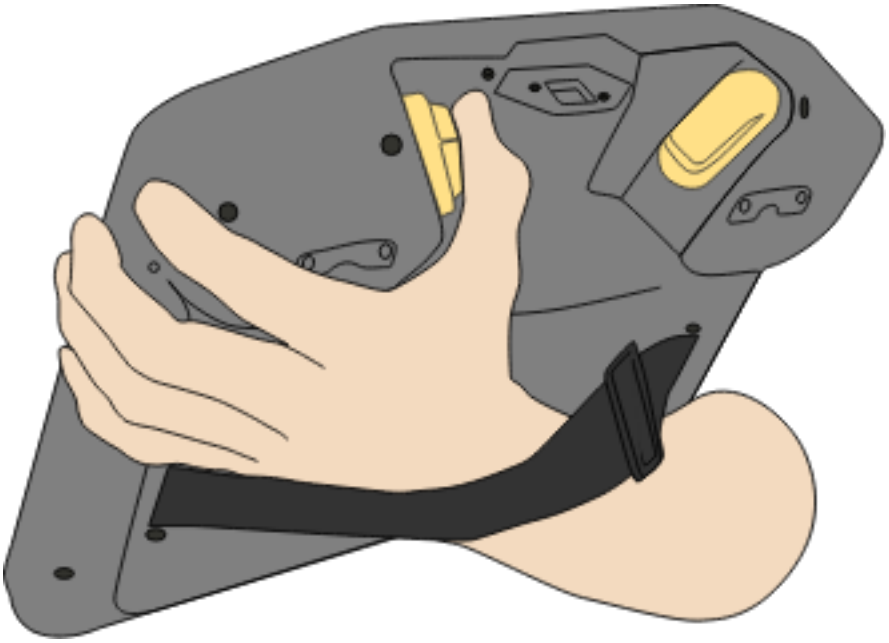
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Inspektion av backdrivning

Beskrivning

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

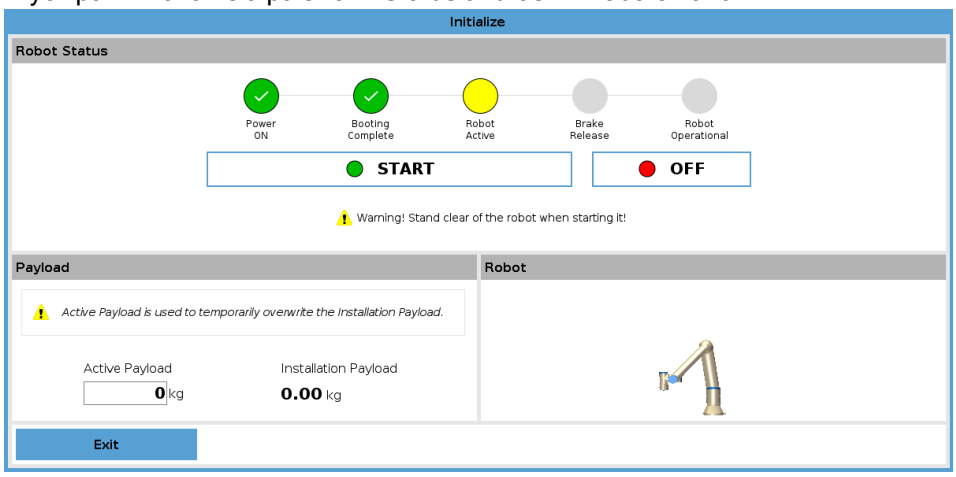
3PE-manöverenhet



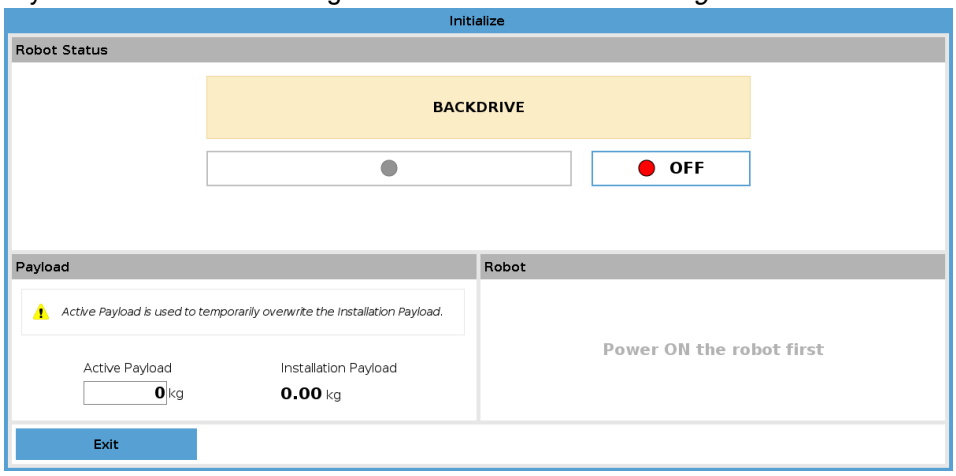
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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.

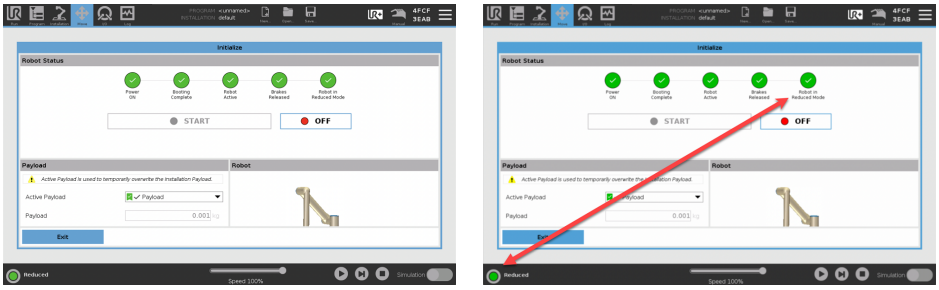
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

16. Driftsättning

Beskrivning Följande tester måste utföras innan robottillämpningen används för första gången eller efter några ändringar.

- Kontrollera att alla säkerhetsingångar- och utgångar är korrekt anslutna.
- Kontrollera att alla anslutna säkerhetsingångar- och utgångar, inklusive enheter som delas av flera maskiner eller robotar, fungerar som avsett.
- Testa nödstoppsknappar och ingångar för att kontrollera att roboten stannar och att bromsarna kopplas in.
- Testa skyddsingångarna för att verifiera att robotrörelsen stannar. Om återställning av skydd är konfigurerat, kontrollera att det fungerar som avsett.
- Titta på initialiseringsskärmen, aktivera den reducerade ingången och kontrollera att skärmen ändras.



- Ändra driftläge för att verifiera att lägesikonen ändras i det övre högra hörnet på PolyScope-skärmen.
- Testa 3-lägesenheten för att verifiera att tryckning till mittläget möjliggör rörelse i manuellt läge med reducerad hastighet.
- Om nödstoppsutgångarna används, tryck på nödstoppsknappen och kontrollera att hela systemet stängs av.
- Testa systemet som är anslutet till säkerhets-I/O-signalerna i avsnittet Installation för att kontrollera att utgångsförändringarna detekteras.
- Fastställ kraven för idrifttagning av din robottillämpning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

17. 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

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:

- Att transportera roboten utan dess originalförpackning kommer att ogiltigförklara alla garantier som tillhandahålls av Universal Robots A/S.
- Om roboten transporteras som en del av en prefabricerad lösning, säkert monterad och i full överensstämmelse med rekommendationerna som beskrivs nedan, anses det inte som ett brott mot garantin.

Friskrivning

Universal Robots påtar sig inget ansvar för skador som orsakas av att utrustningen transporteras.
Se rekommendationerna för transport utan förpackning på: universal-robots.com/manuals

17.1. Put in Box Fördefinierad position

Beskrivning

En fördefinierad position har lagts till i användargränssnittet i PolyScope 5. Detta ersätter det tidigare put in box-programmet.
Put in box kan användas för att flytta roboten till en kompakt position som är lämplig för transport. Put in box-sekvensen består av en initial rörelse till nollpositionen, följt av en rörelse till put in box-positionen.

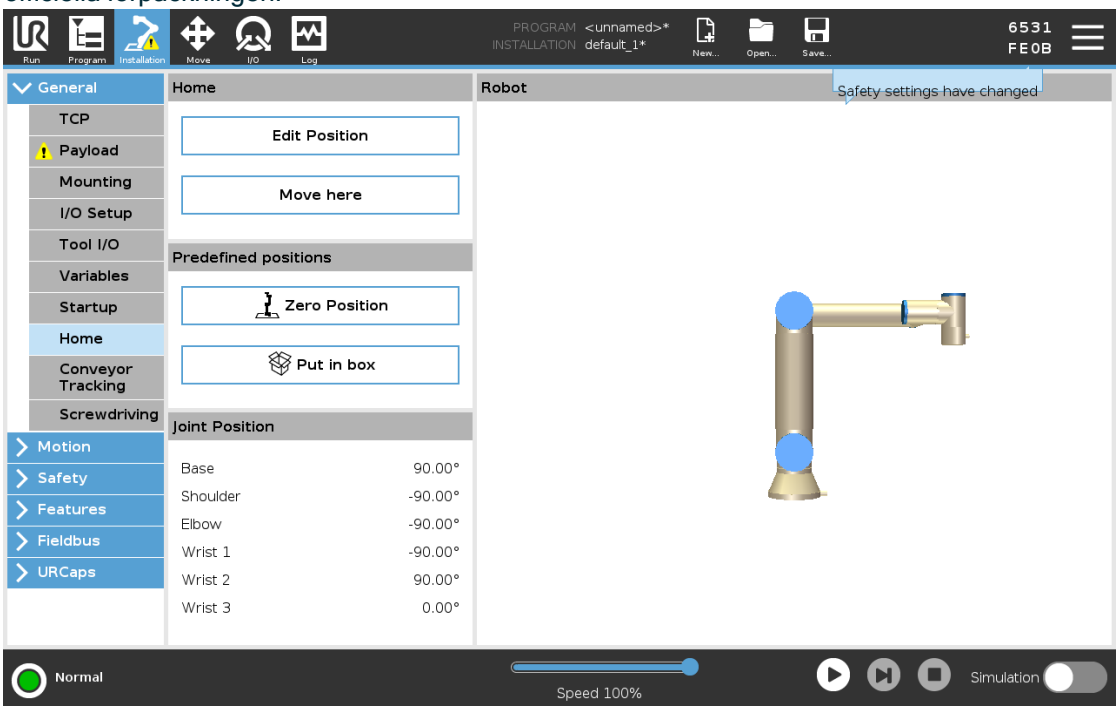
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Put in Box

Så här hittar du den fördefinierade positionen:

1. Klicka på installationsikonen i toppmenyn.
2. Välj Hem i rullgardinsmenyn Allmänt.
3. Klicka på knappen ""Put in Box" i användargränssnittet.

Roboten startar nu sekvensen. När sekvensen är klar är roboten redo att placeras i den officiella förpackningen.



17.2. Transport utan emballage

Beskrivning

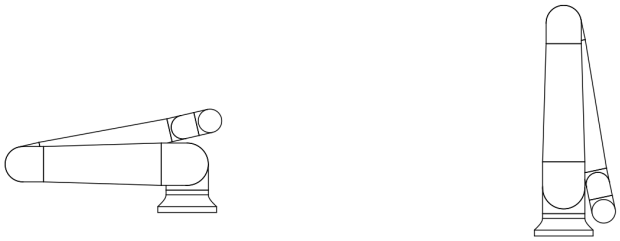
Universal Robots rekommenderar alltid att roboten transporteras i sin originalförpackning.
Dessa rekommendationer är skrivna för att minska oönskade vibrationer i leder och bromssystem och minska ledrotation.
Om roboten transporteras utan sin originalförpackning, se följande riktlinjer:

- 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.

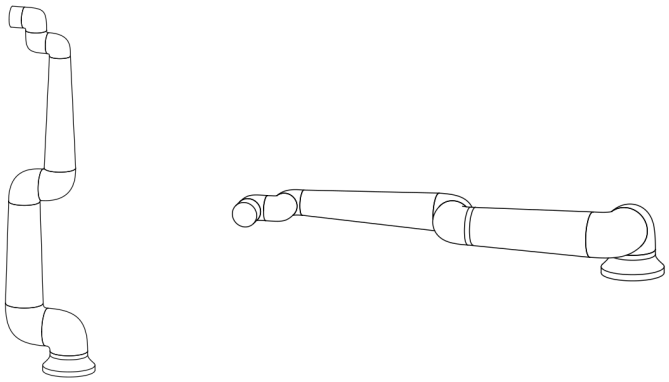
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Trans port

Vik roboten så mycket som möjligt.



Får inte transporteras utsträckt. (singularitetsposition)



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



17.3. Förvaring av manöverenhet

Beskrivning

Operatören måste ha en tydlig förståelse för vad e-Stop på manöverenheten påverkar när den trycks in. Det kan t.ex. uppstå förvirring i samband med en installation med flera robotar. Det bör klargöras om e-Stop på manöverenheten stoppar hela installationen eller endast den anslutna roboten.
Om det finns risk för missförstånd ska manöverenheten förvaras så att e-Stop-knappen inte är synlig eller användbar.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

17.4. Långtidsförvaring

Beskrivning

I det här avsnittet beskrivs allmänna riktlinjer för långvarig förvaring av robotar och reservdelar.
Detta gäller för alla robotgenerationer och reservdelar.

En robot anses vara långvarigt förvarad när den förvaras under en period av 6 månader eller mer.

Riktlinjer

För att hålla roboten och reservdelarna i bästa möjliga skick rekommenderas att man följer normal god praxis, vilket innebär:

- Förvaringstemperatur: 10 °C – 30 °C
- Luftfuktighet: RH 20-60 %
- Universal Robots rekommenderar att robotarna packas upp och startas minst **en gång om året** och körs med ett lätt program där alla leder roterar minst 90 grader fem gånger i varje riktning för att fördela smörjmedlet.
  Om möjligt, montera även reservdelsleder på en arm och utför samma arbetsrutin.
- I sällsynta fall kan det vara nödvändigt att torka av robotarna efter förvaring för att ta bort överflödigt smörjmedel som har läckt ut från tätningarna.
- Batteriet är konstruerat för att hålla under robotens hela livslängd och laddas inte när systemet ansluts till ström. Batteriets livslängd är 8 till 10 år, men för e-Series och UR Series kan det bytas ut.
- Flashminnen kan förlora sin datakapacitet med tiden, vilket innebär att det finns en risk att data på t.ex. SD-kortet måste flashas om.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

18. Underhåll och reparationer

Beskrivning

Allt underhållsarbete, inspektion och kalibrering ska utföras i enlighet med alla säkerhetsinstruktioner i denna manual, URService Manual, och i enlighet med lokala krav.
Reparationsarbete ska utföras av Universal Robots. Klientens utsedda och utbildade personal kan också utgöra reparationsarbete under förutsättning att de följer servicehandboken.

Säkerhet för underhåll

Syftet med underhåll och reparation är att säkerställa att systemet fortsätter att fungera som förväntat.
Vid arbete på robotarmen eller manöverskåpet måste nedanstående varningar och procedure följas.



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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Säkerhet för underhåll



VARNING

Underlåtenhet att lämna utrymme för manöverskåpet med dörren helt öppen kan leda till personskador.

- Lämna minst 915 mm utrymme så att manöverskåpets dörr kan öppnas helt och ge åtkomst för service.



VARNING: ELEKTRICITET

Om manöverskåpets spänningsförsörjning demonteras för snabbt efter frånkoppling 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.

Efter felsökning, underhåll och reparation ska det säkerställas att säkerhetskraven uppfylls. Måste uppfylla gällande nationella eller regionala säkerhetsregelverk. Det måste även testas och valideras att alla säkerhetsfunktionsinställningar fungerar korrekt.

18.1. Test av stopprestanda

Beskrivning

Testa regelbundet för att avgöra om stopprestanda försämras. Ökade stopptider kan kräva att skyddet modifieras, eventuellt med ändringar i installationen. Om säkerhetsfunktionerna stopptid och/eller stoppsträcka används och utgör grunden för riskminskningsstrategin krävs ingen övervakning eller provning av stopprestanda. Roboten utför kontinuerlig övervakning.

18.2. Rengöring och inspektion av robotarm

Beskrivning

Som en del av det regelbundna underhållet kan robotarmen rengöras i enlighet med rekommendationerna i den här handboken och lokala bestämmelser.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Rengöringsmetoder

För att ta bort damm, smuts eller olja på robotarmen och/eller manöverenheten, använd en trasa tillsammans med något av rengöringsmedlen som anges nedan.

Förberedelse av ytan: Innan lösningen nedan appliceras kan ytan behöva förberedas genom att avlägsna lös smuts eller skräp.

Rengöringsmedel:

- Vatten
- 70 % isopropylalkohol
- 10 % etanolalkohol
- 10 % Nafta (Använd för att ta bort fett.)

Applicering: Lösningen appliceras vanligtvis på ytan som behöver rengöras med en sprayflaska, borste, svamp eller trasa. Den kan appliceras direkt eller spädas ytterligare beroende på föroreningsnivån och typen av yta som rengörs.
Omrörning: För envisa fläckar eller kraftigt nedsmutsade områden kan lösningen omröras med en borste, skrubber eller andra mekaniska medel för att lossa föroreningarna.
Uppehållstid: Om det är nödvändigt får lösningen uppehålla sig på ytan i upp till 5 minuter för att tränga in och lösa upp föroreningarna på ett effektivt sätt.
Sköljning: Efter uppehållstiden sköljs ytan vanligtvis noggrant med vatten för att avlägsna de upplösta föroreningarna och eventuella rester av rengöringsmedlet. Det är viktigt att skölja noggrant för att förhindra att eventuella rester orsakar skador eller utgör en säkerhetsrisk.
Torkning: Slutligen kan den rengjorda ytan lämnas att lufttorka eller torkas med hjälp av handdukar.



VARNING

ANVÄND INTE BLEKMEDEL i någon utspädd rengöringslösning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.



VARNING

Fett är irriterande och kan orsaka en allergisk reaktion. Kontakt, inandning eller intag kan orsaka sjukdom eller skada. För att förhindra sjukdom eller skada, följ följande:

- FÖRBEREDELSE:
  - Se till att området är väl ventilerat.
  - Ingen mat eller dryck får förekomma i närheten av roboten och rengöringsmedlen.
  - Se till att det finns en ögonspolningsstation i närheten.
  - Samla ihop nödvändig personlig skyddsutrustning (handskar, ögonskydd)
- ANVÄND:
  - Skyddshandskar: Oljebeständiga handskar (nitril) ogenomträngliga och resistenta mot produkten.
  - Ögonskydd rekommenderas för att förhindra oavsiktlig kontakt av fett med ögonen.
- FÅR EJ FÖRTÄRAS.
- I händelse av
  - hudkontakt, tvätta med vatten och ett milt rengöringsmedel
  - hudreaktion, kontakta läkare
  - kontakt med ögonen, använd en ögonspolningsstation och uppsök läkare.
  - inandning av ångor eller förtäring av fett, uppsök läkare
- Efter smörjarbete
  - rengör kontaminerade arbetsytor.
  - kassera alla använda trasor eller papper som använts för rengöring på ett ansvarsfullt sätt.
- Kontakt med barn och djur är förbjuden.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Inspektionsplan för robotarm

Tabellen innehåller en checklista för de inspektionstyper som Universal Robots rekommenderar. Genomför inspektioner regelbundet enligt anvisningarna i tabellen. Alla refererade delar som befinns vara i ett oacceptabelt skick måste åtgärdas eller bytas ut.

Typ av inspektionsåtgärd			Tidsintervall		
			Varje månad	Halvårsvis	Varje år
1	Kontrollera platta ringar	V		✗	
2	Kontrollera robotkabel	V		✗	
3	Kontrollera robotanslutning	V		✗	
4	Kontrollera robotarmens monteringsbultar *	F	✗		
5	Kontrollera verktygets monteringsbultar *	F	✗		
6	Rundslinga	F			✗

Inspektionsplan för robotarm

OBSERVERA

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

- Använd aldrig tryckluft för att rengöra robotarmen.

Inspektionsplan för robotarm

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

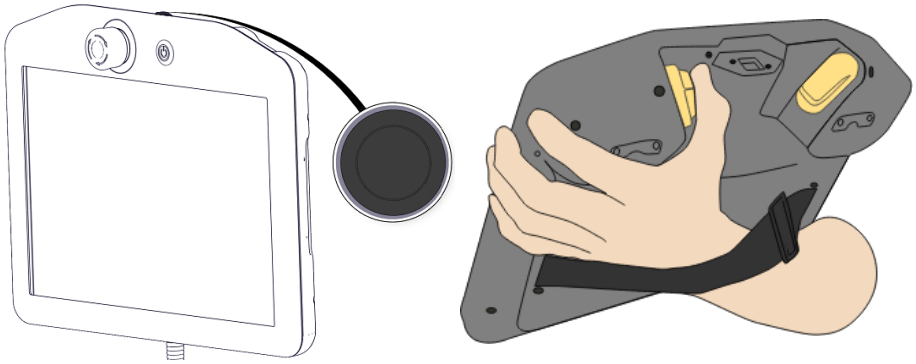
OBSERVERA

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

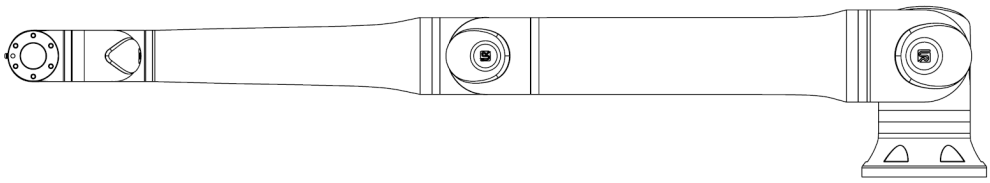
Inspektion

1. Montera bort verktyg eller tillbehör eller ställ in TCP/nyttolast/CoG enligt verktygsspecifikationerna.
2. Så här flyttar du robotarmen i frikörning:
   - På en 3PE-manöverenhet, tryck snabbt på ljusknappen, släpp, tryck på ljusknappen igen och håll kvar 3PE-knappen i detta läge.



Strömknapp 3PE-knapp

3. Dra/tryck roboten till en horisontell avlång position och släpp.



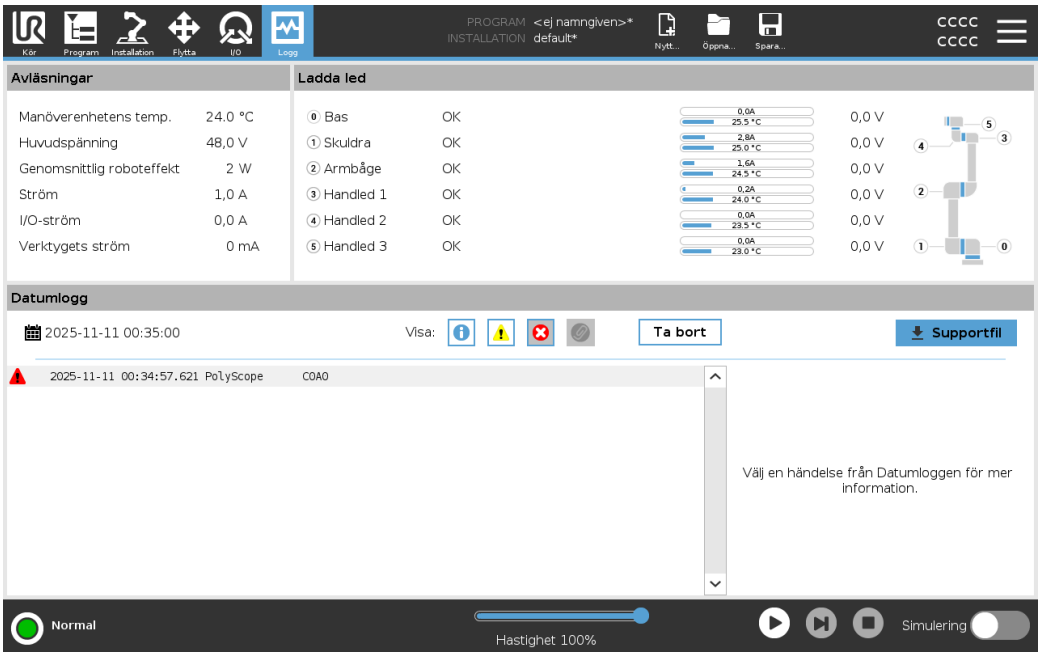
4. Kontrollera att robotarmen kan bibehålla positionen utan stöd och utan att aktivera Frikörning.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

18.3. Fliken Logg

Beskrivning

Fliken **Log** visar information om robotarmen och kontrollboxen.



Avläsningar och ledbelastning

Avläsningsfönstret visar kontrollboxinformation. Fogbelastningsfönstret visar information för varje robotarmfog.
Varje led visar:

- Temperatur
- Ladda
- Status
- Spänning

Datumlogg

Den första kolumnen visar loggposter, kategoriserade efter svårighetsgrad. Den andra kolumnen visar ett gem om det finns en felrapport associerad med loggposten. De följande två kolumnerna visar meddelandets ankomsttid och meddelandets källa. Den sista kolumnen visar en kort beskrivning av själva meddelandet.
Vissa loggmeddelanden är utformade för att ge mer information som visas på höger sida, efter att du har valt loggposten.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Meddelandets allvarlighetsgrad

Du kan filtrera meddelanden genom att välja växlingsknapparna som motsvarar loggpostens allvarlighetsgrad eller efter om en bilaga finns. Följande tabell beskriver meddelandets allvarlighetsgrad.

	Ger allmän information, till exempel status för ett program, ändringar av styrenheten och styrenhetens version.
	Problem som kan ha uppstått men systemet kunde återhämta sig.
	En överträdelse inträffar om säkerhetsgränsen överskrids. Detta gör att roboten utför ett säkerhetsklassat stopp.
	Ett fel uppstår om det finns ett oåterkalleligt fel i systemet. Detta gör att roboten utför ett säkerhetsklassat stopp.

När du väljer en loggpost visas ytterligare information till höger på skärmen. Om du väljer filtret för bilagor visas antingen inmatningsbilagor uteslutande eller visar alla inmatningar.

Spara felrapporter

En detaljerad statusrapport är tillgänglig när en gemikon visas på logglinjen.

OBSERVERA

Den äldsta rapporten raderas när en ny genereras. Endast de fem senaste rapporterna lagras.

1. Välj en loggrad och tryck på knappen Spara rapport för att spara 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-undantag
- [1]Robotstopp
- Ohanterat undantag i URCap
- Överträdelse

Den exporterade rapporten innehåller: ett användarprogram, en historiklogg, en installation och en lista över körda tjänster.

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Teknisk supportfil

Rapportfilen innehåller information som är användbar för att diagnostisera och reproducera problem. Filen innehåller register över tidigare robotfel, samt aktuella robotkonfigurationer, program och installationer. Rapportfilen kan sparas på extern USB-enhet. På loggskärmen trycker du på **Supportfil** och följer anvisningarna på skärmen för att öppna funktionen.



OBSERVERA

Exportprocessen kan ta upp till 10 minuter beroende på USB-enhetens hastighet och storleken på filer som samlas in från robotfilsystemet. Rapporten sparas som en vanlig zip-fil, som inte är lösenordsskyddad, och kan redigeras innan den skickas till teknisk support.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

18.4. Program- och installationshanteraren

Beskrivning

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

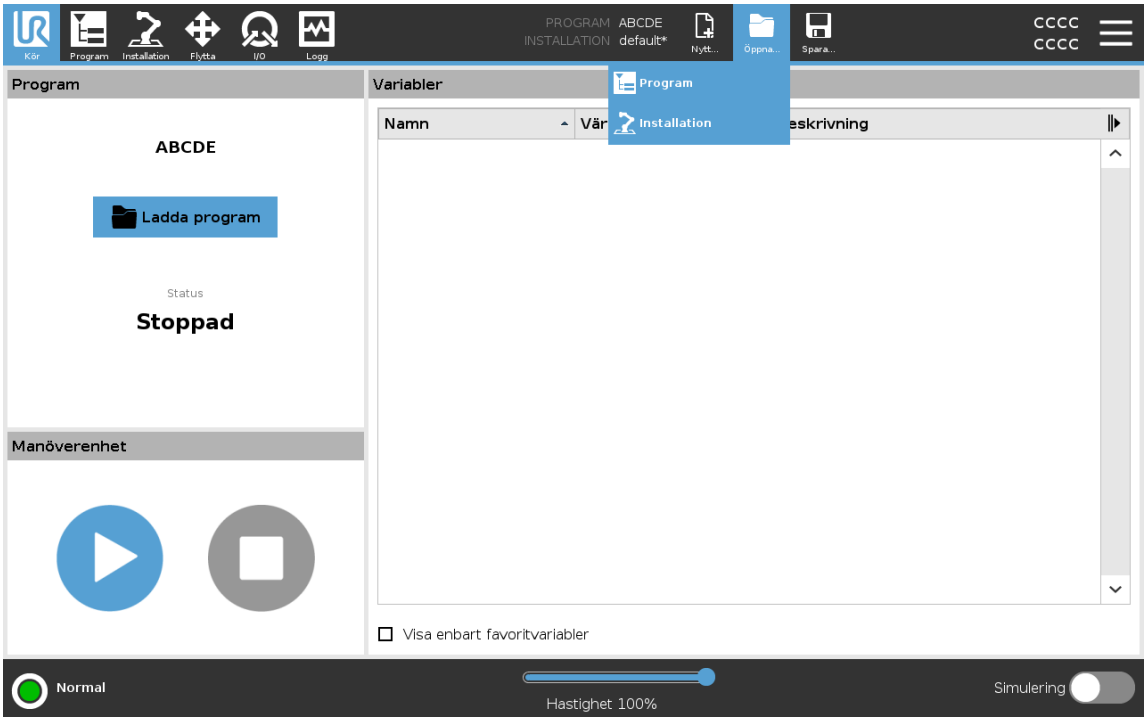
- **Ny...** Låter dig skapa ett nytt program och/eller installation.
- **Öppna...** Gör det möjligt att ladda ett program och/eller en installation.
- **Spara...** Erbjuder sparalternativ för ett program och/eller en installation.

Filsökväg visar ditt aktuella laddade programnamn och typen av installation.
Filsökvägen ändras när du skapar eller laddar ett nytt program eller installation.
Du kan ha flera installationsfiler för en robot. Program skapade belastning och använder den aktiva installationen automatiskt.



För att 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.



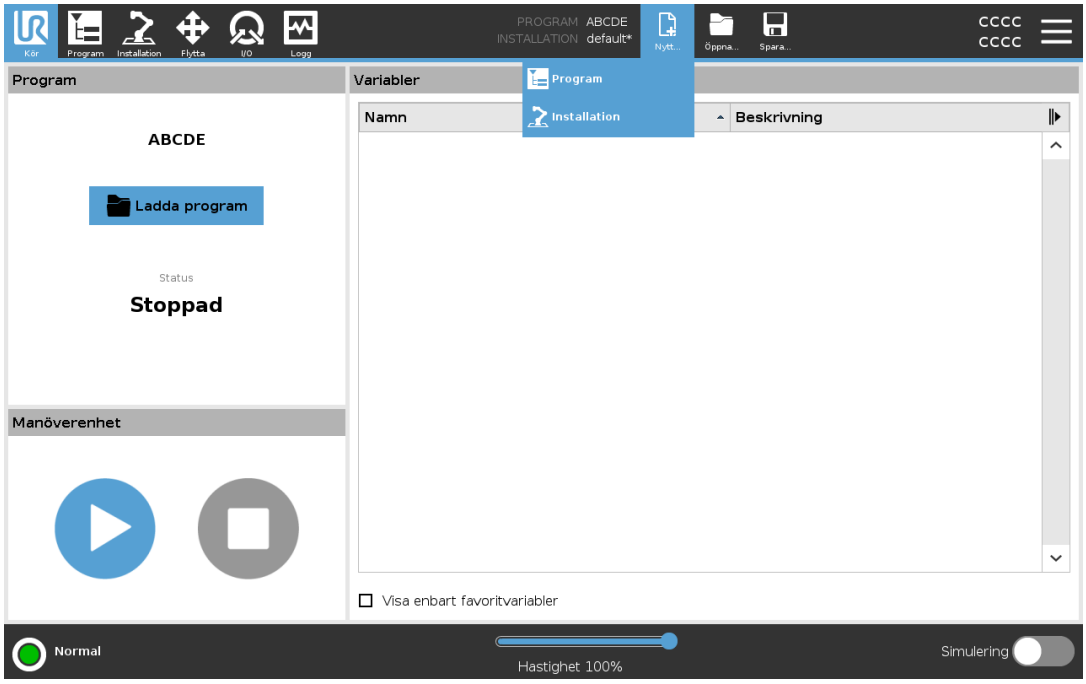
Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

För att 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 Säkerhetskonfiguration 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.

För att skapa ett 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.



För att skapa en ny installation

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

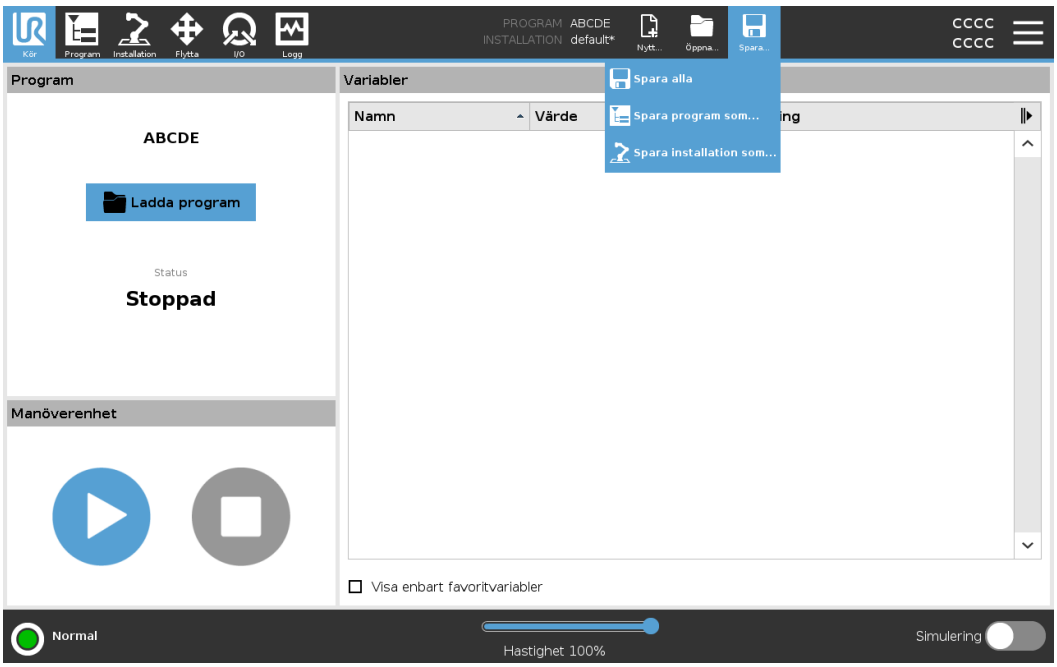
1. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Ny...** och väljer Installation.
2. Tryck på Bekräfta säkerhetskonfiguration.
3. På installationsskärmen konfigurerar du din nya installation efter önskemål.
4. I Program- och installationshanteraren trycker du på **Spara...** och väljer Spara 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

För att använda alternativen för att spara

Spara... Beroende på vilket program/installation du laddar - skapa 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.



18.5. Åtkomst till robotdata

Beskrivning

Använd alternativet Om för att komma åt och visa olika typer av data om roboten.
Du kan visa följande typer av robotdata:

- Allmänt
- Version
- Juridisk information

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Visa data om roboten

1. I rubriken trycker du på **Hamburger**-menyn.
2. Välj **Om**.
3. Tryck på **Allmänt** för att komma åt robotens programvaruversion, nätverksinställningar och serienummer.

   För de andra datatyperna kan du:

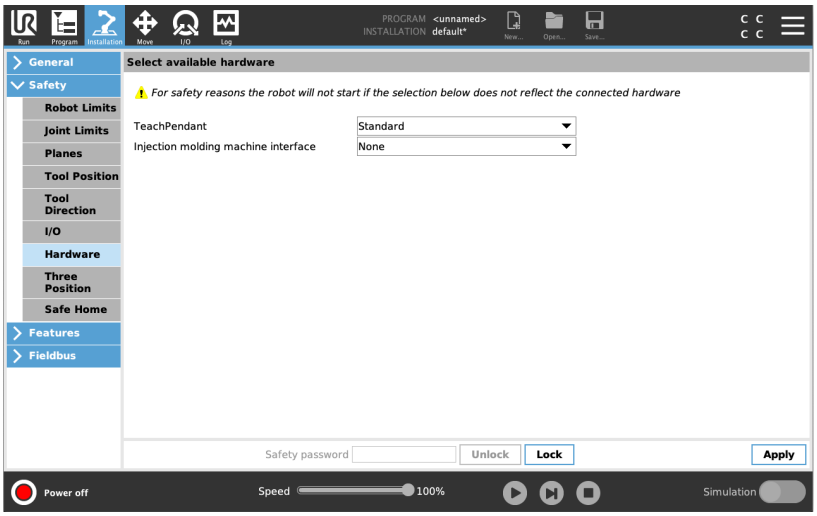
   - Tryck på **Version** för att visa mer detaljerade uppgifter om robotens programvaruversion.
   - Trycka på **Juridiskt** för att visa mer detaljerade uppgifter om robotens programvarulicens(er).
4. Trycka på **Stäng** för att återgå till din skärm.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

18.6. Ny programvaruinstallation

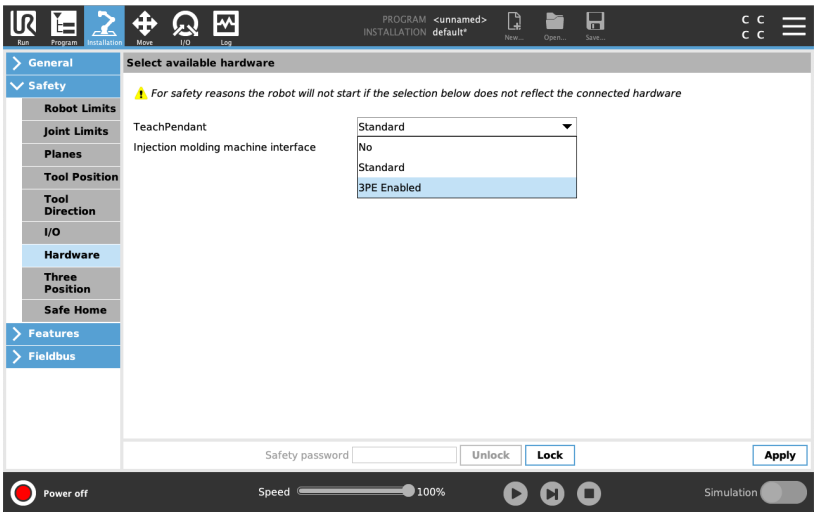
Så här konfigurerar du 3PE TP-programvaran

1. På PolyScope, i rubriken, trycker du på Installation och väljer **Säkerhet**.



2. Tryck på Maskinvara och lås upp alternativen på skärmen **Välj tillgänglig maskinvara**.

   Ett lösenord krävs för att låsa upp den här skärmen.



3. I rullgardinsmenyn **Manöverenhet** väljer du **3PE aktiverat-**.
4. Tryck på **Använd** för att starta om systemet. PolyScope fortsätter att köras.
5. Tryck på **Bekräfta säkerhetskonfiguration** för att slutföra installationen av 3PE - manöver enhetens programvara.
6. När roboten startas om och initieras trycker du lätt på 3PE-knappen och klickar **Start** på PolyScope.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

19. Kassering och miljö

Beskrivning

Universal Robots robotar måste kasseras enligt tillämpliga nationella lagar, föreskrifter och standarder. detta ansvar vilar på robotens ägare.

UR-robotar tillverkas i enlighet med begränsad användning av farliga ämnen för att skydda miljön, enligt definitionen i det europeiska RoHS-direktivet 2011/65/EU. Om robotar (robotarm, manöverskåp, manöverenhet) returneras till Universal Robots Denmark, sköts avfallshanteringen av Universal Robots A/S.

Skrotningsavgiften för UR -robotar som säljs på den danska marknaden betalas i förskott 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.

Du hittar en lista över nationella register här: https://www.ewrn.org/national-registers.
Sök efter Global Compliance här: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Ämnen i UR-roboten

Robotarm

- Rör, basfläns, monteringsfäste för verktyg: Anodiserad aluminium
- Ledhus: Pulverlackerad aluminium
- Tätningsringar med svart band: AEM-gummi
  - extra glidring under svart band: gjuten svart plast
- Slutstycken/lock: PC/ASA plast
- Mindre mekaniska komponenter, t.ex. skruvar, muttrar, distansbrickor (stål, mässing och plast)
- Kabelbuntar med koppartrådar och mindre mekaniska komponenter, t.ex. skruvar, muttrar, distansbrickor (stål, mässing och plast)

Robotarmens leder (interna)

- Kugghjul: Stål och fett (se detaljer i servicehandboken)
- Motorer: Järnkärna med koppartrådar
- Trådbuntar med koppartrådar, kretskort, olika elektroniska komponenter och mindre mekaniska komponenter
- Ledtätningar och O-ringar innehåller en liten mängd PFAS som är en förening i PTFE (allmänt känd som Teflon™).
- Smörjfett: syntetisk + mineralolja med förtjockningsmedel av antingen litiumkomplextvål eller urea. Innehåller molybden.
  - Beroende på modell och tillverkningsdatum kan fettets färg vara gul, magenta, mörkrosa, röd, grön.
  - Servicehandboken beskriver försiktighetsåtgärder vid hantering och säkerhetsdatablad för fett

Manöverskåp

- Skåp (inkapsling): Pulverlackerat stål
  - Standardmanöverskåp
- Aluminiumplåthölje (invändigt i skåpet). Detta är också OEM-styrenhetens hölje.
  - Standardmanöverskåp och OEM-styrenhet.
- Kabelbuntar med koppartrådar, kretskort, olika elektroniska komponenter, plastkontakter och mindre mekaniska komponenter, t.ex. skruvar, muttrar, distansbrickor (stål, mässing och plast)
- Ett litiumbatteri är monterat på ett kretskort. Se servicehandboken för information om hur den tas bort.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

20. Deklaration och certifieringar

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

20.1. Försäkran om inbyggnad (original)

UNIVERSAL ROBOTS

EU Declaration of Incorporation (DOI) *(in accordance with 2006/42/EC Annex II B)*

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 51 DK-5260 Odense S Denmark	**David Brandt** Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S

Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):

Product and Function:	**Industrial robot** *multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant* Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	**UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e UR16e** (e-Series): Below certifications & declaration include: *Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).* *Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.*
Serial Number:	**Starting 2020 5 0 00000 and higher** *year* (2020) — *Sequential numbering, restarting at 0 each year* (00000) *e-Series* (5) *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e* (0) ***NOTE**:* *This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.*
Incorporation:	**Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e 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 partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfiling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

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, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, 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 *Certification by TÜV Rheinland* **(I)** EN ISO 13732-1:2008 *as applicable* **(I)** EN ISO 13849-1:2015 *Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes* **(I)** EN ISO 13849-2:2012 **(I)** EN ISO 13850:2015	**(I) (II)** EN 60204-1:2018 *as applicable* **(II)** EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 **(I)** EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 **(I)** EN 60947-5-8:2020 **(III)** EN 61000-3-2:2019	**(II)** EN 60664-1:2007 **(III)** EN 61000-3-3: 2013 **(III)** EN 61000-6-1:2019 *UR3e & UR5e ONLY* **(III)** EN 61000-6-2:2019 **(III)** EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 *UR3e & UR5e ONLY* **(III)** EN 61000-6-4:2019

Reference to other technical standards and technical specifications used:

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

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.

Approval of full quality assurance system by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK015892 and ISO 45001 certificate #DK015891.

Odense Denmark, 20 December 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

20.2. Deklaration och certifieringar

Översättning av de ursprungliga instruktionerna

EU-försäkran om inbyggnad (DOI) (i enlighet med 2006/42/EG bilaga II B)	
Tillverkare	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Danmark
Person i organisationen med behörighet att sammanställa det tekniska underlaget	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, 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: • 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, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg payload), 1=UR12e, 2=UR10e (12.5kg), 6=UR16e löpande numrering, börjar om på 0 varje år
Inbyggnad:	Universal Robots e-Serien (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e 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, 1.4.1 med 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, 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 III. EMC-direktivet 2014/30/EU	Hänvisning till LVD och de harmoniserade standarder som använts nedan. Hänvisning till EMC-direktivet och de harmoniserade standarder som använts nedanför.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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 Certifiering av TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 som tillämpbart (I) EN ISO 13849-1:2015 Certifiering av TÜV Rheinland till 2015; Utgåvan 2023 har inga relevanta ändringar	(I) SS-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 UR3e & UR5e ENDAST (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ENDAST (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 auktoriserade representant, ska överföra relevant information om den delvis fullbordade maskinen som svar på en motiverad begäran från de nationella myndigheterna. Godkännande av fullständigt kvalitetssäkringssystem av det anmälda organet Bureau Veritas: ISO 9001-certifikat #DK015892 och ISO 45001-certifikat #DK015891.		

20.3. Certifieringar UR16e

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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Certifiering

EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com ID 0007000000	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 of 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.
25	CHINA RoHS	Universal Robots e-Series robotar överensstämmer med CHINA RoHS metoder för föroreningshantering avseende elektroniska informationsprodukter.
KCs	KCC-säkerhet	Universal Robots e-Series har bedömts och uppfyller KCC:s säkerhetsstandarder.
KC	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	Delta	Universal Robots e-Series-robotarna har prestandatestats av DELTA.

Leverantörscertifieringar 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 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

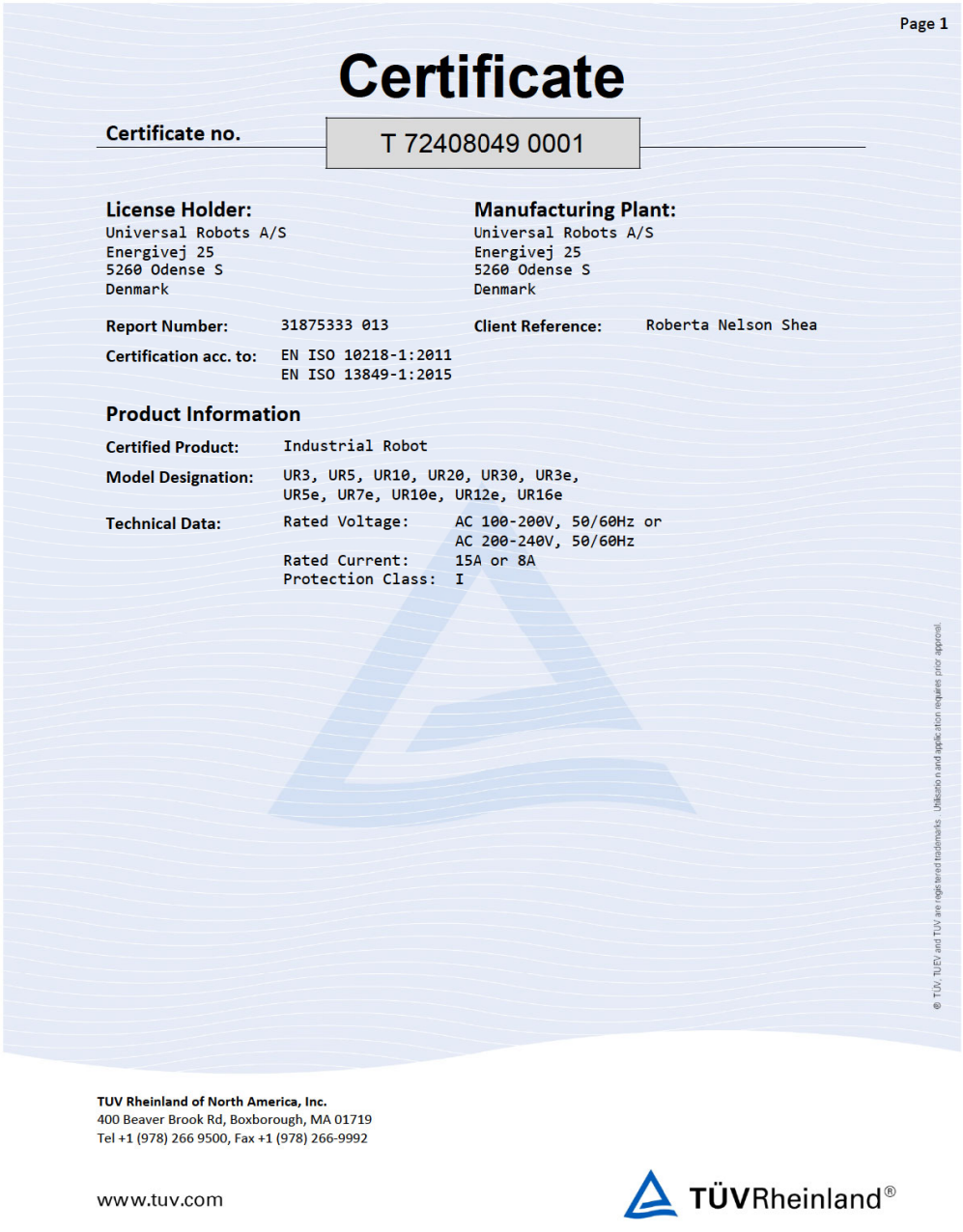
Deklarationer enligt EU-direktiv

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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

20.4. Certifikat UR16e

TÜV
Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72408049 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 013
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, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e

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

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

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

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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

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

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

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 /UR7e UR10e/UR12e/ UR16e /UR15e/ UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

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

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

KC-säkerhet



자율안전확인 신고증명서

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

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

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

KC Registration

7B76-CFA2-5057-8A0F

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR16e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR16e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2019-09-26
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

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

2019년(Year) 09월(Month) 26일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Miljö

Climatic and mechanical assessment

A PART OF FORCE TECHNOLOGY

Client	Force Technology project no.
Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	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 ºC, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 16 h
IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h
IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks

Date	Assessor
Hørsholm, 25 August 2017	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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

21. Tabell över säkerhetsfunktioner

Beskrivning

Universal Robots säkerhetsfunktioner och säkerhets-I/O är PLd, kategori 3 (ISO 13849-1), där varje säkerhetsfunktion har ett PFH-värde på mindre än 1,8E-07.
PFH-värdena har uppdaterats för att inkludera större konstruktionsflexibilitet för att öka elasticiteten i leveranskedjan.
För säkerhets-I/O bestäms den resulterande säkerhetsfunktionen inklusive den externa enheten eller utrustningen av den övergripande arkitekturen och summan av alla PFH-värden, inklusive UR-robotens säkerhetsfunktion PFH.
Om någon gräns för säkerhetsfunktionen överskrids eller ett fel upptäcks i en säkerhetsfunktion eller säkerhetsrelaterad del av styrsystemet, definierar UR det säkra tillståndet som ett stopp med borttagning av drivkraft (antingen ett stopp av kategori 1 eller 0 omedelbar borttagning av kraft).

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

SF1 Nödstopp (enligt ISO 13850)

Se fotnoter

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	Effekt
Tryck på Estop PB på manöverpanelen[1] eller den externa Estop (om Estop Safety Input används) för att stoppa Cat 1 [3] med strömavbrott från robotens ställdon och verktygets I/O. Beordra [1] alla leder att stanna och när alla leder kommer till ett övervakat stillastående tillstånd kopplas strömmen bort. För den integrerade funktionella säkerhetsklassningen med ett externt säkerhetsrelaterat styrsystem eller en extern nödstoppsanordning som är ansluten till ingången för nödstopp, lägg till PFH för denna säkerhetsrelaterade ingång till PFH för denna säkerhetsfunktions PFH-värde (mindre än 1,8E-07).	Kategori 1-stopp (IEC 60204-1)	--	Robot med robotverktyg I/O

SF2 Safeguard Stop 4 (skyddsstopp enligt ISO 10218-1)

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	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 för den externa skyddsanordningen till PFH för skyddsstoppet.	Kategori 2-stopp (IEC 60204-1) SS2-stopp (enligt beskrivning i IEC 61800-5-2)	--	Robot

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

SF3 Ledpositionsgräns (mjuk axelbegränsning)

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	Effekt
Ställer in övre och nedre gränsvärden för tillåtna ledpositioner. Stopptid och avstånd beaktas inte eftersom gränsvärde(na) 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.	5°	Led (vardera)

SF4 Ledhastighetsgräns

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	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.	1,15 °/s	Led (vardera)

Gemensam ledmomentgräns

Överskridande av gränsen för vridmomentet för den inre leden (varje led) resulterar i ett stopp av Cat 0[3]. Denna inställning är inte tillgänglig för användaren, utan är en fabriksinställning. Det visas INTE som en säkerhetsfunktion för e-Series eftersom det inte finns några användarinställningar och inga användarkonfigurationer.

SF5 Kallas olika namn: Poseringsgräns, Verktygsgräns, Orienteringsgräns, Säkerhetsplan, Säkerhetsgränser

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	Effekt
Övervakar TCP Pose (position och orientering) och förhindrar att ett säkerhetsplan eller TCP-posegränsen överskrids. Flera poseringsgränser är möjliga (verktygsfläns, armbåge och upp till 2 konfigurerbara verktygsförskjutningspunkter med en radie) Orienteringen begränsas av avvikelsen från funktionens Z-riktning för verktygsflänsen ELLER TCP:n. Denna säkerhetsfunktion består av två delar. En är säkerhetsplanerna för begränsning av möjliga TCP-positioner. Den andra är TCP-orienteringsgränsen, som anges som en tillåten riktning och en tolerans. Detta ger TCP- och handledszoner för inkludering/exkludering på grund av säkerhetsplanerna.	Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastighet 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.	3° 40 mm	TCP Verktygsfläns Armbåge

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

SF6 Hastighetsgräns TCP & Armbåge

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	Effekt
Övervakar TCP- och armbågshastigheten för att förhindra att hastighetsgränsen överskrids.	Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastighet 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.	50 mm/s	TCP

SF7 Kraftgräns (TCP & Armbåge)

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	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 TCP 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. Hastighet 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.	25 N	TCP

SF8 Momentumgräns

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	Effekt
Momentumgränsen är mycket användbar för att begränsa övergående stötar. Momentumgränsen påverkar hela roboten.	Tillåter inte att rörelsen överskrider någon gränsinställning. Hastighet 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.	3 kg m/s	Robot

SF9 Kraftgräns

Beskrivning	Vad händer?	Tolerans	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	10 W	Robot

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

SF10 UR Robot Estop-utgång

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

För SF11, SF12, SF13, SF14 och SF17: Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFH läggs till PFH för den externa logiken (om någon) och dess komponenter.

SF11 UR Robot Flytta: Digital utgång

Beskrivning	Vad händer	Effekt
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.	Om konfigurerbara utgångar är inställda: - När roboten rör sig (rörelse pågår) är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. - Utgångarna är HÖGA när ingen rörelse sker.	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

SF12 UR Robot Stoppar inte: Digital utgång

Beskrivning	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.	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

SF13 UR Robot Reducerat: Digital utgång

Beskrivning	Effekt
När roboten använder en reducerad konfiguration (eller när reducerad konfiguration initieras), 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 PFH läggs till PFH för den externa logiken (om någon) och dess komponenter.	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

SF14 UR-robot inte reducerat: digital utgång

Beskrivning	Effekt
När roboten INTE använder en reducerad konfiguration (eller reducerad konfiguration inte initieras), är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Funktionell säkerhetsklassificering är för vad som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFH läggs till PFH för den externa logiken (om någon) och dess komponenter.	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

SF15 Tidsgräns för stopp

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

SF16 Avståndsgräns för stopp

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

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

SF17 Säker hemposition "övervakad position"

Beskrivning	Vad händer?	Toleranser	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"	1.7 °	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

SF18 3-läges aktiveringsstopp: Digital utgång

Beskrivning	Vad händer?	Effekt
När roboten befinner sig i ett ”3-läges positionsaktiverande stopp” är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Funktionell säkerhetsklassificering är för vad som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFH läggs till PFH för den externa logiken (om någon) och dess komponenter.	När roboten är i "3-läges aktiveringsstopp" är de dubbla utgångarna LÅGA. De dubbla utgångarna är HÖGA när roboten INTE är i "3-läges aktiveringsstopp"	Extern anslutning till logik och/eller utrustning.

SF19 Icke 3-läges aktiveringsstopp: Digital utgång

Beskrivning	Vad händer?	Effekt
När roboten INTE befinner sig i ett ”3-läges positionsaktiverande stopp” är de dubbla digitala utgångarna LÅGA. Funktionell säkerhetsklassificering är för vad som finns inom UR-roboten. Den integrerade funktionella säkerhetsprestandan kräver att denna PFH läggs till PFH om den externa logiken (om någon) och dess komponenter.	De dubbla utgångarna är LÅGA när roboten INTE är i "3-läges aktiveringsstopp" När roboten är i "3-läges aktiveringsstopp" är de dubbla utgångarna HÖGA.	Extern anslutning till logik och/eller utrustning

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Tabell 1 fotnoter

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

[2]Estop-validering: den hängande Estop-knappen utvärderas i enheten och kommuniceras sedan1 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

[3]Om en robotsäkerhetsfunktion är ”integrerad” eller ”ansluten” till extern utrustning, enheter eller logik, har den resulterande integrerade säkerhetsfunktionen en PFH som är summan av alla PFH-värden, inklusive PFH-värdet för robotsäkerhetsfunktionen.

[4]Stoppkategorier 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).
- 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.

[5]Säkerhetsfunktioner för stopptid och stoppsträcka bör användas. När den används finns det inget behov av periodisk kontroll av bromsprestanda.

[6]För den integrerade funktionella säkerhetsklassningen med ett externt säkerhetsrelaterat styrsystem, lägg till PFH för denna säkerhetsrelaterade utgång till PFH för det externa säkerhetsrelaterade styrsystemet.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

21.1. Tabell 1a

Ändring av reducerade SF-parameterinställningar

Beskrivning	Effekt
Den reducerade konfigurationen kan initieras av ett säkerhetsplan/gräns (startar vid 2 cm från planet och reducerade inställningar 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. Reducerad konfiguration innebär att ALLA reducerade gränser är AKTIVA. Reducerat är inte en säkerhetsfunktion utan snarare en tillståndsförändring som påverkar inställningarna för följande gränser för säkerhetsfunktionen: ledposition, ledhastighet, TCP-positionsgräns, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, kraft, stopptid och stoppsträcka. En reducerad konfiguration 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.	Robot

Skyddsåterställning

Beskrivning	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.	Robot

Aktiveringsenhet med tre lägen INGÅNG

Beskrivning	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: • "körläge", kommer aktiveringsenheten inte att vara aktiv. • "programmeringsläge", kommer aktiveringsenheten att vara aktiv. Det är möjligt att använda lösenordsskydd för att ändra läget via användargränssnittet.	Robot

Lägesbrytare INGÅNG

Beskrivning	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 inlärning/program kommer initialt både TCP-hastighet och armbågshastighet att begränsas till 250 mm/s. Hastigheten kan ökas manuellt med hjälp av manöverenhetens användargränssnitt "speed-slider", men vid aktivering av aktiveringsenheten återställs hastighetsbegränsningen till 250 mm/s.	Robot

Freedrive-INGÅNG

Beskrivning	Effekt
Rekommendation: Använd med 3PE TP och/eller 3-positionsaktiverande enhetsingång. När Frikörning-INGÅNG är Hög kommer roboten endast att gå in i Frikörning om följande villkor är uppfyllda: • 3PE TP-knappen är inte intryckt • 3-positions aktiveringsenhet-INGÅNG är antingen inte konfigurerad eller inte intryckt (INGÅNG Låg)	Robot

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

21.2. 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 integrationsteknikern 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.

Samverkande drift 2011 års utgåva, punkt 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.

Samverkande drift 2011 års utgåva, punkt 5.10.3

Teknik	Förklaring	UR e-Series
Handstyrning	Detta är i huvudsak individuell och direkt personlig kontroll medan roboten är i automatiskt läge. Handledningsutrustningen ska vara placerad nära ändeffektorn och ska ha: • en nödstoppsknapp • en aktiveringsanordning med tre lägen • en säkerhetsklassad övervakad stoppfunktion • en inställbar säkerhetsklassad övervakad hastighetsfunktion	UR-robotar ger inte handstyrning för samverkande drift. Handstyrd inställning (fri körning) tillhandahålls med UR-robotar, men detta är för programmering i manuellt läge och inte för samarbete i automatiskt läge.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Samverkande drift 2011 års utgåva, punkt 5.10.4

Teknik	Förklaring	UR e-Series
Säkerhetsfunktioner för hastighets- och separationsövervakning (SSM)	SSM är roboten som upprätthåller ett separationsavstånd från någon operatör (mänsklig). Detta görs genom övervakning av avståndet mellan robotsystemet och intrång för att säkerställa att det MINSTA SKYDDSAVSTÅNDET säkerställs. Vanligtvis uppnås detta med hjälp av känslig skyddsutrustning (SPE), där vanligtvis en säkerhetslaserscanner upptäcker intrång mot robotsystemet. Detta SPE orsakar: 1. dynamisk ändring av parametrarna för de begränsande säkerhetsfunktionerna; eller 2. ett säkerhetsklassat övervakat stopptillstånd. Vid detektering av intrång som lämnar skyddsanordningens detekteringszon är roboten tillåten att: 1. återuppta de ”högre” normala gränsvärdena för säkerhetsfunktioner vid 1) över 2. återuppta driften vid 2) ovan När det gäller 2) 2), återupptagen drift efter ett säkerhetsklassat övervakat stopp, se ISO 10218-2 och ISO/TS 15066 för krav.	För att underlätta SSM har UR-robotar möjlighet att växla mellan två uppsättningar parametrar för säkerhetsfunktioner med konfigurerbara gränser (normala och reducerade). Normal drift kan återupptas när inget intrång upptäcks. Det kan också orsakas av säkerhetsplan/ säkerhetsgränser. Flera säkerhetszoner kan enkelt användas med UR-robotar. Till exempel kan en säkerhetszon användas för "reducerade inställningar" och en annan zongräns används som en säkerhetsstoppsingång till UR-roboten. Reducerade gränser kan också inkludera en reducerad inställning för stopptid och stoppavståndsgränser – för att minska arbetsytan och golvytan.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Collaborative Operation 2011 års utgåva, punkt 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.

Copyright © 2009-2025 by Universal Robots A/S. Med ensamrätt.

Programvarunamn: PolyScope 5
Programvaruversion: 5.24
Dokumentversion: 20.14.163




711-119-00