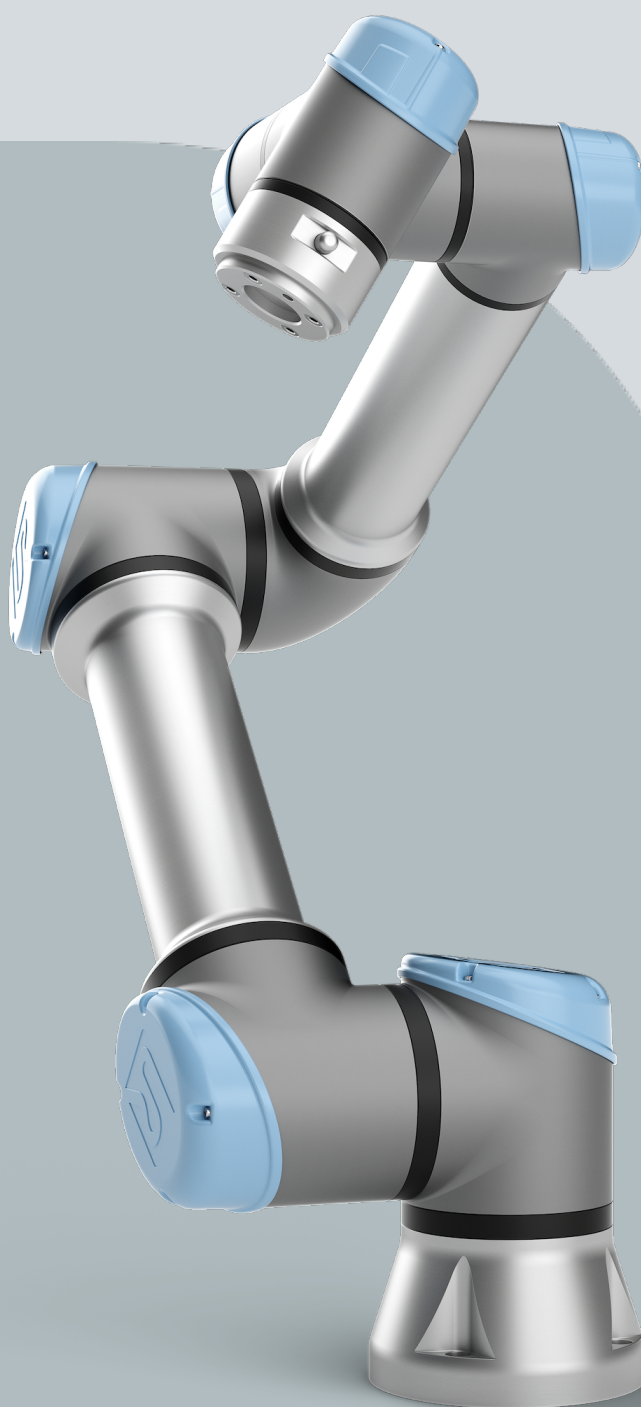




UNIVERSAL ROBOTS

Brukermanual

UR5e PolyScope X





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

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

Opphavsrett © 2009-2025 av Universal Robots A/S.

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



1. Innledning

Innledning

Gratulerer med kjøpet av din nye Universal Robots-robot, som består av robotarmen (manipulator), kontrollboksen og håndkontrollen.

Robotarmen ble opprinnelig konstruert for å etterligne bevegelsene til en menneskelig arm, og består av aluminiumsslanger, artikulert av seks ledd, noe som gir en høy grad av fleksibilitet i automatiseringsinstallasjonen.

Universal Robots' patenterte programmeringsgrensesnitt, PolyScope, lar deg opprette, laste inn og kjøre automatiseringsapplikasjonene dine.

Om denne håndboken

Denne håndboken inneholder sikkerhetsinformasjon, retningslinjer for sikker bruk og instruksjoner for å montere robotarmen, kontrollboksen og håndkontrollen. Du kan også finne instruksjoner for hvordan du begynner å installere og programmere roboten.

Les og følg dem for tiltenkt bruk. Utfør en risikovurdering. Installer og bruk i samsvar med de elektriske og mekaniske spesifikasjonene i denne brukerhåndboken.

Risikovurdering krever en forståelse av farer, risikoer og risikoreduksjonstiltak for robotbruken. Robotintegring kan kreve et grunnleggende nivå av mekanisk og elektrisk opplæring.

Ansvarsfraskrivelse for innhold

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

Denne håndboken inneholder ingen garantiinformasjon.

Elektroniske manualer

Manualer, veiledninger og håndbøker kan leses på nettet. Vi har samlet et stort antall dokumenter på <https://www.universal-robots.com/manuals>

- PolyScope programvarehåndbok med beskrivelser og instruksjoner for programvaren
- Servicehåndboken med instruksjoner for feilsøking, vedlikehold og reparasjon av roboten
- Skriptmanualen med skript for dybdeprogrammering

UR+	Det online utstillingsvinduet UR+www.universal-robots.com/plus tilbyr banebrytende produkter for å tilpasse UR-robotprogrammet ditt. Du finner alt du trenger på ett sted - fra verktøy til tilbehør og programvare. UR+-produkter kobler til og fungerer med UR-roboter for å sikre enkel oppsett og en generelt smidig brukeropplevelse. Alle UR-produkter er testet av UR. Du får også tilgang til UR+ partnerprogrammet via vår programplattform plus.universal-robots.com, for å designe mer brukervennlige produkter for UR-roboter.
Academy	UR Academy-siden academy.universal-robots.com tilbyr en rekke opplæringsmuligheter.
myUR	myUR-portalen lar deg registrere alle robotene, holde styr på servicesaker og svare på generelle supportspørsmål. Logg inn på myur.universal-robots.com for å få tilgang til portalen. I myUR-portalen håndteres saker enten av din foretrukne distributør eller eskaleres til Universal Robots kundeserviceteam. Du kan også abonnere på robotovervåking og administrere flere brukerkontoer i selskapet.
Utviklerpakke	UR-utviklerpakken universal-robots.com/products/ur-developer-suite er en samling av alle verktøyene som trengs for å bygge en hel løsning, inkludert å utvikle URCaps, tilpasse endeeffektorer og integrere maskinvare.
Kundestøtte	Støttesiden www.universal-robots.com/support inneholder andre språkversjoner av denne håndboken
UR-forumer	UR Forum-siden forum.universal-robots.com gjør det mulig for robotentusiaster av alle ferdighetsnivåer å knytte bånd med UR og hverandre, å stille spørsmål, søke veiledning og dele erfaringer. UR Forum ble utviklet av UR+ og administratorene våre er UR-ansatte, men størsteparten av innholdet utvikles av deg, UR Forum-medlemmet.
Datavarsel	I samsvar med forordning (EU) nr. 2854/2023 («Dataloven»), finner du et datavarsel for dette produktet sammen med instruksjonsinformasjon om hvordan du får tak i lett tilgjengelige data på følgende sted: https://www.universal-robots.com/legal/data-notice/



Adresse

Universal Robots A/S
Energivej 51
DK-5260 Odense Denmark
Tlf.: +45 89 93 89 89
Se det offisielle Universal Robots nettstedet for regionale kontorer.

Innhold

1. Innledning	6
2. Ansvar og tiltenkt bruk	15
2.1. Ansvarsbegrensning	15
2.2. Tiltent bruk	15
3. Roboten din	18
3.1. Tekniske spesifikasjoner UR5e	18
3.2. Hva er i esken	19
3.2.1. Robotarm	20
3.2.2. Kontrollboks	20
3.2.3. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet	21
3.2.4. Robotkabler	25
3.2.5. Oversikt av PolyScope X	26
4. Sikkerhet	31
4.1. Generelt	31
4.2. Sikkerhetsmeldingstyper	32
4.3. Generelle advarsler og forsiktighetsregler	32
4.4. Integrasjon og ansvar	35
5. Løfting og håndtering	36
5.1. Robotarm	40
5.2. Control Box and Teach Pendant	40
6. Montering	42
6.1. Sikring av robotarmen	43
6.2. Dimensjonering av stativet	45
6.3. Monteringsbeskrivelse	47
6.3.1. Montering av kontrollboks	49
6.3.2. Klaring for kontrollboksen	50
6.4. Arbeidsområde og driftsområde	51
6.4.1. Singularitet	51
6.4.2. Fast og bevegelig installasjon	53
6.5. Robottilkoblinger: Baseflensekabel	54
6.6. Robottilkoblinger: Robotkabel	55
6.7. Strømtilkoblinger	56
7. Første oppstart	58
7.1. Slå på roboten	59
7.2. Sette inn serienummer	59
7.3. Oppstart av robotarmen	60



7.4. Slå av roboten	61
7.5. Fanen Applikasjon	62
7.6. Flytt roboten med 3PE-Programmeringsenhet	62
8. Installasjon	65
8.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler	65
8.2. Inspeksjonsporter for kontrollboks	67
8.3. Ethernet	68
8.4. Installering av 3PE håndkontroll	69
8.4.1. Maskinvareinstallasjon	69
8.4.2. Programvareinstallasjon	70
8.5. I/O for styreenhet	72
8.5.1. Inngang og utgang	74
8.5.2. Bruk av kablet I/U-fane	76
8.5.3. Driftskraftindikator	77
8.6. Sikkerhets-I/O	79
8.6.1. I/U-sikkerhetssignaler	82
8.6.2. I/U-konfigurasjon	87
8.6.3. Bruker I/U for valg av modus	90
8.6.4. Treposisjonsaktiverende enhet	92
8.7. Digital I/U til generell bruk	93
8.7.1. Ekstern PÅ / AV-styring	94
8.8. Analog I/U til generell bruk	95
8.9. Fjernmodus i Sikkerhetsoversikt	96
9. Endeeffektor-integrasjon	99
9.1. Maksimal nyttelast	99
9.2. Sikringsverktøy	100
9.3. Tool I/O	102
9.3.1. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U	104
9.3.2. Verktøyets strømforsyning	105
9.3.3. Verktøy digitale innganger	105
9.3.4. Verktøydigitale utganger	107
9.3.5. Analoge innganger for verktøy	108
9.4. Definer nyttelast	109
9.4.1. Sikker innstilling av aktiv nyttelast	109
10. Sikkerhetskonnfigurasjon	110
10.1. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt	110
10.1.1. Konfigurerbare sikkerhetsfunksjoner	110
10.2. Innstillinger	111
10.2.1. Passord	112

10.2.2. Secure Shell (SSH)-tilgang	115
10.2.3. Tillatelser	116
10.2.4. Tjenester	117
10.3. Lås opp sikkerhetsinnstillinger	117
10.4. Sikkerhetsmenyinnstillinger	117
10.4.1. Robotbegrensninger	118
10.4.2. Leddgrenser	121
10.4.3. Begrensning for verktøyposisjon	122
10.4.4. Sikkerhetsplaner	124
10.4.5. I/U-planer	128
10.4.6. Maskinvare	131
10.4.7. 3-posisjon	133
10.4.8. PROFI-safe	133
10.4.9. Sikkert hjem	138
10.4.10. Verktøyretning	144
11. Vurdering av nettsikkerhetstrusler	148
11.1. Generell nettsikkerhet	148
11.2. Nettsikkerhetskrav	148
11.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet	150
12. Kommunikasjonsnettverk	151
12.1. MODBUS	152
12.2. Ethernet/IP	154
12.3. Profinet	156
12.4. UR Connect	161
13. Risikovurdering	165
13.1. Klemfare	169
13.2. Stopptid og stoppavstand	170
13.3. Stoppkategorier	175
14. Nødhendelser	176
14.1. Nødstop	176
14.2. Bevegelse uten motorstrøm	177
14.3. Operasjonsmodus	177
15. Transport	181
15.1. Transport uten emballasje	181
15.2. Lagring av håndkontroll	182
15.3. Langtidslagring	182
16. Vedlikehold og reparasjon	184
16.1. Test stoppeevnen	185
16.2. Rengjøring og inspeksjon av robotarm	185



16.3. Rengjøring av TP og CB	189
16.4. Programvareinstallasjon	190
17. Avhending og miljø	192
18. Erklæringer og sertifikater	194
18.1. Sammenstillingserklæring (original)	195
18.2. Erklæringer og sertifikater	197
18.3. Sertifiseringer UR5e	198
18.4. Sertifiseringer UR5e	200
19. Sikkerhetsfunksjons-tabell	207

2. Ansvar og tiltenkt bruk

2.1. Ansvarsbegrensning

Beskrivelse	All informasjon som gis i denne håndboken må ikke tolkes som en garanti fra UR om at industriroboten ikke vil føre til personskade eller skade, selv om industriroboten overholder alle sikkerhetsinstrukser og informasjon om bruk.
--------------------	--

2.2. Tiltent bruk

Beskrivelse



Universal Robots tar ikke ansvar og påtar seg ikke noe ansvar for ulovlig bruk av roboter eller bruk som roboter ikke er ment for, og Universal Robots gir ikke støtte for utilsiktede brukere.



LES MANUALEN

Unnlatelse av å bruke roboten i henhold til tiltent bruk kan føre til farlige situasjoner.

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

Universal Robots-roboter er ment for industriell bruk, får håndtering av verktøy/endeeffektorer, eller for behandling eller overføring av komponenter eller produkter.

Alle UR-roboter er utstyrt med sikkerhetsrelaterte funksjoner, som er bevisst konstruert for å muliggjøre samarbeidsapplikasjoner, hvor robotapplikasjonen opererer sammen med et menneske. Sikkerhetsfunksjonsinnstillingene må være satt til de riktige verdiene i henhold til risikovurderingen for robotprogrammet.

Roboten og Kontrollboksen er beregnet for innendørs bruk der det vanligvis bare oppstår ikke-ledende forurensning, dvs. Miljøer med forurensningsgrad 2.

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

**ADVARSEL**

Bruk av UR-roboter eller UR-produkter utenfor tiltenkt bruk, kan føre til skader, dødsfall og/eller skader på eiendom. Ikke bruk UR-roboten eller produktene til noen av de ikke-tiltenkte bruksområdene som er nevnt nedenfor:

- Medisinsk bruk, dvs. bruk relatert til sykdom, skade eller funksjonshemming hos mennesker, inkludert følgende formål:
 - Rehabilitering
 - Vurdering
 - Kompensasjon eller lindring
 - Diagnostisering
 - Behandling
 - Kirurgi
 - Helse
 - Protetikk og andre hjelpemidler for fysiske funksjonshemminger
 - Bruk i nærheten av pasient(er)
- Håndtering, løfting eller transport av personer
- Buk i en applikasjon som krever samsvar med spesifikke hygieniske og/eller renslighetsrelaterte standarder, slik som nærhet til eller direkte kontakt med mat, drikke, farmasøytiske og/eller kosmetiske produkter.
 - UR-leddfett lekker og kan også frigjøres som damp i luften.
 - UR-leddfett er ikke «matgodkjent».
 - UR-roboter oppfyller ikke noen mat-, National Sanitization Foundation (NSF)-, Food and Drug Administration (FDA)- eller hygieniske standarder.

Hygieniske standarder, for eksempel ISO 14159 og EN 1672-2, krever en hygieniserisikovurdering.

- Enhver bruk eller bruksområde som avviker fra den tiltenkte bruken, spesifikasjoner og sertifiseringer av UR-roboter og UR-produkter.
- Misbruk er forbudt ettersom det kan føre til død, personskade og/eller skade på eiendom

UNIVERSAL ROBOTS FRASKRIVER SEG UTTRYKkelig ALLE UTTRYKTE ELLER IMPLISERTE GARANTIER FOR EGNETHET FOR ENHVER BESTEMT BRUK.

**ADVARSEL**

Manglende hensyn til de økte risikoene på grunn av rekkevidde, lastkapasitet og driftsmomenter og hastigheter forbundet med et robotprogram, kan føre til skade eller død.

- Risikovurderingen av programmet skal omfatte risikoene forbundet med programmets rekkevidde, bevegelse, nyttelast og hastighet på roboten, endeeffektor og arbeidsstykke.

**ADVARSEL**

Ikke gjør endringer på e-Series-roboters endestykker. En endring kan forårsake uforutsette skader. Alle autorisert demontering og montering skal utføres på et UR servicesenter, eller kan gjøres av faglærte personer i henhold til den nyeste versjonen av alle relevante servicehåndbøker.

3. Roboten din

Beskrivelse

Denne delen gir en oversikt over robotens systemkomponenter, inkludert maskinvare, tilkoblingstilbehør og grensesnitt som kreves for installasjon, drift og brukerinteraksjon.

3.1. Tekniske spesifikasjoner UR5e

Generelle spesifikasjoner

Maksimal nyttelast	5 kg / 11 lb
Rekkevidde	850 mm / 33,5 in
Grader av frihet	6 roterende ledd
Programmering	PolyScope 5 GUI på 12-tommers berøringsskjerm eller PolyScope X GUI på 12-tommers berøringsskjerm
Strømforbruk (gjennomsnitt)	570 W (maks.) Omtrent 200 W ved bruk av et typisk program
Omgivelsestemperaturområde	0-50 °C. Ved omgivelsestemperaturer over 35 °C kan roboten brukes med redusert hastighet og ytelse.
Sikkerhetsfunksjoner	21 konfigurerbare sikkerhetsfunksjoner. PLd-kategori 3 i samsvar med: EN ISO 13849-1.

Ytelse

Nøyaktighet på dreiemomentsensor	4 N
----------------------------------	-----

Bevegelse

Hastighet	Ledd: maks. 180 °/s . Maximum TCP speed: Approx. 4 m/s / Approx. 157.5 in/s.
Repeterbarhet for stilling	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils) per ISO 9283
Leddkategori	± 360 ° for all ledd unntatt albue ± 160 °

Funksjoner

IP-klassifisering	IP54
Støy	Robotarm: mindre enn 60 dB (A) Kontrollboks: mindre enn 50 dB (A)
Verktøy I/O-porter	2 digitale inn, 2 digitale ut, 2 analoge inn
Verktøyet I/O-strømforsyning og -spenning	1,5 A (dobbel pinne) 1 A (enkelt pinne) & 12 V / 24 V

Fysisk

Fotavtrykk	Ø151 mm / 5,9 in
Materialer	Aluminium, PC-/ASA-plast
Robotarmvekt	20,7 kg / 45,7 lb

**Kontrollboks**

Kontrollboks-strømkilde	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kontrollboksstørrelse (W x H x D)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 in x 17,6 in x 10 in
Kontrollboks I/O-porter	16 digitale inn, 16 digitale ut, 2 analoge inn, 2 analoge ut
Strømkilde i kontrollboks I/O	24 V 2 A i kontrollboks
Systemets oppdateringsfrekvens	500 Hz
Kortslutningsstrømring (SCCR)	200 A
Kommunikasjon	MODBUS TCP& Ethernet/IP-adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Verktøykommunikasjon	RS-485

Robotkabel

TP-kabel: Håndkontroll til kontrollboks	4,5 m/177 tommer
Robotkabel: Robotarm til kontrollboks (alternativer)	Standard (PVC) 1 m/39 in x 12,1 mm Standard (PVC) 2 m/78,7 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 Høy flex (PUR) 6 m/236 in x 14,6 mm High flex (PUR) 12 m/472,4 in x 14,6 mm

3.2. Hva er i esken

Beskrivelse

Denne delen beskriver innholdet i produktpakken.

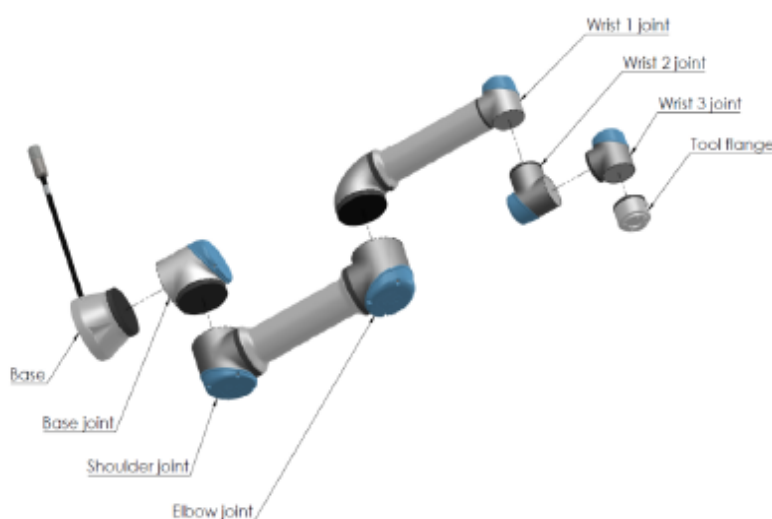
I boksene

- Robotarm
- Kontrollboks
- 3PE håndkontroll
- Monteringsbraket for kontrollboksen
- Monteringsbrakett for 3PE håndkontrollen
- Nøkkel for å åpne kontrollboksen
- Kabel for å koble til robotarmen og kontrollboksen (flere tilgjengelige alternativer avhengig av robotstørrelsen)
- Nettkabel eller strømkabel som er kompatibel med din region
- Rundslynge eller løftestropp (avhengig av robots størrelse)
- Verktøyets kabeladapter (avhengig av robotversjon)
- Denne håndboken

3.2.1. Robotarm

Om robotarmen Ledd, base og verktøyflens er hovedkomponentene i robotarmen. Kontrolleren koordinerer leddbevegelse for å flytte robotarmen.

Festing av en endeeffektor (verktøy) til verktøyflensen i enden av robotarmen, tillater roboten å manipulere et arbeidsstykke. Noen verktøy har et spesifikt formål som går ut over å manipulere en del, for eksempel QC-inspeksjon, bruk av lim og sveising.



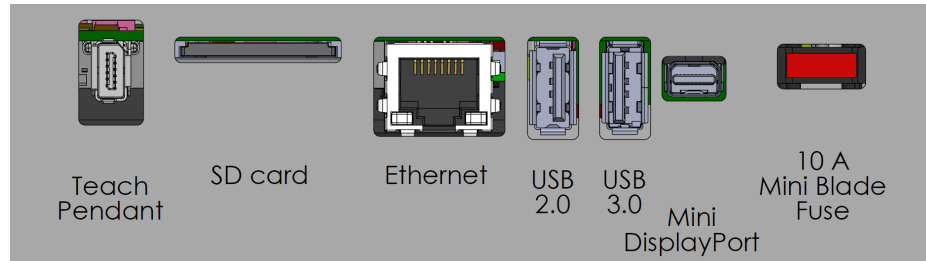
Robotarmens hovedkomponenter.

- **Base:** der robotarmen er installert.
- **Skulder og albue:** gjør større bevegelser.
- **Håndledd 2 og Håndledd 2:** Gjør mindre bevegelser.
- **Håndledd 3:** Der hvor verktøyet er festet til verktøyflensen.

Roboten er delvis fullført maskineri, derfor er en samsvarserklæring inkludert. En risikovurdering er nødvendig for hvert robotprogram.

3.2.2. Kontrollboks

Om kontrollboksen Kontrollboksen huser tilkoblingsportene og kontrollerens inndata og utdata (I/U), som brukes i robotarmprogrammet og installasjoner. Tilkoblingsportene brukes til eksterne tilkoblinger. I/U er grupper av elektriske grensesnitt som brukes til kommunikasjon og konfigurasjon.



Eksterne tilkoblingsporter.

		Safety		Remote		Power		Configurable Inputs		Configurable Outputs		Digital Inputs		Digital Outputs		Analog Outputs	Analog Inputs													
Emergency Stop	E0V		12V		PWR		24V		24V		0V		0V		24V			0V		0V		AG								
	E1I		GND		GND		24V		C10		C14		CO0		CO4			D10		D14		DO0		DO4		A10				
	E2V		ON		24V		24V		24V		24V		0V		0V			24V		24V		0V		0V		0V		AG		
	E3I		OFF		0V		0V		C11		C15		CO1		CO5			D11		D15		DO1		DO5		0V		0V		A11
Safeguard Stop	S0V								24V		24V		0V		0V			24V		24V		0V		0V		0V		0V		AG
	S1I								C12		C16		CO2		CO6		D12		D16		DO2		DO6		0V		0V		A00	
	S2V								24V		24V		0V		0V		24V		24V		0V		0V		0V		0V		AG	
	S3I		D11		D10		D9		D8		24V		0V		0V		D13		D17		DO3		DO7		0V		0V		A01	

Inndata- og utdata (I/U)-grupper.

For detaljerte beskrivelser av kontrollboksens tilkoblingsporter og kontrollereens I/U, se installasjonen.

3.2.3. Håndkontroll med treposisjonsaktiverende enhet

Beskrivelse

Avhengig av robotgenerasjonen kan håndkontrollen komme med en innebygd 3PE-enhet. Dette kalles en 3-posisjonsaktiverende håndkontroll (3PE TP).
Roboter med høyere nyttelast kan kun bruke 3PE TP.

Hvis du bruker en 3PE TP, er knappene plassert på undersiden av håndkontrollen, som vist nedenfor. Du kan bruke hvilken som helst av knappene, alt ettersom hva du foretrekker.

Hvis håndkontrollen er frakoblet, må du koble til og konfigurere en ekstern 3PE-enhet. 3PE TP-funksjonen strekker seg til PolyScope-grensesnittet, der det er tilleggsfunksjoner i toppteksten.



- Hvis du har kjøpt en UR15-, UR20-, UR30-, UR8 Long- eller UR18-robot, vil ikke en Programmeringsenhet uten 3PE-enheten fungere. Se **Robot og 3PE TP kompatibilitetstabell** nedenfor.
- Bruk av en UR15-, UR20-, UR30-, UR8 Long- eller UR18-robot krever en ekstern aktiveringsenhet eller en 3PE Programmeringsenhet ved programmering eller innlæring innenfor rekkevidden til robotapplikasjonen. Se ISO 10218-2.
- 3PE-håndkontrollen er ikke inkludert i kjøpet av OEM-kontrollboksen, så aktivering av enheten medfølger ikke.

**Kompatibilitetstabell
for robot og 3PE TP**

Kompatibilitetstabell for UR robotgenerasjoner		
Robotgenerasjon	Standard håndkontroll	3PE håndkontroll
e-Series	√	√
UR Series		√
<i>Vær oppmerksom på at roboter i UR-serien ikke er kompatible med standard Programmeringsenhet.</i>		

Kompatibilitetstabell for hver enkelt UR -robot			
Robotmodell*	Standard håndkontroll	3PE håndkontroll	Ingen programmeringsenhet
UR3e	√	√	√
UR5e	√	√	√
UR7e	√	√	√
UR10e	√	√	√
UR12e	√	√	√
UR16e	√	√	√
UR8 Long		√	√
UR15		√	√
UR18		√	√
UR20		√	√
UR30		√	√
<i>*Dette inkluderer både standard og OEM-kontrollboks.</i>			

**Oversikt
over BP**

1. Strømknapp
2. Nødstopknapp
3. USB-port (kommer med støvdeksel)
4. 3PE-knapper



Freedrive

Et Freedrive-robotikon befinner seg under hver 3PE-knapp, som illustrert nedenfor.



3PE håndkontrollens knappefunksjoner

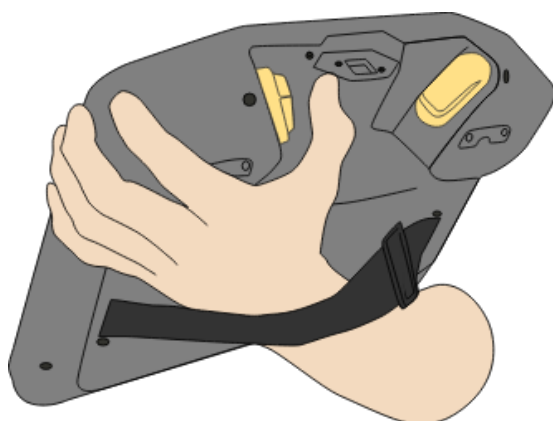
Beskrivelse



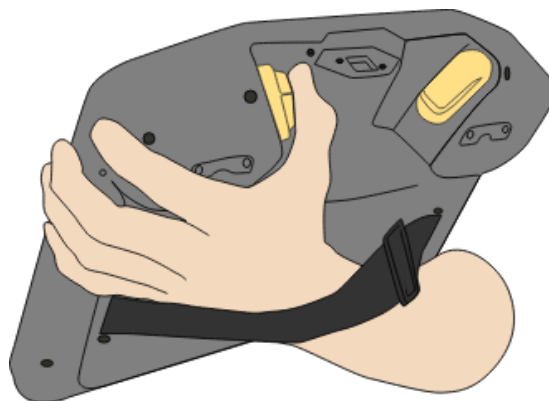
3PE-knappene er kun aktive i Manuell modus. I Automatisk modus krever ikke robotbevegelse bruk av 3PE-knappen.

Tabellen nedenfor beskriver funksjonene til 3PE-knappene.

Posisjon		Beskrivelse	Handling
1	Frigjør	Det er intet trykk på 3PE-knappen. Den trykkes ikke inn.	Robotbevegelsen stanses i Manuell modus. Strømmen fjernes ikke fra robotarmen og bremsene forblir frigjorte.
2.	Trykk lett (Lett grep)	Det er litt trykk på 3PE-knappen. Den trykkes inn til en midtpunkt.	Lar programmet ditt avspilles når roboten er i Manuell modus.
3	Trykk hardt (Hardt grep)	Fullt trykk påføres 3PE-knappen. Den presses hele veien inn.	Robotbevegelsen stanses i Manuell modus. Roboten er i 3PE-stopp.



Frigjør knapp



Trykk på knapp

3.2.4. Robotkabler

Beskrivelse

Denne delen viser robotkablene i e--serien og advarer mot feil valg av kabel og bruk av inkompatible kabler.



ADVARSEL

Kablene «Standard (svart)» og «High flex e-Series (blå)» er ikke kompatible med UR20- og UR30-roboter.

- Ikke bruk en eSeries-kabel tiil å koble til en UR20- eller UR30-robotarm.
- Bruk alltid High Flex-kabelen som er kompatibel med UR20- og UR30-robotarmene.



ADVARSEL: ELEKTRISITET

Å utføre installasjon og/eller vedlikehold av utstyr som er tilkoblet en strømkilde kan føre til skade eller død på grunn av elektrisk støt.

- Koble utstyret fra strømkilden før du utfører installasjons- eller vedlikeholdsoppgaver.



Feil valg, bruk eller tilkobling av kabler kan føre til strømbrudd i robotarmen.

- Den maksimale lengden på robotkabelen fra robotarmen til kontrollboksen er 12 meter.
- Er det mulig å forlenge en 6 meter lang High Flex-kabel med en enkelt 3 meter lang High Flex-kabel?
- Ikke bruk andre kabelkombinasjoner enn den som er vist ovenfor.



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

- Ikke koble baseflensekabelen til kontrollboksen.
- Bruk alltid en UR-robotkabel for å koble til baseflensen til kontrollboksen.



LES MANUALEN

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

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

Kabeltype	Element	Lengde	Mat.	Dia.	Torsjon	Maks. hastighet	Maksimal akselerasjon	Maksimal strekkbelastning		Bøy		Koblingssykluser
								statisk	dynamisk	radius	sykluser	
Standard (svart)	200145	1 m	PVC	12,1 mm	n/a	n/a	n/a	7 N/mm ²	10,3 N/mm ²	7 x d (statisk installasjon)	n/a	500
	200146	2 m										
	165100	6 m										
	165101	12 m										
Høy fleksibilitet (blå)	166100	6 N	PUR	13,4 mm	±30°/m	120 m/min	10 m/s ²	50 N/mm ²	20 N/mm ²	4 x d (statisk installasjon)	5 millioner ved 8 x d	500
	166101	12 m								8 x d (dynamisk installasjon)		

3.2.5. Oversikt av PolyScope X

Oversikt

PolyScope X er det grafiske brukergrensesnittet (GUI) på håndkontrollen som lar deg betjene robotarmen via en berøringsskjerm. Grensesnittet PolyScope X lar deg opprette, laste inn og kjøre programmer.



Oppdater alltid programvaren til den nyeste versjonen.

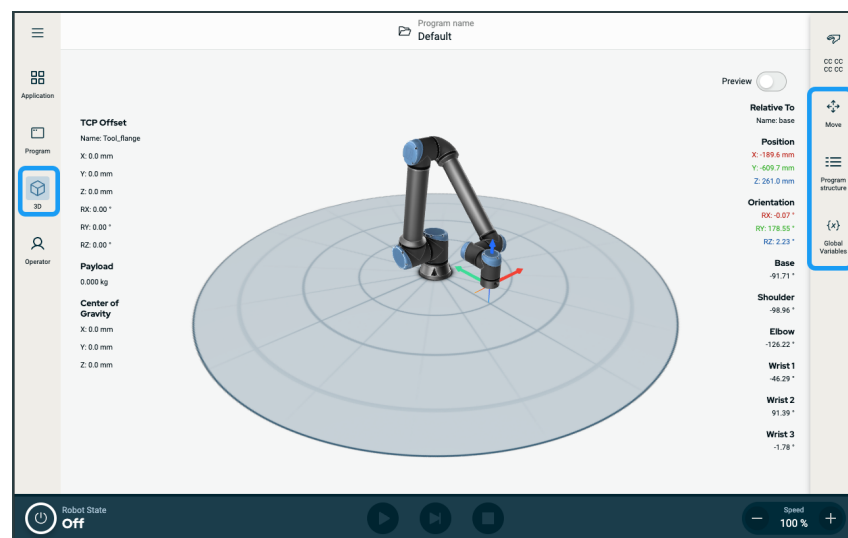
Slik viser du
hovedskjermen

1. Trykk på 3D-fremviserikonet  i hovednavigasjonen. Dette gir en tredimensjonal visning av robotarmen i X-Y-Z-koordinater.
2. For å maksimere visningsområdet i 3D-visningen skjuler du den høyre skuffen ved hjelp av sidefeltet:

- Trykk på Flytt-ikonet 

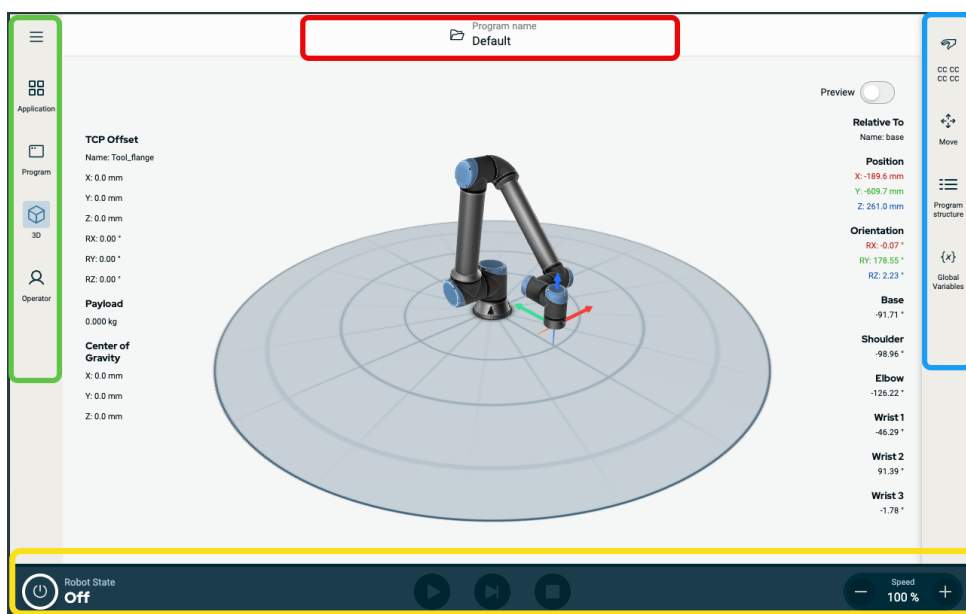
- Trykk to ganger programstruktur-ikonet 

- Trykk to ganger på globale variabler-ikonet 



Skjerm Layout

PolyScope X GUI deles opp som vist i følgende illustrasjon:



- **Overskrift** - i rød ramme. Også kalt **systemadministrator**.
Inneholder en mappe for å laste opp, opprette og redigere programmer samt få tilgang til URCaps.
- **Hovednavigasjon** - i grønn ramme. Også kalt **navigasjonssenter**.
Inneholder ikon/felter for å velge en hovedskjerm:
 - Hamburger-ikon
 - Applikasjon
 - Program
 - 3D-fremviser
 - Operatørskjerm
- **Sidefelt** - i blå ramme. Også kalt **multitasking-panel**.
Inneholder ikon/felter for å velge en multitask-skjerm:
 - Sikkerhetssjekksm-ikon
 - Flytte
 - Programstruktur
 - Globale variabler
- **Bunntekst** - i gul ramme. Også kalt **robotkontrolllinje**.
Inneholder knapper for å kontrollere robotens tilstand, hastighet og kjøring/avspilling av program.

Skjermkombinasjoner

Hovedskjermen og multitask-skjermen utgjør kombinasjonen av operativskjermer for roboten.

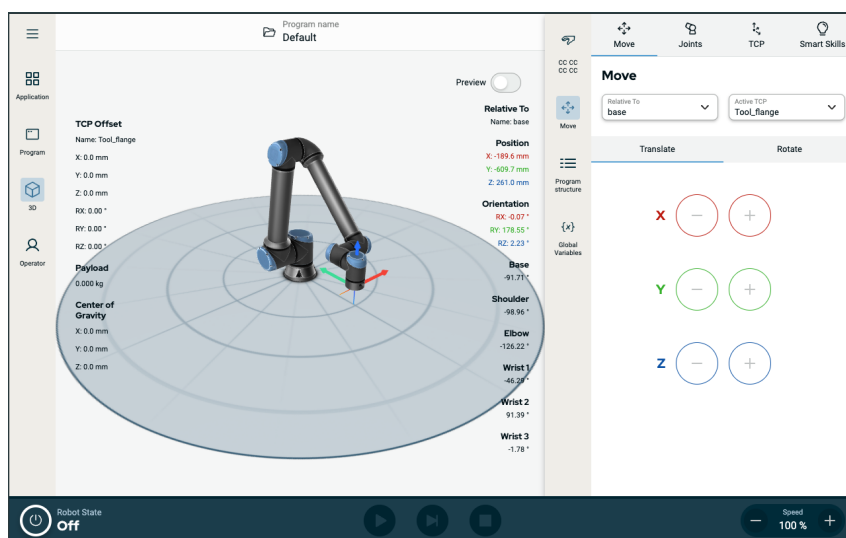
Multitask-skjermen er uavhengig av hovedskjermen, så du kan gjøre separate oppgaver. Du kan for eksempel konfigurere et program i hovedskjermen, mens du flytter robotarmen i multitask-skjermen. Du kan også skjule multitask-skjermen hvis den ikke er nødvendig.

- **Hovedskjerm**

Inneholder felter og alternativer som behandler og overvåker robothandlinger.

- **Multitask-skjerm**

Inneholder felter og alternativer som ofte relaterer seg til hovedskjermen.



Figur 1.1: Hovedskjerm og multitask-skjerm

**For å
vise/skjule
multitask-
skjermen**

1. Trykk på et felt i sidefeltet for å vise multitask-skjermen.
Sidefeltet utvides til midten av skjermen, slik at multitask-skjermen blir synlig.
2. Trykk på det valgte feltet i sidefeltet for å skjule multitask-skjermen.

Berøringsskjerm

Beskrivelse

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

- Vanndråper og/eller kjølevæske
- Radiobølger
- Annet støy fra driftsmiljøet

**Bruk av
berøringsskjermen**

Berøringsskjermens sensitivitet er designet for å unngå utilsiktede valg på PolyScope X, og for å forhindre uventet bevegelse av roboten. For aller best resultater, bruk fingertuppen din til å foreta valg på skjermen. I denne håndboken henvises dette til som et **trykk**. En kommersielt tilgjengelig pekepenn kan også benyttes. Foregående seksjon definerer kategoriene/ikonene og knappene i PolyScope X-grensesnittet.

4. Sikkerhet

Beskrivelse

Gå gjennom sikkerhetsinformasjonen her for å forstå retningslinjene for nøkkelsikkerhet, viktige sikkerhetsmeldinger og ansvaret når du arbeider med roboten. Design og installasjon av systemet dekkes ikke her.

4.1. Generelt

Beskrivelse

Les den generelle sikkerhetsinformasjonen og instruksjonene og veiledningen med hensyn til risikovurderingen og tiltenkt bruk. Påfølgende avsnitt beskriver og definerer sikkerhetsrelaterte funksjoner som er spesielt relevante for samarbeidsapplikasjoner.



ADVARSEL

Det skal foretas en vurdering av risiko for personell og utstyr ved bruk.

Les og forstå spesifikk teknisk data som er relevante for montering og installasjon, for å forstå integreringen av UR-roboter før roboten slås på for første gang.

Det er viktig å observere og følge alle monteringsanvisningene i følgende seksjoner i brukerhåndboken.



Universal Robots fraskriver seg alt ansvar dersom roboten (armen til kontrollboksen og/eller håndkontrollen) er skadet, endret eller på noen måte modifisert. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader forårsaket av roboten eller annet utstyr på grunn av programmeringsfeil, uautorisert tilgang til UR-roboten og dens innhold eller feil på roboten.

4.2. Sikkerhetsmeldingstyper

Beskrivelse

Sikkerhetsmeldinger brukes for å understreke viktig informasjon. Les alle meldingene for å bidra til å sikre sikkerheten og forhindre skader på personell og skader på produktet.



ADVARSEL

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



ADVARSEL: ELEKTRISITET

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



ADVARSEL: VARM OVERFLATE

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



FORSIKTIG

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



JORDING

Indikerer jording.



BESKYTTENDE JORDING

Indikerer beskyttende jording.



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



LES MANUALEN

Indikerer mer detaljert informasjon som bør konsulteres i brukerhåndboken.

4.3. Generelle advarsler og forsiktighetsregler

Beskrivelse

De følgende advarslene kan gjentas, forklares eller utdypes de påfølgende avsnittene.

**ADVARSEL**

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

- Verifiser at robotarmen og verktøyet/endeeffektor er godt festet på plass.
- Verifiser at robotprogrammet har god plass til å operere fritt.
- Kontroller at personalet er beskyttet gjennom hele robotprogrammets levetid, inkludert transport, installasjon, igangkjøring, programmering/undervisning, drift og bruk, demontering og avhending.
- Verifiser at sikkerhetskonnfigurasjonsparametre for roboten er satt for å beskytte personalet, inkludert de som kan være innenfor rekkevidde av robotapplikasjonen.
- Unngå å bruke roboten hvis den er skadet.
- Unngå å bruke løse klær eller smykker når du jobber med roboten. Knyt fast langt hår.
- Unngå å plassere fingrene bak det innvendige dekselet til kontrollboksen.
- Informér brukere om eventuelle farlige situasjoner og beskyttelse som tilbys, forklar beskyttelsens begrensninger og resterende risikoer.
- Informer brukerne om hvor nødstopknappen(e) er plassert, og om å aktivere nødstoppet i nødstilfeller eller unormale situasjoner.
- Varsle folk om å holde seg utenfor robotens rekkevidde, inkludert når robotprogrammet er i ferd med å starte opp.
- Vær oppmerksom på robotens orientering for å forstå bevegelsesretningen når du bruker Håndkontrollen.
- Følg kravene i ISO 10218-2.

**ADVARSEL**

Håndtering av verktøy/endeeffektorer med skarpe kanter og/eller klempunkter kan føre til skader.

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

**ADVARSEL: VARM OVERFLATE**

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

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

**FORSIKTIG**

Unnlatelse av å gjennomføre en risikovurdering før integrasjon og bruk kan føre til økt fare for skader.

- Utfør en risikovurdering og reduser risikoer før drift.
- Hvis bestemt av risikovurderingen, ikke gå inn i området for robotens bevegelse eller rør robotprogrammet under drift. Installer vernestoppp.
- Les informasjonen om risikovurdering.

**FORSIKTIG**

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

- Test alle funksjoner og robotprogrammet hver for seg.
- Les idriftsettelsesinformasjonen.



Veldig sterke magnetfelt kan ødelegge roboten.

- Ikke utsett roboten for permanente magnetfelt.

**LES MANUALEN**

Verifiser alt mekanisk og elektrisk utstyr som er installert i henhold til relevante spesifikasjoner og advarsler.

4.4. Integrasjon og ansvar

Beskrivelse

Informasjonen i denne brukerhåndboken dekker ikke hvordan en designer, installerer, integrerer og drifter et robotprogram, og dekker heller ikke alt periferutstyr som kan påvirke sikkerheten av robotprogrammet. Robotprogrammet skal være konstruert og installert i samsvar med sikkerhetskrav fastsatt i relevante standarder og forskrifter i landet hvor roboten er installert.

Personen(e) som integrerer UR-roboten er ansvarlig(e) for å sikre at gjeldende forskrifter i det aktuelle landet overholdes og at eventuelle risikoer i robotapplikasjonen er tilstrekkelig redusert. Dette inkluderer, men er ikke begrenset til:

- Å utføre en risikovurdering for hele robotsystemet
 - Grensesnitt andre maskiner og ekstra beskyttende tiltak hvis pålagt av risikovurderingen
 - Konfigurere riktige sikkerhetsinnstillinger i programvaren
 - Sikre at sikkerhetstiltak ikke endres
 - Validering av robotprogrammet er designet, installert og integrert
 - Spesifiser instruksjoner for bruk
 - Merk robotinstallasjonen med relevante skilt og kontaktinformasjon til integrator
 - Oppbevar all dokumentasjon, inkludert applikasjonsrisikovurderingen, denne håndboken og ytterligere relevant dokumentasjon.
-

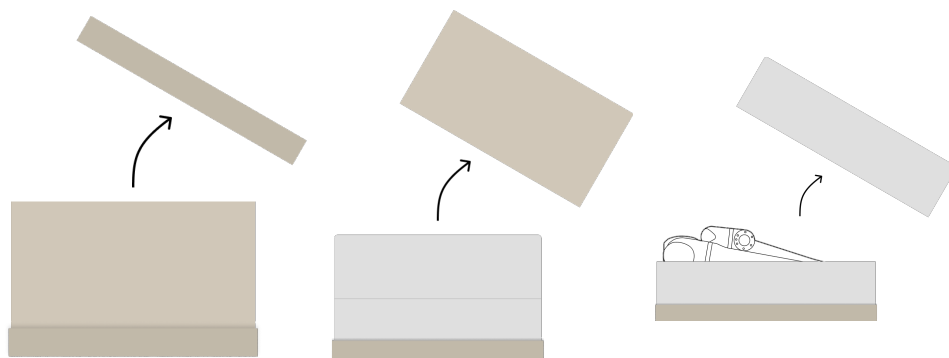
5. Løfting og håndtering

Beskrivelse

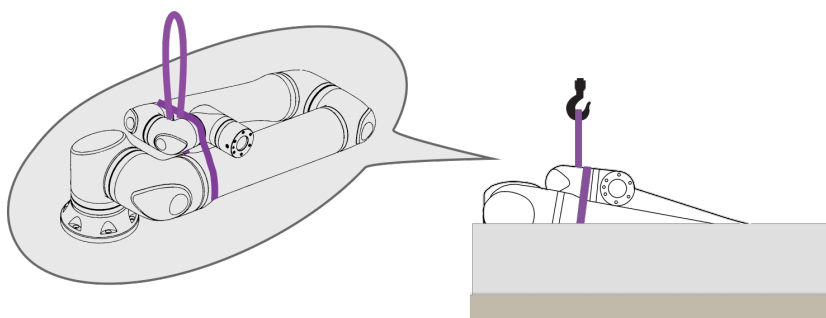
Robotarmene kommer i ulike størrelser og vekter, så det er viktig å bruke hensiktsmessige løfte- og håndteringsmetoder for hver modell. Her kan du finne informasjon om hvordan du trygt kan løfte og håndtere roboten.

Riktig løfting og håndtering

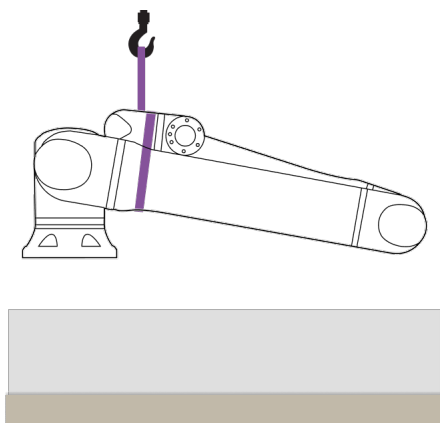
1. Transportér roboten til stedet med en gaffeltruck.
2. Åpne boksen som illustrert.



3. Fest robotarmen på en sikker måte med løfteslyngen.

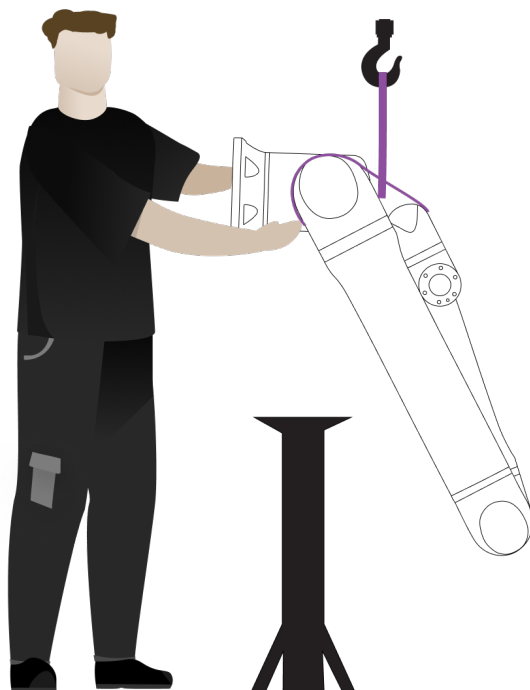


4. Løft robotarmen ut av boksen ved å bruke stroppen og kroken.

**FORSIKTIG**

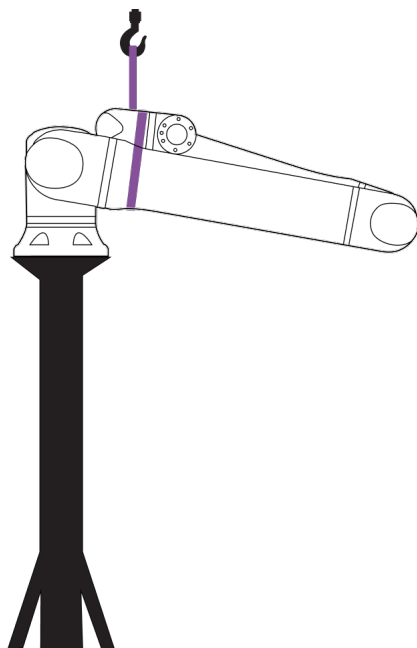
Bruk løfteutstyr når du løfter en tyngre robotarm.

5. Når roboten er løftet, støtt den for å rotere og henge den som illustrert.

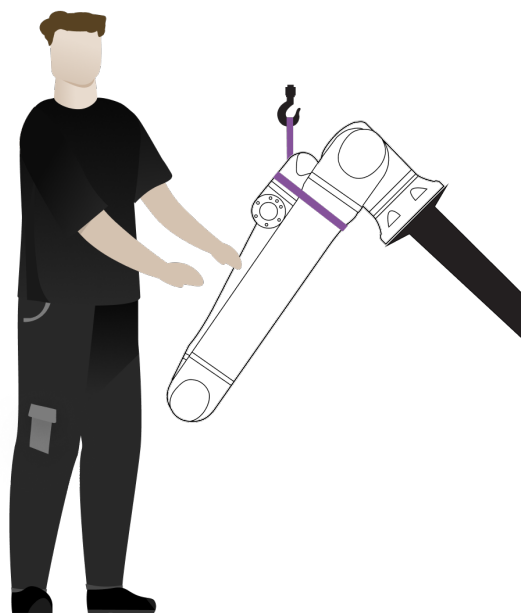


Montering av robotarmen

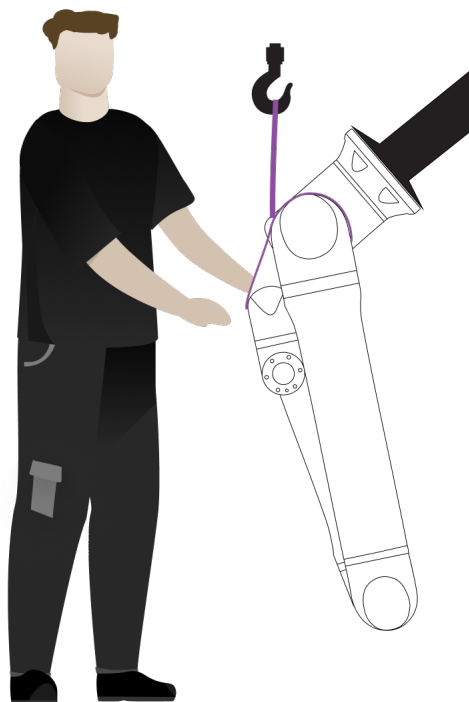
Robotarmen kan monteres sideveis, opp-ned eller i en vinkel ($\pm 45^\circ$).



Sideveis montering

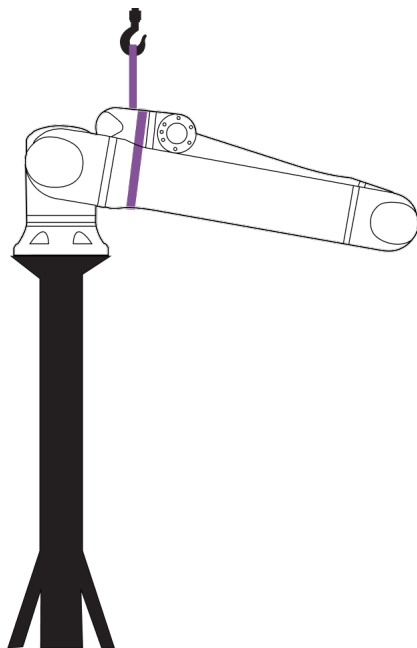


Vinkelmontering ($\pm 45^\circ$)



Opp-ned montering

1. Monter robotarmen. Stram skruene og bruk momentet som angitt i den relevante brukerhåndboken.

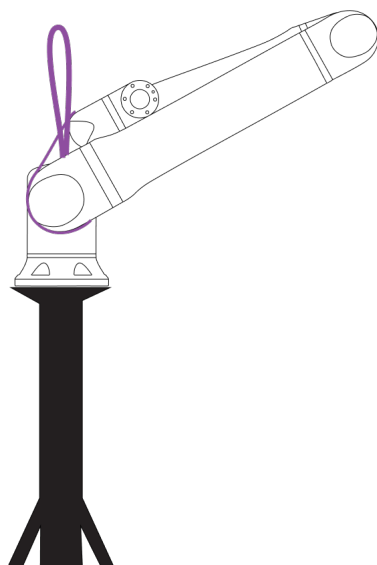


2. Fjern stroppen.
3. Slå på roboten og flytt skulderleddet som tiltenkt.



For sideveis montering er det ikke nødvendig å slå på roboten.

4. Sett stroppen på plass igjen.



**ADVARSEL**

Å løfte eller flytte tunge deler kan forårsake skade.

- Løfteutstyr/assistanse for løfting kan være påkrevd.
- Pakk ut robotarmen i ønsket arbeidsområde for å minimere løfting og bevegelse av tunge deler.

**ADVARSEL**

Feil installasjon av komponenter og/eller kabler kan føre til skade.

- Personlig verneutstyr (sko, briller, hansker) kan være obligatorisk.



Det kan være spesifikke forskrifter for monteringsløft i ditt område.

- Følg de lokale forskriftene og retningslinjene for løfting.

Se Montering-delen for detaljerte monteringsbeskrivelser.

5.1. Robotarm

Beskrivelse

Robotarmen, avhengig av vekt, kan bæres av én eller to personer, med mindre bærestropp er inkludert. Dersom bærestropp er inkludert, kreves utstyr for løfting og transport.

5.2. Control Box and Teach Pendant

Beskrivelse

Kontrollboksen og håndkontrollen kan hver bæres av én person. Under bruk skal alle kabler være kveilet og festet for å forhindre snublefare.



6. Montering

Beskrivelse Installer og slå på robotarmen og kontrollboksen for å begynne og bruke PolyScope.

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

1. Pakk opp robotarmen og kontrollboksen.
2. Monter robotarmen på et solid og vibrasjonsfritt underlag.
3. Plasser kontrollboksen med enden vendt nedover.
4. Koble robotkabelen til robotarmen og kontrollboksen.
5. Sett SD-kortet inn i kontrollboksen.
6. Plugg inn strømnettet eller strømkontakten til kontrollboksen.

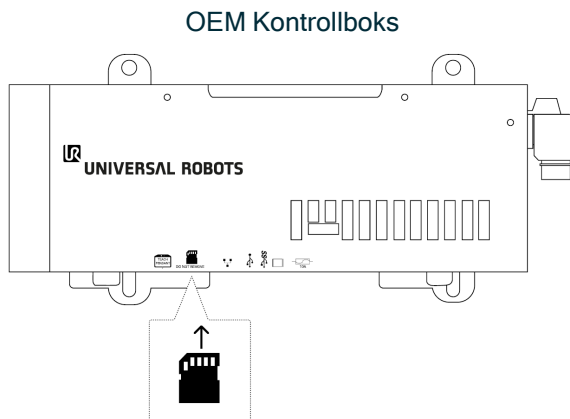


ADVARSEL

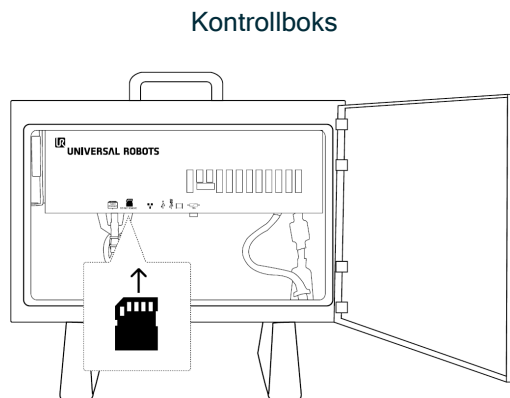
Unnlatelse av å sikre robotarmen til en solid overflate kan føre til skade ved at roboten faller.

- Kontroller at roboten er sikret til en solid overflate.

Sett inn SD-kort



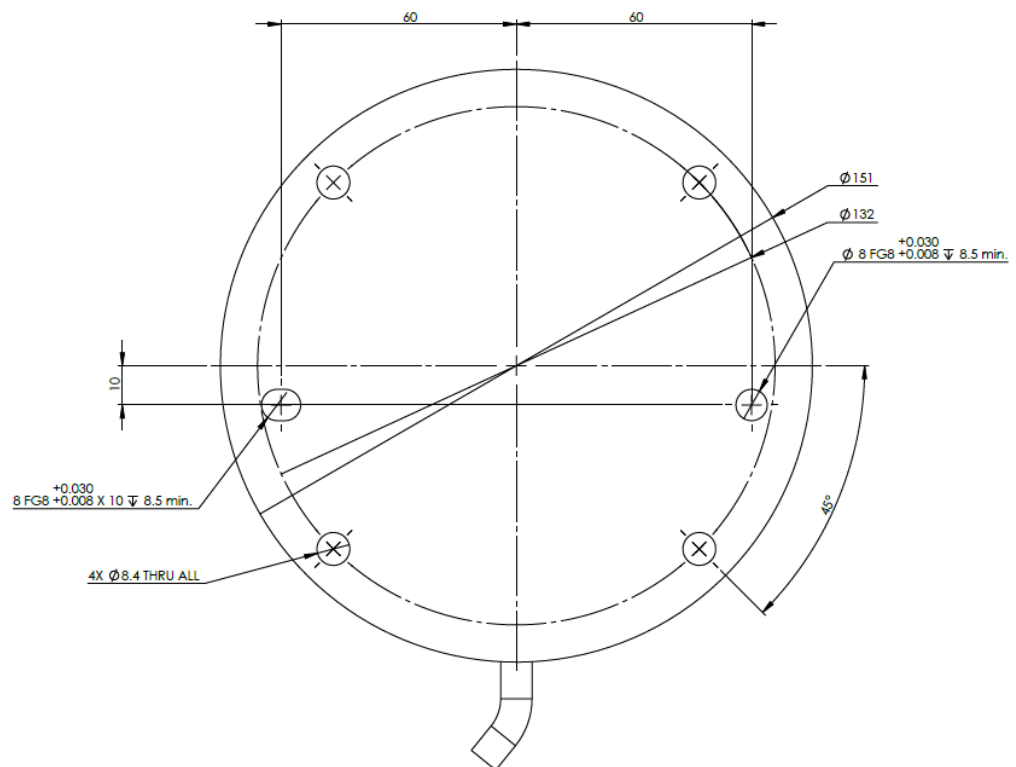
OEM Kontrollboks



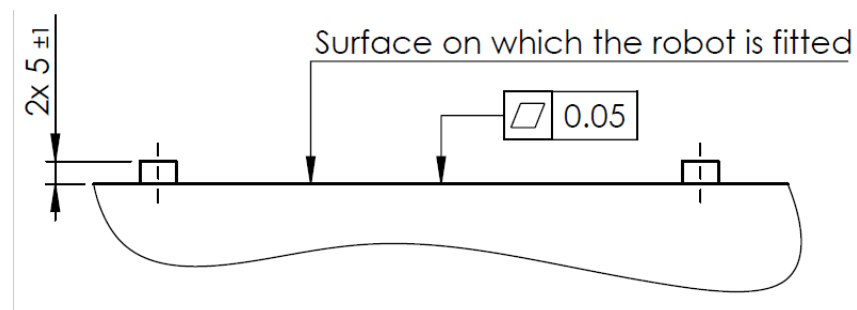
Kontrollboks

6.1. Sikring av robotarmen

Beskrivelse



1.1: Undersiden av robotbasen



1.2: Monteringsplate for robotbase

Slik slår du av robotarmen**ADVARSEL**

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til personskade.

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

1. Trykk på ikonet **Robotstatus** på venstre side av bunnteksten for å slå av robotarmen.

Ikonfargen endres fra grønn til hvit.

2. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av kontrollboksen.
3. Hvis en **Avslutt** dialogboks vises, trykk på **Slå av**.

Nå kan du:

- Trekk ut strømkabelen fra stikkontakten.
- Vent i 30 sekunder til roboten har utladet all lagret energi.

Slik sikrer du av robotarmen

1. Plasser robotarmen på overflaten den skal monteres på. Overflaten må være jevn og ren.
2. Stram de fire M8-boltene med 8,8 styrke til et moment på 20 Nm.
(Dreiemomentverdier er oppdatert i SW 5.18. Tidligere utskrevet utgave vil vise forskjellige verdier)
3. Hvis remontering av roboten kreves, brukes Ø8 mm-hullet og Ø8x13 mm-sporet med tilsvarende ISO 2338 Ø8 h6-posisjoneringsstifter i monteringsplaten.

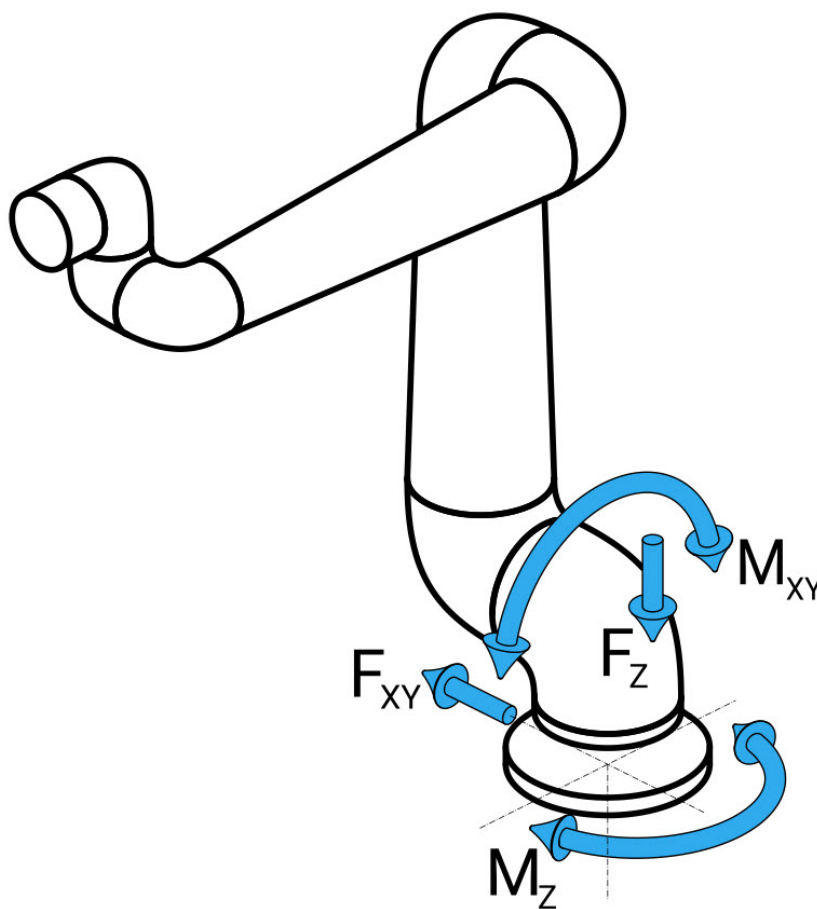
6.2. Dimensjonering av stativet

Beskrivelse

En viktig del av robotinstallasjonen er konstruksjonen (stativet) der robotarmen er montert. Stativet må være solid og fri for vibrasjoner fra eksterne kilder.

Hvert robotledd produserer et moment som beveger og stopper robotarmen. Under normal uavbrutt drift og under stans av bevegelse overføres leddmomentet til robotstativet som:

- M_z : moment rundt basens z-akse.
- F_z : Krefter langs basens z-akse.
- M_{xy} : Vippemoment i alle retninger av xy-basisplanet.
- F_{xy} : Kraft i alle retninger av xy-basisplanet.



Definisjon av kraft og moment ved baseflens.

Dimensjonering av stativet

Størrelsen på lastene er avhengig av robotmodellen, programmet og flere andre faktorer. Dimensjonering på stativet skal ta hensyn til laster som robotarmen genererer under normal uavbrutt drift og under stoppbevegelse i kategori 0, 1 og 2.

Under stoppbevegelse skal det tillates at leddene overskrider det største nominelle driftsmomentet. Lasten under stopp-bevegelse er uavhengig av stoppkategoritypen. Verdiene angitt i de følgende tabellene er største nominelle belastning i arbeidstilfeller multiplisert med en sikkerhetsfaktor på 2,5. De faktiske lastene vil ikke overskride disse verdiene.

Robotmodell	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
UR5e	450	1090	750	910

Maksimalt leddmoment under kategori 0, 1 og 2 stopp.

Robotmodell	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
UR5e	380	950	630	750

Maksimalt leddmoment under vanlig drift.

Normal driftslast kan vanligvis reduseres ved å senke akselerasjonsgrensene til leddene. Faktiske driftslaster er avhengig av anvendelsen og robotprogrammet. Du kan bruke URSim for å evaluere de forventede lastene i din spesifikke applikasjon.

Sikkerhetsmarginer Du kan inkludere ytterligere sikkerhetsmarginer, med tanke på følgende designvurderinger:

- **Statisk stivhet:** Et stativ som ikke er tilstrekkelig stivt vil avbøyes under robotbevegelse, noe som fører til at robotarmen ikke treffer det tiltenkte vendepunktet eller banen. Mangel på statisk stivhet kan også føre til dårlig frittstående undervisningserfaring eller beskyttende stans.
- **Dynamisk stivhet:** Hvis frekvensen i stativet passer bevegelsesfrekvensen for robotarmen, kan hele systemet gi resonans og skape et inntrykk av at robotarmen vibrerer. Manglende dynamisk stivhet kan også resultere i beskyttende stans. Stativet bør ha en minste resonansfrekvens på 45 Hz.
- **Utmattelse:** Stativet skal dimensjoneres slik at det samsvarer med forventet levetid og belastningssykluser på det komplette systemet.



ADVARSEL

- Potensial for veltefare.
- Robotarmens driftslast kan føre til at bevegelige plattformer, for eksempel bord eller mobile roboter, velter. Dette kan føre til potensielle ulykker.
- Prioriter sikkerheten ved å iverksette tilstrekkelige tiltak for å hindre at bevegelige plattformer kan flyttes til enhver tid.



FORSIKTIG

- Hvis roboten er montert på en ekstern akse, må akselerasjonen til denne akselen ikke være for høy.
Du kan la robotprogramvaren kompensere for akselerasjonen til eksterne akser ved å bruke skriptkommandoen
`set_base_acceleration()`
- Høy akselerasjon kan føre til at roboten gjør et sikkerhetsstopp.

6.3. Monteringsbeskrivelse

Beskrivelse

Verktøyflens	Bruker fire M6-gjengehull for å feste et verktøy til verktøyflensen. Skruene i styrkesklasse 8,8 skal strammes til med 8 Nm. For nøyaktig verktøysreposisjonering, bruk en pinne i Ø6-hullet.
Kontrollboks	Kontrollboksen kan henges på en vegg eller plasseres på bakken.
Håndkontrollen	Håndkontrollen er veggmontert eller plassert på kontrollboksen. Kontroller at kabelen ikke forårsaker fare for å snuble. Du kan kjøpe ekstra braketter for montering av kontrollboksen og håndkontrollen.

**ADVARSEL**

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

- Monter roboten i et miljø som er egnet for IP-klassifiseringen. Roboten må ikke betjenes i miljøer som ikke er passende i henhold til IP-klassifiseringen av roboten (IP54), håndkontrollen (IP54) og kontrollboksen (IP44)

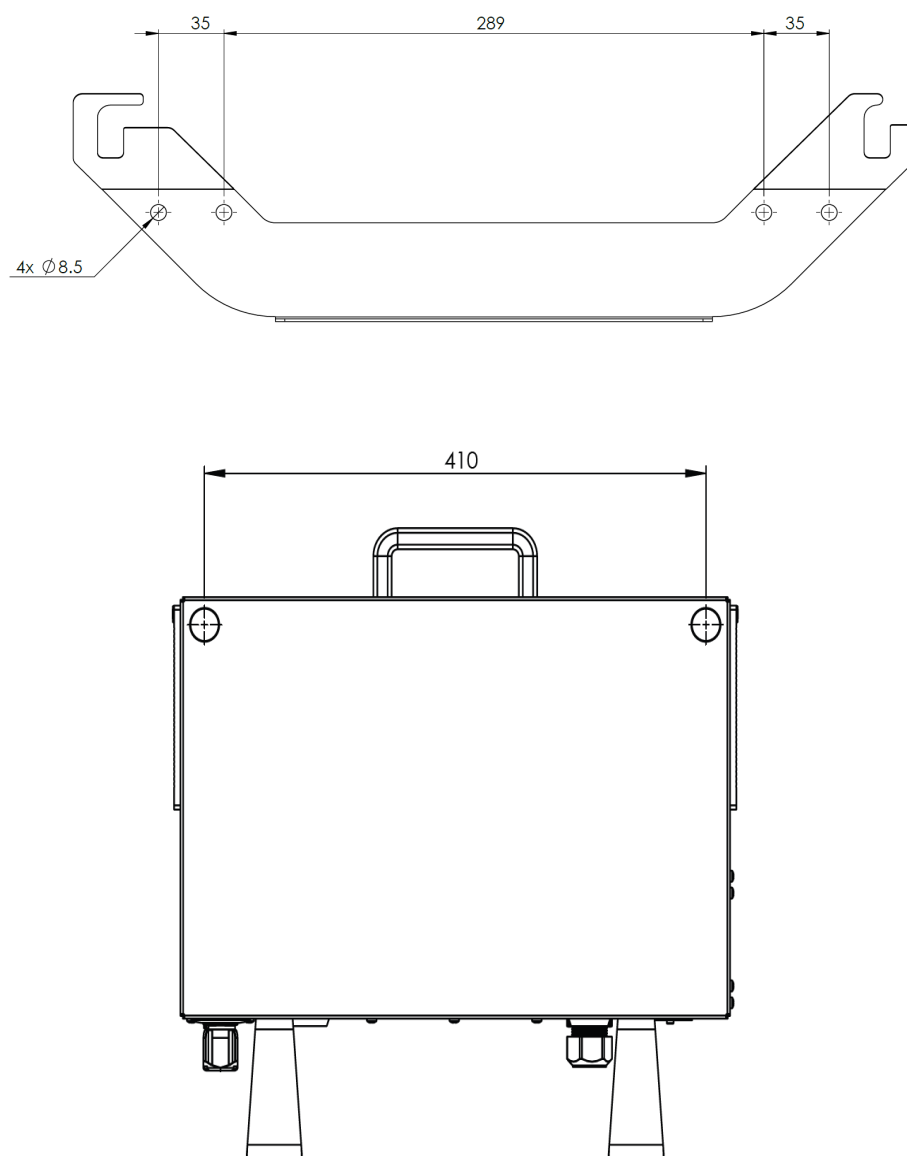
**ADVARSEL**

Ustabil montering kan føre til skade.

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

6.3.1. Montering av kontrollboks

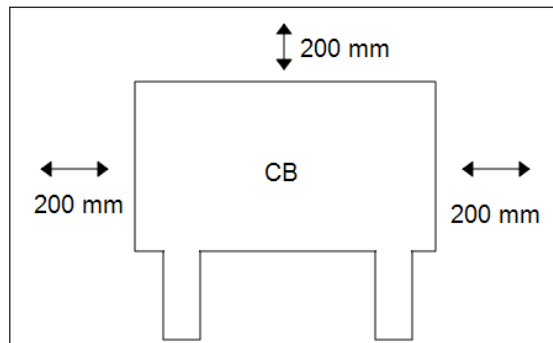
For å montere KB til en vegg Bruk braketten, vist nedenfor, som følger med roboten for å montere kontrollboksen. Monter braketten på en vegg, og heng deretter kontrollboksen på braketten via monteringspinnene.



6.3.2. Klaring for kontrollboksen

Beskrivelse

Strømmen av varm luft i kontrollboksen kan føre til feil på utstyret. Den anbefalte klareringen rundt kontrollbok er 200 mm på hver side for tilstrekkelig kald luft.



ADVARSEL

En våt kontrollboks kan føre til livstruende skader.

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

6.4. Arbeidsområde og driftsområde

Beskrivelse

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



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

Det er viktig å ta hensyn til det sylindriske volumet direkte over og under robotbasen når man velger monteringssted for roboten. Man bør unngå å flytte verktøyet nær det sylindriske volumet fordi det får leddene til å bevege seg hurtig selv når verktøyet beveger seg langsomt. Dette kan gjøre driften av roboten ineffektiv og gjøre det vanskelig å foreta en risikovurdering.



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

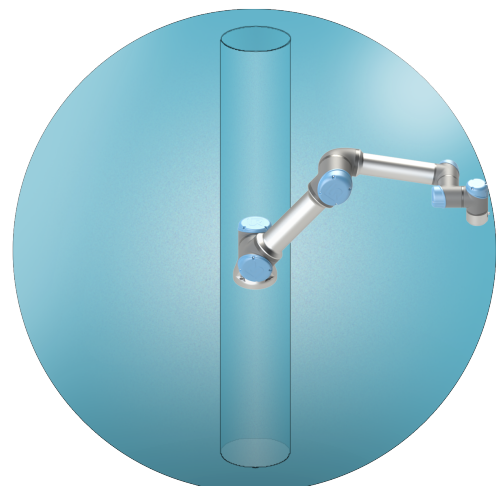
- Ikke flytt verktøyet nær det sylindriske volumet, selv når verktøyet beveger seg sakte.

Arbeidsområde

Det sylindriske volumet er både direkte over og direkte under robotbasen. Roboten strekker seg 850 mm fra baseleddet.



Foran



Vippet

6.4.1. Singularitet

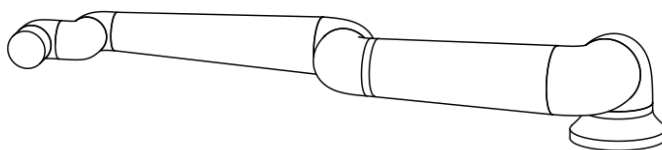
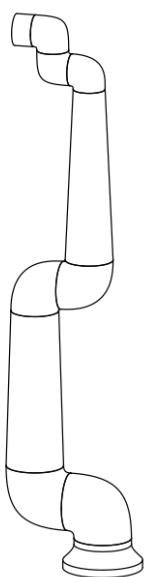
Beskrivelse

En singularitet er en posisjon som begrenser robotens bevegelse og evne til å posisjonere seg. Robotarmen kan stoppe å bevege seg eller gjøre veldig brå og raske bevegelser hvis den nærmer seg eller forlater en singularitet. Ved plassering av roboten i arbeidsområdet og definisjon av driftsområdet, er det viktig å ta hensyn til singularitetsposisjonen som er beskrevet nedenfor.

**ADVARSEL**

Sørg for at robotbevegelser nær en singularitet ikke skaper farer for noen innenfor rekkevidden til robotarmen, endeffektoren og arbeidsstykket.

- Angi sikkerhetsgrenser for hastighet og akselerasjon for albueleddet.



Følgende årsaker fører til singularitet i robotarmen:

- Ytre arbeidsområdegrense
- Indre arbeidsområdegrense
- Justering av håndledd

Ytre arbeidsområdegrense

Singulariteten oppstår fordi roboten ikke rekker langt nok, eller den rekker utenfor det maksimale arbeidsområdet.

For å unngå dette: Plasser utstyret rundt roboten for å hindre at den rekker utenfor det anbefalte arbeidsområdet.

Indre arbeidsområdegrense

Singulariteten oppstår fordi bevegelsene er rett over eller rett under robotbasen. Det gjør at mange posisjoner/orienteringer ikke kan nås.

For å unngå dette: Programmer robotoppgaven på en måte som gjør at det ikke er nødvendig å arbeide i eller nær den sentrale sylindren. Du kan også vurdere å montere robotbasen på en horisontal overflate for å rotere den sentrale sylindren fra vertikal til horisontal orientering, noe som potensielt kan flytte den bort fra de kritiske områdene i oppgaven.

Justering av håndledd

Denne singulariteten oppstår fordi håndledd 2 roterer på samme plan som skulder, albue og håndleddledd 1. Dette begrenser rekkevidden av bevegelse i robotarmen, uavhengig av arbeidsområde.

For å unngå dette: Konfigurer robotoppgaven på en måte som gjør at det ikke er nødvendig å justere robotens håndleddledd på denne måten. Du kan også forskyve retningen på verktøyet, slik at verktøyet kan peke horisontalt uten den problematiske håndleddjusteringen.

6.4.2. Fast og bevegelig installasjon

Beskrivelse

Enten robotarmen er festet (montert til stativ, vegg eller gulv) eller i en bevegelig installasjon (lineær akse, vogn, eller mobil robotbase), må den installeres trygt for å sikre stabilitet gjennom alle bevegelser.

Designet av monteringen skal sikre stabiliteten når det skjer bevegelser:

- robotarmen
- robotbasen
- både robotarm og robotbase

6.5. Robottilkoblinger: Baseflensekabel

Beskrivelse

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en kontakt for baseflensekabelen.

Kontakt for baseflensekabel

Kontakten for baseflensekabelen etablerer robotforbindelsen ved å koble robotarmen til kontrollboksen. Robotkabelen kobler seg til kontakten for baseflensekabelen på den ene enden, og til kontakten for kontrollboksen på den andre enden. Hver kontakt kan låses når robottilkoblingen er etablert.



FORSIKTIG

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke bruk én robotkabel for å forlenge en annen robotkabel.



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

- Ikke koble baseflensekabelen direkte til kontrollboksen.

6.6. Robottilkoblinger: Robotkabel

Beskrivelse

Denne delen beskriver tilkoblingen til en robotarm konfigurert med en fast 6-meters robotkabel.

Koble til arm og kontrollboks

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

- Etabler robottilkoblingen ved å tilkoble robotarmen til kontrollboksen med robotkabelen.
- Koble til og lås kabelen fra roboten til tilkoblingen nederst på kontrollboksen som vist nedenfor.
- Vri tilkoblingen to ganger for å sikre at den er skikkelig låst før du skruer på robotarmen.



FORSIKTIG

Ugunstig robottilkobling kan resultere i tap av strøm til robotarmen.

- Ikke koble fra robotkabelen når robotarmen er slått på.
- Ikke endre den originale robotkabelen.

6.7. Strømtilkoblinger

Beskrivelse

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



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

Strømtilkoblinger

For å slå på roboten skal kontrollboksen kobles til strømmettet via den medfølgende strømedningen. IEC C13-kontakten på strømedningen kobles til IEC C14-apparatinntaket nederst på kontrollboksen.



ADVARSEL: ELEKTRISITET

Feil plassering av strømtilkoblingen kan føre til personskade.

- Støpselet for strømtilkoblingen skal plasseres utenfor robotens rekkevidde, slik at strømmen kan fjernes uten å utsette personell for potensielle farer.
- Hvis ytterligere sikkerhetsanordninger gjennomføres, skal strømtilkoblingen for hovedforbindelsen også plasseres utenfor det avskjermede rommet, slik at kraften kan fjernes uten eksponering for eventuelle farer.



Bruk alltid en strømkabel med en landsspesifikk veggplugg når du kobler til kontrollboksen.

For land med <200 V vekselstrøm brukes strømkabel med 15 A strømstyrke.

For land med >200 V vekselstrøm brukes strømkabel med 10 A strømstyrke.

Ikke bruk en adapter.

Som en del av den elektriske installasjonen, oppgi følgende:

- Jordforbindelse
- Hovedsikring
- Reststrømenhet
- En låsbar (i AV -posisjon) bryter

En hovedbryter skal installeres for å slå av alt utstyret i robotapplikasjonen som et lett tiltak for låsing. De elektriske spesifikasjonene vises i tabellen nedenfor.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning	90	-	264	VAC
Ekstern hovedsikring (90-200 V)	8	-	16	A
Ekstern hovedsikring (200-264 V)	8	-	16	A
Inngangsfrekvens	47	-	440	Hz
Reservestrøm	-	-	<1,5	W
Nominell driftseffekt	90	150	325	W

**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

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

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

7. Første oppstart

Beskrivelse

Den første oppstarten er den første sekvensen av handlinger du kan ta med roboten etter installasjon.

Denne første sekvensen krever at du:

- Slå på roboten
- Setter inn serienummer
- Initialiserer robotarmen
- Slå av roboten



FORSIKTIG

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

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



FORSIKTIG

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

- Kontroller alltid at nyttelasten og installasjonsinnstillingene er riktige.



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

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

7.1. Slå på roboten

For å slå på roboten Når roboten slås på, slås kontrollboksen på og skjermen lastes inn på TP-skjermen.

1. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå på roboten.

7.2. Sette inn serienummer

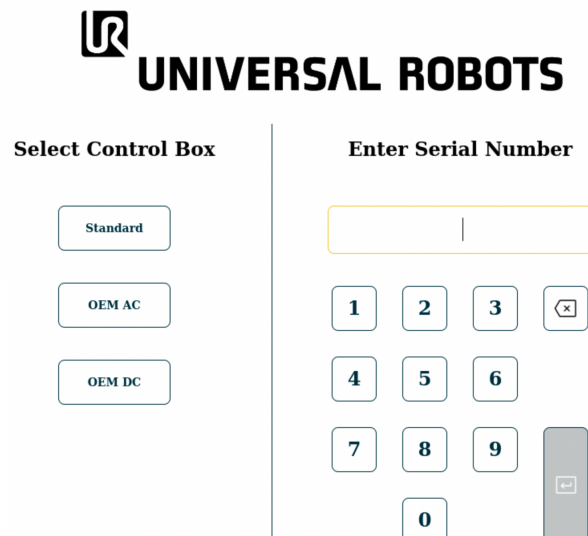
Slik setter du inn serienummeret

Når du installerer roboten din for første gang, må du angi serienummeret for å matche robotarmen.

Denne prosedyren er også påkrevd også når du installerer programvaren på nytt. For eksempel når du installerer en programvareoppdatering.

1. Velg kontrollboks.
2. Legg til serienummeret som det er skrevet på robotarmen.
3. Trykk på **OK** for å avslutte.

Det kan ta noen minutter før startskjermen lastes inn.



The screenshot shows the Universal Robots TP screen. At the top is the Universal Robots logo. Below it, the screen is divided into two main sections. The left section is titled 'Select Control Box' and contains three buttons: 'Standard', 'OEM AC', and 'OEM DC'. The right section is titled 'Enter Serial Number' and features a large empty text input field at the top. Below this field is a numeric keypad with buttons for digits 1 through 9, 0, and a backspace button (X). There is also a small 'OK' button at the bottom right of the keypad area.

7.3. Oppstart av robotarmen

For å starte roboten

Når robotarmen startes, kobles bremsesystemet ut, slik at du kan begynne å flytte robotarmen og begynne å bruke PolyScope X.

1. På venstre side av bunnteksten, trykk på strømknappen eller **Robottilstand**-ikonet. Robotarmens tilstand er **Av**.
2. Når Initialiser-boksen vises, trykk på **Slå på**. Robotarmens tilstand er **Starter opp**.

Initialize

Arm - OFF

Robot arm is currently off and not communicating with the controller.

Press "**Power On**" to send power to the arm in a locked state.

Active Payload
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power On



Robot State
Off

3. Trykk på **Lås opp** for å frigjøre bremsene.

Initialize

Arm - LOCKED

The robot arm is powered but for safety has its brakes applied.

Confirm that the below payload is accurate before unlocking.

Active Payload
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power Off



Unlock



Robot State
Locked

Initialisering av robot ledsages av lyd og små bevegelser når leddbremser frigjøres.

4. Robotarmens tilstand er nå **Aktiv**, og du kan begynne å bruke grensesnittet.

Initialize

Arm - **ACTIVE**

Robot arm is currently active and can communicate with the control box and other equipment.

Press "**Power Off**" to stop the communication and power off the robot arm.

Active Payload
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power Off



5. Du kan trykke på **Slå av** for å slå av robotarmen.

Når robotarmens tilstand endres fra **Inaktiv** til **Normal**, sjekkes sensordata mot konfigurert montering av robotarmen.

Hvis monteringen er verifisert, trykk på **START** for å fortsette frigjøring av alle leddbremseser, og forberede robotarmen for drift.

7.4. Slå av roboten

Slik slår du av robotarmen



ADVARSEL

Uventet oppstart og/eller bevegelse kan føre til personskade.

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

1. Trykk på ikonet **Robotstatus** på venstre side av bunnteksten for å slå av robotarmen.

Ikonfargen endres fra grønn til hvit.

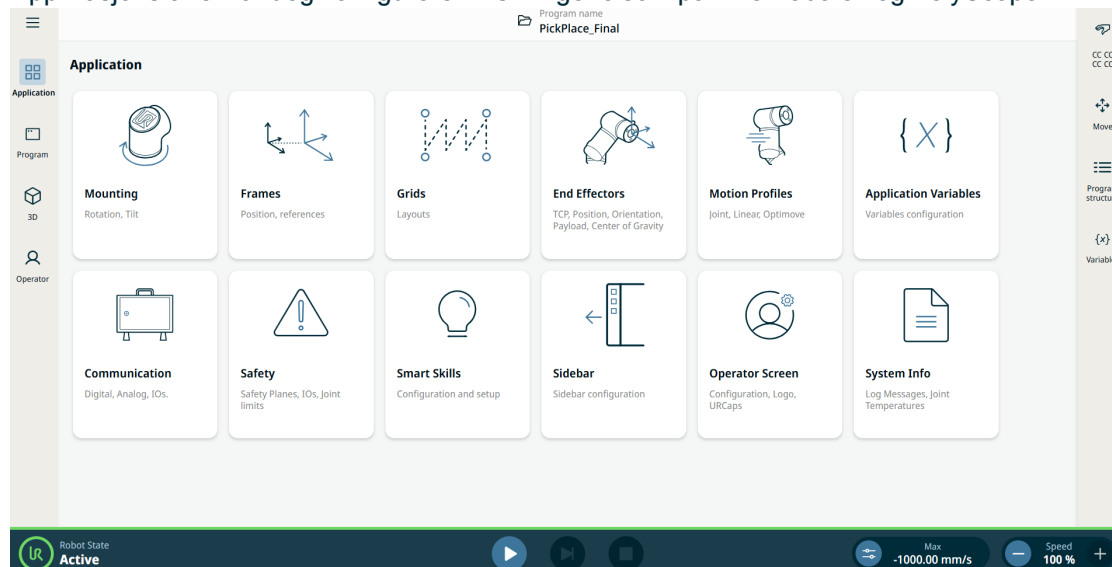
2. Trykk på strømknappen på håndkontrollen for å slå av kontrollboksen.
3. Hvis en **Avslutt** dialogboks vises, trykk på **Slå av**.

Nå kan du:

- Trekk ut strømkabelen fra stikkontakten.
- Vent i 30 sekunder til roboten har utladet all lagret energi.

7.5. Fanen Applikasjon

Applikasjonsfanen lar deg konfigurere innstillingene som påvirker roboten og PolyScope X.



Figur 1.3: Applikasjonsskjerm som viser applikasjonsknapper.

Bruk Applikasjonsfanen for å få tilgang til følgende konfigurasjonsskjermer.

- Montering
- Rammer
- Grids Application
- End Effectors Application
- Bevegelsesprofiler
- Applikasjonsvariabler
- Kommunikasjon
- Sikkerhet
- Smart Skills Application
- Sidebar in the Application Tab
- Operator Screen Application
- Systeminformasjon

7.6. Flytt roboten med 3PE-Programmeringsenhet

- Beskrivelse**
- Freedrive lar robotarmen trekkes manuelt i ønskede posisjoner. For de fleste robotstørrelser, er den mest typiske måten å aktivere Freedrive å trykke på Freedrive-knappen på håndkontrollen. Flere måter å aktivere og bruke Freedrive på er beskrevet i de følgende avsnittene.
- I Freedrive beveger robotarmens ledd seg med lite motstand, fordi bremsene er frigjort. Motstanden øker når robotarmen i Freedrive nærmer seg en forhåndsdefinert grense eller plan. Dette gjør at det føles tungt å trekke roboten i posisjon.

**ADVARSEL**

Personskader kan oppstå på grunn av uventet bevegelse.

- Verifiser at den konfigurerte nyttelasten samsvarer med nyttelsaten som er i bruk.
- Verifiser at riktig nyttelast er trygt festet til verktøyflensen.

Aktivere freedrive

Du kan aktivere Freedrive på følgende måter:

- Bruk 3PE-håndkontrollen.
- Bruk Freedrive på roboten.
- Bruk I/U-handlinger.



Å aktivere Freedrive mens du beveger robotarmen kan føre til at den driver og feil.

- Ikke aktiver Freedrive når du skyver eller berører roboten.

3PE håndkontroll

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

1. Trykk raskt og slipp raskt. Trykk deretter og hold inne 3PE-knappen i den aktuelle posisjonen.

Nå kan du trekke robotarmen til ønsket posisjon, mens du fortsatt utfører et lett trykk på knappen.

Freedrive på robot

Bruk **freedrive på robot** for å bevege robotarmen i PolyScope:

1. I hovednavigasjonen trykker du på **Application**, og deretter på **Safety**.
2. Trykk på **Lås opp** og skriv inn passordet.
3. Under sikkerhet-I/U trykker du på **Innganger**.
4. I **Funksjoner** -rullegardinmenyen, bla ned til **freedrive-aktivert inngang**.
5. Trykk på **Bruk og Bruk og start på nytt** for å starte robotarmen på nytt.
6. Trykk på **Bekreft konfigurasjon**.
7. Flytt robotarmen som du ønsker.

Tilbakekjøring

Når bremsene slippes under initialisering av robotarmen, kan det oppstå små vibrasjoner. I noen situasjoner, som når roboten er nær en kollisjon, er slike vibrasjoner uønskede. Bruk Backdrive til å tvinge bestemte ledd til en ønsket posisjon uten å frigjøre alle bremsen i robotarmen.

**Heavy
Freedrive**

Hvis robotarmen er slått på og bremsene er løsnet, kan leddene beveges med kraft. Kraften som kreves for å starte bevegelse, avhenger av kraftgrensene som er angitt i sikkerhetsinnstillingene.

8. Installasjon

Beskrivelse Installasjon av roboten kan kreve konfigurasjon og bruk av inngangs- og utgangssignaler (I/U-er). Disse ulike typene I/U-er og deres bruksområder er beskrevet i de følgende avsnittene.

8.1. Elektriske advarsler og forsiktighetsregler

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



ADVARSEL

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

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



ADVARSEL: ELEKTRISITET

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

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

**FORSIKTIG**

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

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

**JORDING**

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

**LES MANUALEN**

Enkelte I/O-er på innsiden av kontrollboksen kan bli konfigurert for enten normal eller sikkerhetsrelatert I/O. Les og forstå hele avsnittet Elektrisk grensesnitt.

8.2. Inspeksjonsporter for kontrollboks

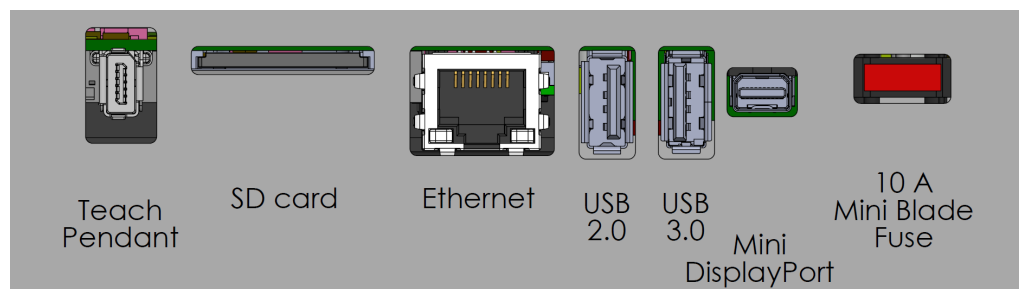
Beskrivelse

Undersiden av I/U-grensesnittgruppen i Kontrollboksen er utstyrt med eksterne tilkoblingsporter og en sikring, beskrevet nedenfor. Det er lukkede åpninger på bunnen av kontrollboksskapet for å føre eksterne tilkoblingskabler for å få tilgang til tilkoblingsportene.

Eksterne tilkoblingsporter

Portene for eksterne tilkoblinger er som følger:

- Håndkontroll-port for å bruke håndkontrollen til å kontrollere programmet eller robotarmen.
- SD-kortport for å sette inn et SD-kort.
- Ethernet-port for å tillate ethernet-tilkoblinger.
- Mini DisplayPort for å støtte skjermer som bruker DisplayPort. Denne porten krever en aktiv konverter for å støtte DVI eller HDMI.
- Mini Blade Fuse brukes når en ekstern strømforsyning er tilkoblet.



Å koble til eller fra en håndkontroll mens kontrollboksen er slått på kan forårsake skade på utstyret.

- Ikke koble til en håndkontroll mens kontrollboksen er på.
- Koble fra kontrollboksen før du kobler til en håndkontroll.



Å ikke koble til aktiv adapter før slår på kontrollboksen kan påvirke resultatet.

- Koble til den aktive adapteren før du slår på Kontrollboksen.
- I noen tilfeller må den eksterne skjermen slås på før kontrollboksen.
- Bruk en aktiv adapter som støtter revisjon 1.2, da ikke alle adaptore fungerer umiddelbart.

8.3. Ethernet

Beskrivelse

Ethernet-grensesnittet kan brukes til følgende:

- MODBUS, Ethernet/IP og PROFINET.
- Ekstern tilgang og kontroll.

Koble Ethernet-kabelen ved å føre den gjennom hullet på undersiden av kontrollboksen, og koble den til Ethernet-porten på undersiden av braketten.

Bytt ut hetten i bunnen av kontrollboksen med en egnet kabelgjennomføring for å koble kabelen til Ethernet-porten.



De elektriske spesifikasjonene vises i tabellen nedenfor.

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

8.4. Installering av 3PE håndkontroll

Beskrivelse Den tre-posisjonsaktiverende håndkontrollen (3PE TP) er et sikkerhetskritisk grensesnitt som er utformet for å forbedre manuell kontroll. 3PE-knappene er integrert direkte i håndkontrollen og sikrer at robotbevegelsen kun kan startes når operatøren har et kontrollert grep.

8.4.1. Maskinvareinstallasjon

For å fjerne en trådløs håndkontroll

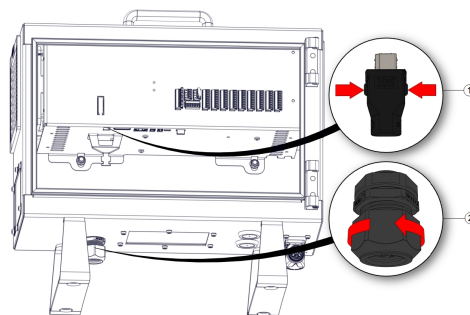


Å skifte ut håndkontrollen kan føre til at systemet rapporterer en feil ved oppstart.

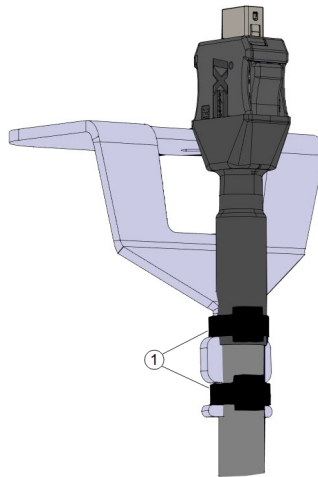
- Velg alltid riktig konfigurasjon for typen håndkontroll.

Slik fjerner du standard håndkontroll:

1. Slå av kontrollboksen og koble fra hovedstrømkabelen fra strømkilden.
2. Fjern og avhend de to kabelstripsene som ble brukt i forbindelse med håndkontrollens kabler.
3. Trykk inn klemmene på begge sider av håndkontrollens plugg som illustrert og dra nedover for å koble fra håndkontrollens port.
4. Åpne/løsne plastskruen på undersiden av kontrollboksen og fjern håndkontrollens plugg og kabel.
5. Ta frem håndkontrollens kabel og selve håndkontrollen.



1	Klemmer	2.	Plastskruer
---	---------	----	-------------



1	Kabelstrips
---	-------------

**For å installere
en 3PE
håndkontroll**

1. Plasser håndkontrollens plugg og kabel gjennom bunnen av kontrollboksen og stram/steng plastskruen fullstendig.
2. Dytt håndkontrollens plugg inn i håndkontrollens port for å skape en tilkobling.
3. Bruk to nye kabelstrips for å montere på plass håndkontrollens kabler.
4. Koble hovedstrømkabelen til strømkilden og slå på kontrollboksen.

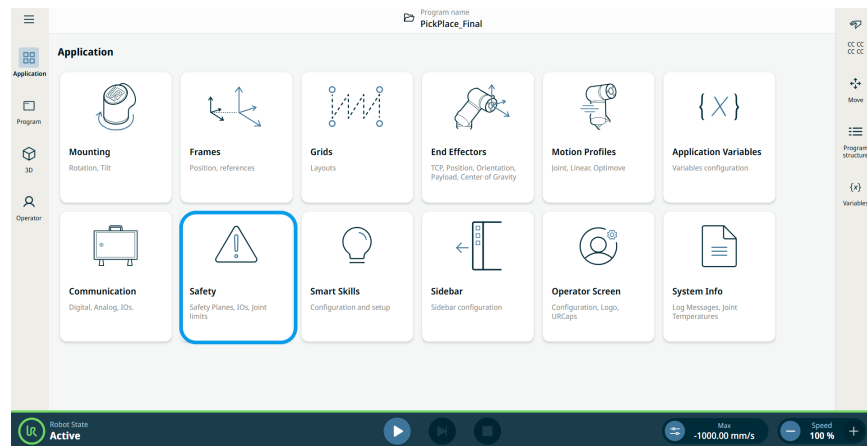
Det er alltid en kabel tilhørende håndkontrollen med en lengde som kan utgjøre en snublefare hvis den ikke oppbevares på riktig måte.

- Oppbevar alltid håndkontrollen og kabelen på riktig måte for å unngå snublefare.

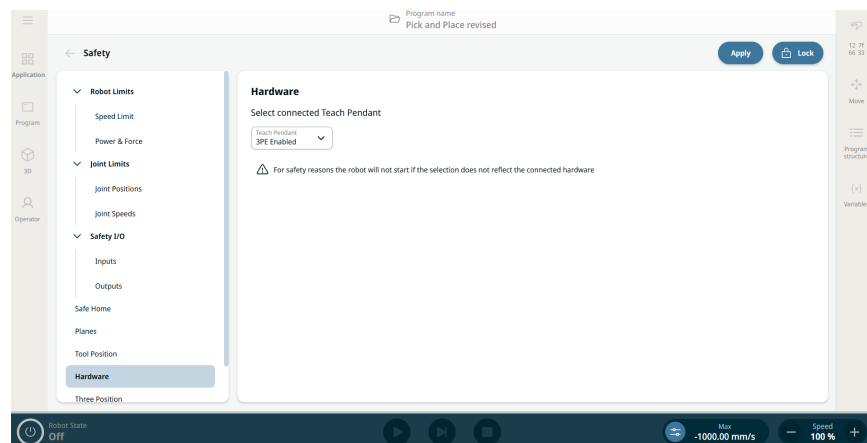
8.4.2. Programvareinstallasjon

Slik konfigurerer du 3PE TP-programvaren

1. På PolyScope, i venstre meny, trykk på **Applikasjon** og velg **Sikkerhet**.



2. Trykk på **Maskinvare** og **Lås opp**-knappen.



3. Skriv inn passordet og trykk på **Bekreft**. Håndkontroll er nå aktiv.
4. Trykk på **Bruk** for å starte systemet på nytt. PolyScope fortsetter å kjøre.
5. Trykk på **Bruk og start på nytt** og deretter på **Bekreft sikkerhetskonfigurasjon** for å fullføre programvareinstallasjonen for 3PE-håndkontrollen.

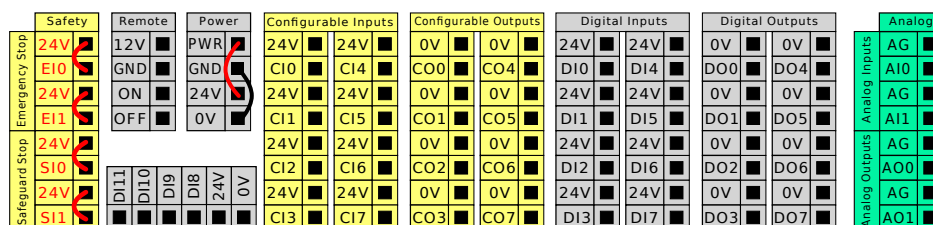
8.5. I/O for styreenhet

Beskrivelse

Det elektriske grensesnittet i kontrollboksen består av grupper av inndata og utdata I/U som tillater kommunikasjon og konfigurasjoner mellom robotarmen og forskjellige typer utstyr. I/U-gruppene inkluderer:

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

Illustrasjonen under viser oppsettet til de elektriske grensesnittgruppene på innsiden av kontrollboksen. Observer og vedlikehold formålet med fargeskjemaet, som illustrert nedenfor.



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

I/U-grupper Du kan installere roboten i henhold til de elektriske spesifikasjonene, som er de samme for alle de tre oppførte inngangene.

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

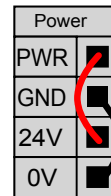


Konfigurerbar I/U er I/U konfigurert som enten en sikkerhetsrelatert I/U eller normal I/U. Dette er de gule terminalene med sort tekst.

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

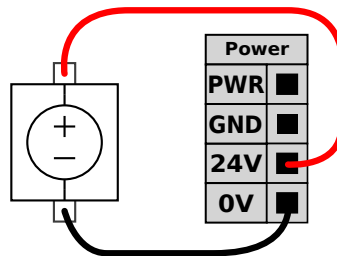
**Standard
strømtilførsel**

I dette eksemplet bruker standardkonfigurasjonen den interne strømforsyningen

**Ekstern
strømforsyning**

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

Sikringen er av Mini Blade-type med maksimal strømstyrke på 10 A og minimum spenning på 32 V. Sikringen må være UL-merket. Hvis sikringen er overbelastet, må den skiftes ut.



I dette eksemplet bruker konfigurasjonen en ekstern strømforsyning for mer strøm.

**Spesifikasjon for
strømforsyning**

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

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

*3,5 A for 500 ms or 33 % driftssyklus.

**Digital I/U-
spesifikasjon**

Den digitale I/U er konstruert i samsvar med IEC 61131-2. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

Terminaler	Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
<i>Digitale utganger</i>					
[COx / DOx]	Strøm*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spenningsfall	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Lekkasjestrøm	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Effekt	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Type
<i>Digitale innganger</i>					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spenning	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	AV-område	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	PÅ-område	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Strøm (11-30 V)	2.	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Effekt	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

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

8.5.1. Inngang og utgang

Verktøyutgang

Verktøyets utdata inneholder to digitale utdatafelt, indikator for verktøyutgangsspenning og strømtilførsel samt dobbel strømbryter.

- **Digital utgang (DO)** - kan uavhengig settes til høy eller lav
- **Verktøyutgangsvolum** - valgbar 0 V, 12 V og 24 V. Denne innstillingen forblir aktiv ved omstart av robotkontrolleren
- **Strømforsyning** - gjeldende forbruksindikator
- **Dobbel pinnespenning** - brukes til å veksle mellom digitale utganger og strømkilde for verktøyet. Aktivisering av dobbel pinnespenning deaktiverer verktøyets standard digitale utganger (DO)

Etter å ha valgt en ny utgangskonfigurasjon trer endringene i kraft. Den nåværende innlastede installasjonen er modifisert for å reflektere den ny konfigurasjonen. Etter å ha verifisert at verktøyets utgang fungerer som forventet, må du sørge for å lagre konfigurasjonen for å unngå tap av endringene.

**Digital
inngang**

Du kan bruke den horisontale digitale inngangsblokken (DI8-DI11), illustrert nedenfor, for kvadratkoding transportbåndsporing.

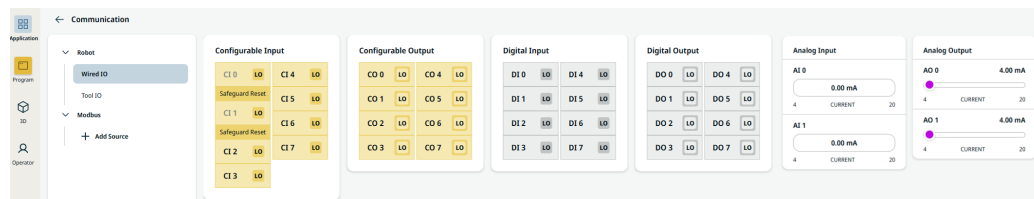
DI11	DI10	DI9	DI8	24V	0V
					

8.5.2. Bruk av kablet I/U-fane

Beskrivelse

Bruk kabel I/U-faneskjerm for å overvåke og stille inn live I/U-signaler fra/til kontrollboksen.

Skjermbildet viser gjeldende tilstand for I/U, inkludert under programkjøring. Programmet stopper hvis noe endres under kjøringen. Ved programstopp beholder alle utgangssignaler sine tilstander. Skjermbildet oppdateres ved 10 Hz, så et svært hurtig signal vises kanskje ikke skikkelig.



Konfigurerbare I/U-er

Konfigurerbare I/U-er kan reserveres for spesielle sikkerhetsinnstillinger definert i I/U - installasjon. Under de som er reservert, står navnet på sikkerhetsfunksjonen i stedet for standard- eller brukerdefinert navn.

Konfigurerbare innganger som er reservert for sikkerhetsinnstillinger, er ikke vekslelsbare og vil kun bli vist som LED.

For ureserverte I/U-er har den følgende alternativer:

- Start program
- Stopp program
- Sett program på pause
- Freedrive

Digitale I/U-er

DI har følgende valg:

- Start program
- Stopp program
- Sett program på pause
- Freedrive

Alle DI-er er forhåndsinnstilt til Lav.

Alle DO-ene er satt uavhengig til enten høy eller lav.

Analoge I/U-er

De analoge I/U-ene kan settes til enten strøm [4-20mA] eller spenning [0-10V] som utsignal. Disse innstillingene er vedvarende selv om robotkontrolleren startes på nytt, og lagres i installasjonen.

8.5.3. Driftskraftindikator

Beskrivelse

Driftskraftindikatoren er et lys som slås på når robotarmen er slått på, eller når det er strøm til robotkabelen. Når robotarmen slås av, slås kraftindikatoren av.

Driftskraftindikatoren er tilkoblet via digitale utganger. Det er ikke en sikkerhetsfunksjon og bruker ikke sikkerhet I/U.

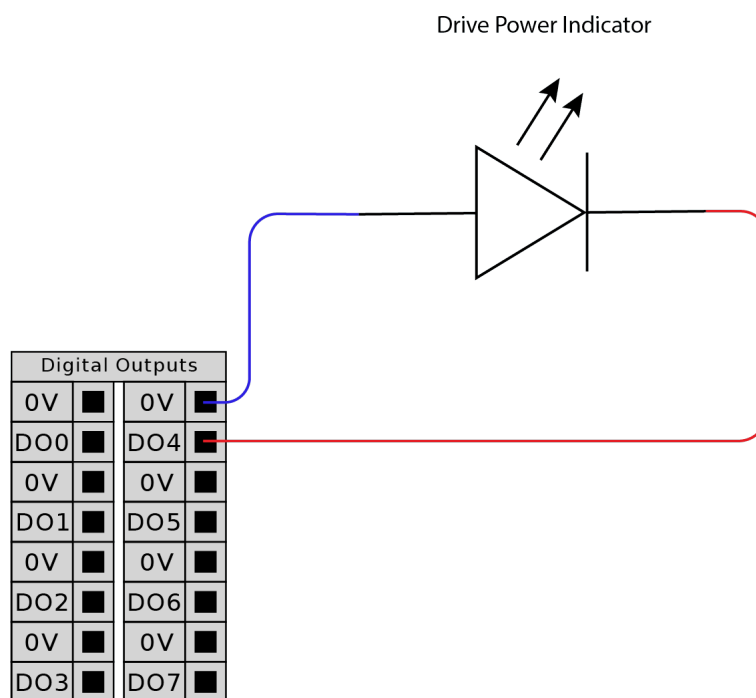
Indikator

Driftskraftindikatoren kan være et lys som kan fungere på 24 VDC.

For å sette opp indikatoren

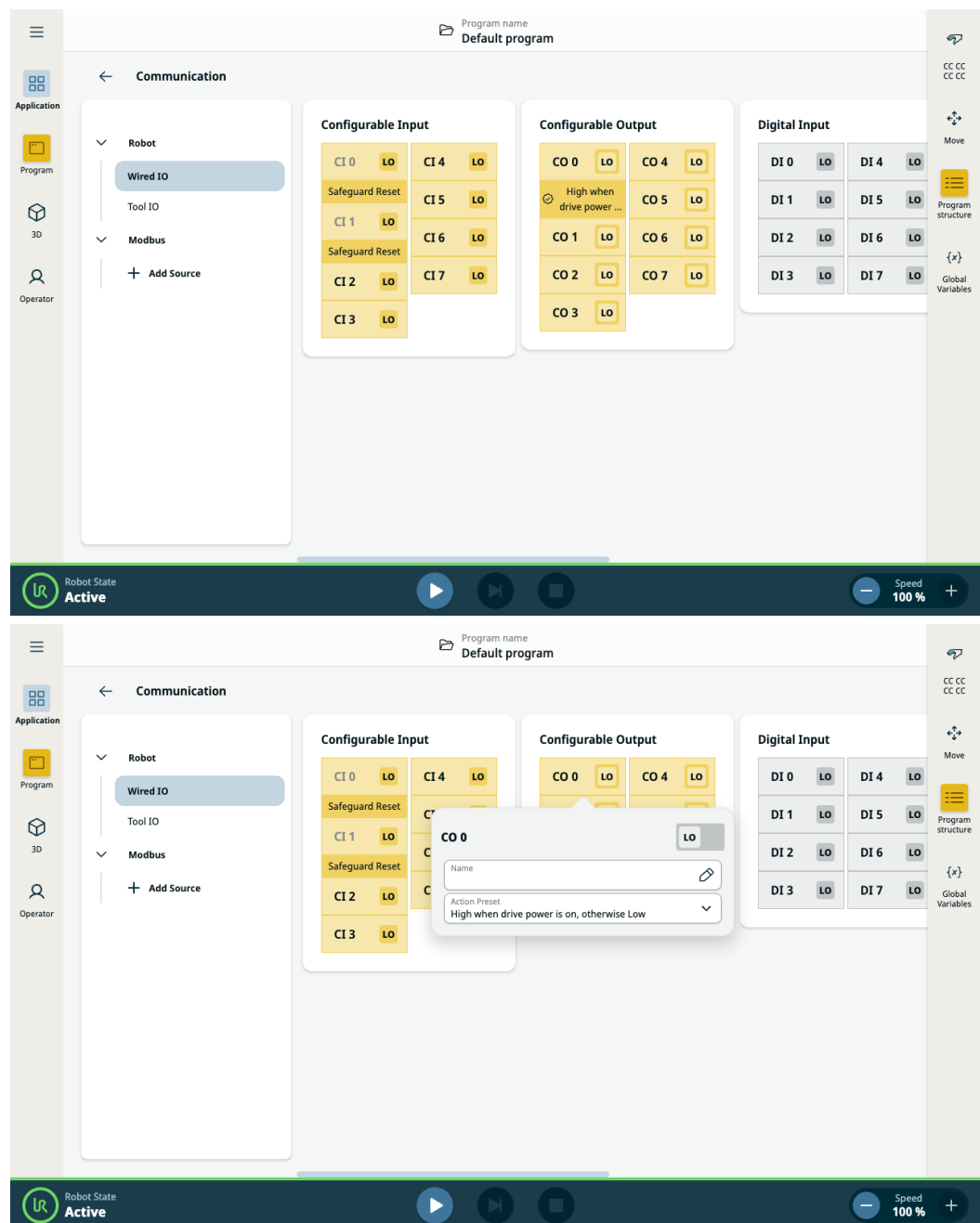
For å sette opp indikatoren kreves lys og ledninger for utgangene.

1. Koble driftskraftindikatoren til de digitale utgangene som vist på bildet nedenfor.
2. Bekreft at driftskraftindikatoren riktig tilkoblet.
 - Du kan slå på robotarmen og verifisere at lyset slås på.
 - Du kan slå av robotarmen og verifisere at lyset slås av.



For å konfigurere indikatoren

1. I Navigasjonsmenyen trykker du på **Applikasjon**.
2. Velg **Kommunikasjon**.
3. I sidemenyen, velg **Kablet I/U**.
4. Bla til ønsket utgangstype og trykk for å velge en av følgende:
 - Konfigurerbar utgang
 - Digital utgang
 - Analog utgang
5. Velg **forhåndsinnstilling for handling**
Du kan angi navn for valgt utgang
6. I rullehardinmenyen, velg **Høy når strøm er på, ellers Lav**.



8.6. Sikkerhets-I/O

Sikkerhets-I/O Dette avsnittet beskriver de bestemte sikkerhetsinngangene (gul terminal med rød tekst) og konfigurerbar I/U (gule terminaler med sort tekst) når den konfigureres som sikkerhetsrelatert I/U.

Sikkerhetsanordninger og -utstyr må installeres i henhold til sikkerhetsinstruksene og risikovurderingen, se kapittel Sikkerhet.

Alle sikkerhetsrelaterte I/U-er er parvise (overflødige), så en enkelt feil forårsaker ikke tap av sikkerhetsfunksjonen. Alle sikkerhetsrelaterte I/U-er må imidlertid beholdes som to separate grener.

De permanente sikkerhetsinndatypene er:

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

Tabell De funksjonelle ulikhetene vises nedenfor.

	Nødstop	Vernestopp	3PE-stopp
Robot slutter å bevege seg	Ja	Ja	Ja
Programkjøring	Stopper midlertidig	Stopper midlertidig	Stopper midlertidig
Drivkraft	Av	På	På
Tilbakestill	Manuell	Automatisk eller manuell	Automatisk eller manuell
Brukshyppighet	Sjelden	Hver syklus til sjelden	Hver syklus til sjelden
Krever gjenoppstart	Kun bremsefrigivelse	Nei	Nei
Stoppkategori (IEC 60204-1)	1	2.	2.
Utførelsesnivå av overvåkningsfunksjon (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Sikkerhetsadvarsel Bruk den konfigurerbare I/O for å stille inn ytterligere sikkerhet-I/O-funksjonalitet, f.eks. nødstopputgang. Bruk PolyScope-grensesnittet til å definere et sett konfigurerbare I/U for sikkerhetsfunksjoner.



FORSIKTIG

Unnlatelse av å verifisere og teste sikkerhetsfunksjonene regelmessig kan føre til farlige situasjoner.

- Sikkerhetsfunksjoner skal verifiseres før du tar roboten i bruk.
- Sikkerhetsfunksjoner skal testes regelmessig.

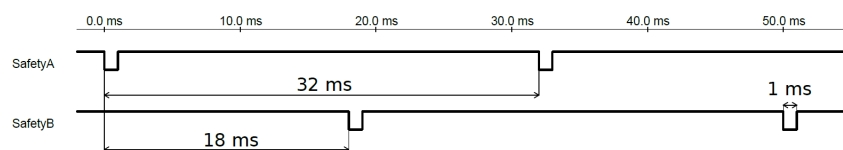
OSSD-signaler

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

OSSD-sikkerhetssignaler

Du kan konfigurere Kontrollboksen til å sende OSSD-pulser når en sikkerhetsutgang er inaktiv/høy. OSSD-pulser registrerer evnen til kontrollboksen til å gjøre sikkerhetsutgangene aktive/lave. Når OSSD-pulser er aktivert for en utgang, genereres en 1 ms lav pulse på sikkerhetsutgangen en gang hver 32 ms. Sikkerhetssystemet oppdager når en utgang er tilkoblet en tilførsel og slår av roboten.

Illustrasjonen under viser: tiden mellom pulser på en kanal (32 ms), pulselengden (1 ms) og tiden fra en puls på en kanal til en puls på den andre kanalen (18 ms)



Slik aktiverer du OSSD for Sikkerhetsutgang

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

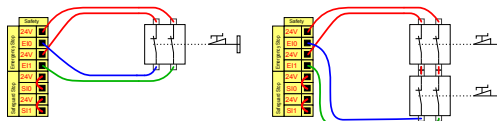
Standard sikkerhetskonfigurasjon

Roboten leveres med en standardkonfigurasjon som muliggjør bruk uten ytterligere sikkerhetsutstyr.

Safety	
Emergency Stop	24V
	EI0
	EI1
Safeguard Stop	24V
	SI0
	SI1

Koble til nødstoppknapper

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

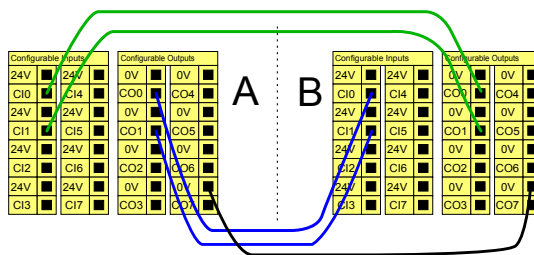


Dele nødstopp med andre maskiner

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

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

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



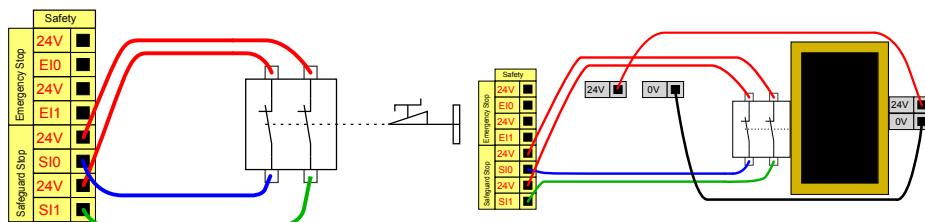
Vernestopp med automatisk gjenopptakelse

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



ADVARSEL

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

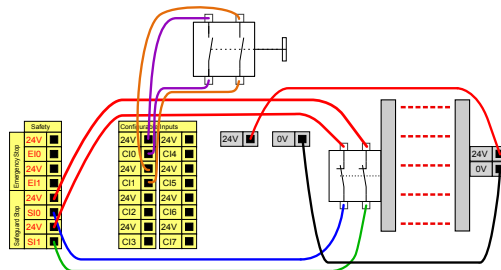


I dette eksempelet er en dørbryter en grunnleggende verneenhet der roboten stoppes når døren åpnes.

I dette eksempelet er sikkerhetsmatte en sikkerhetsanordning der automatisk gjenopptagelse er hensiktsmessig. Dette eksempelet gjelder også for en sikkerhetslaserskanner.

Vernestopp med nullstillingsknapp

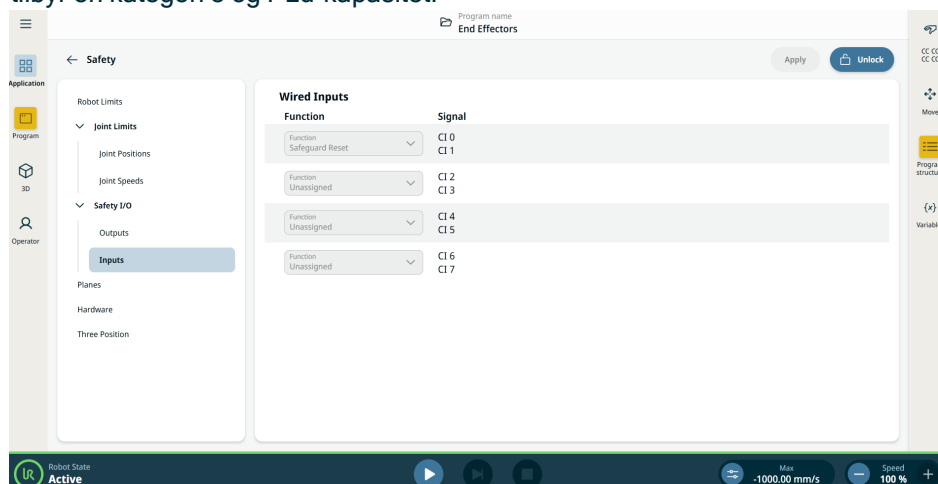
Hvis vernegrensesnittet brukes for å samhandle med en lysgardin, er det påkrevd med en tilbakestilling utenfor sikkerhetsperimeteret. Tilbakestillingsknappen må være en type med to kanaler. I dette eksempelet er I/U konfigurert for tilbakestilling CI0-CI1.



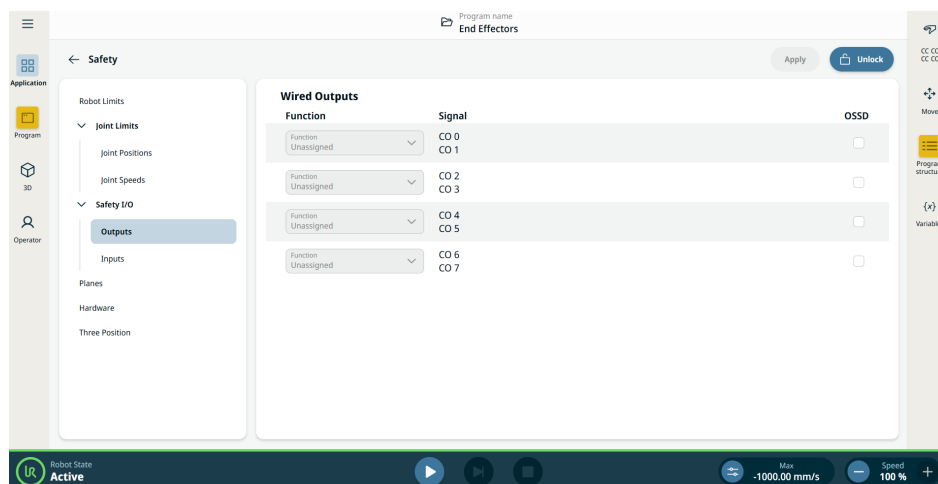
8.6.1. I/U-sikkerhetssignaler

Beskrivelse

I/U-ene er delt mellom innganger og utganger, og er synkroniserte slik at hver funksjon tilbyr en kategori 3 og PLD-kapasitet.



Figur 1.4: PolyScope X-skjerm som viser Inngangssignalene.



Når du starter programmer fra en I/U eller feltbuss-inngang, kan roboten starte bevegelse fra posisjonen den har. Det kreves ingen manuell bevegelse mot det første vendepunktet via PolyScope.

Kontroll boks Inngang er Inngangene er beskrevet i tabellen nedenfor:

Nødstoppknapp	Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) som informerer andre maskiner som bruker systemstopp-utgangen, hvis denne utgangen er definert. Det initieres et stopp av hva enn som er koblet til utgangen.
Robotnødstopp	Utfører en kategori 1-stopp (IEC 60204-1) via kontrollboksinngangen, som informerer andre maskiner som bruker systemnødstopp-utgangen, hvis denne utgangen er definert.
Ekstern nødstopp	Utfører kun kategori 1-stopp (IEC 60204-1) på roboten.
Redusert	Alle sikkerhetsgrenser kan brukes mens roboten bruker en Normal -konfigurasjon eller en Redusert -konfigurasjon. Når den er konfigurert, vil et lavt signal sendes til inngangene slik at sikkerhetssystemet går over til redusert konfigurasjon. Robotarmen bremses for å tilfredsstille de reduserte parametrene. Sikkerhetssystemet garanterer at roboten er innenfor Reduser modus-grenser som er mindre enn 0,5 sekunder etter at inngangen er utløst. Dersom robotarmen fortsetter å krenke noen av de reduserte grensene, utløses en stoppkategori 0. Sikkerhetsplanene kan også føre til overgang til den reduserte konfigurasjonen. Sikkerhetssystemoverganger til normal konfigurasjon er på samme måte.

Kontroll boks Inngangene er beskrevet i tabellen nedenfor:

Innganger

Operasjonsmodus	Når et eksternt modusvalg brukes, veksler den mellom Automatisk modus og Manuell modus . Roboten er i automatisk modus når tilførsel til operasjonsmodus er <i>lav</i> og i programmeringsmodus når den er <i>høy</i> .
Beskyttende tilbakestilling	Returnerer fra vernestopp-tilstanden, når det oppstår en stigende kant på den vernende tilbakestillingsinngangen. Når et vernestopp er konfigurert, sikrer denne inngangen at vernestopp-tilstanden fortsetter helt til en tilbakestilling utløses.
Vern	Et stopp utløst av en verneinngang. Utfører en Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) i alle moduser, når de utløses av en Safeguard.
Vernestopp i automatisk modus	Utfører kun kategori 2-stopp (IEC 60204-1) i automatisk modus. <i>Automatisk modus for vernestopp</i> kan kun velges når en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert og installert.
Vernet tilbakestilling i automatisk modus	Kommer tilbake fra Automatisk modus vernestopp-tilstanden, når det oppstår en kant på den beskyttende tilbakestillings-inngangen.
Freedrive på robot	Du kan konfigurere Freedrive på inngangen for å aktivere og bruke Freedrive uten å måtte trykke Freedrive-knappen på en standard TP, eller uten å måtte holde inne noen av knappene på 3PE TP i lett trykk-stillingen.
Treposisjonsaktiverende enhet	I manuell modus må en eksternt treposisjonsaktiverende enhet trykkes og holdes i midtre posisjon for å flytte roboten. Hvis du bruker en innebygd treposisjonsaktiverende enhet, må knappen trykkes og holdes i midtre posisjon for å flytte roboten.



ADVARSEL

Når standard tilbakestilling av verneutstyr er deaktivert, skjer det automatisk når vernet ikke utløser en stopp.

Dette kan skje dersom en person passerer feltet til vernet.

Dersom en person ikke blir oppdaget av vernet og blir utsatt for farer, er automatisk tilbakestilling forbudt i henhold til standarder.

- Bruk den eksterne tilbakestillingen for å sikre tilbakestilling kun når en person ikke er utsatt for farer.



ADVARSEL

Når vernestopp i automatisk modus er aktivert, utløses ikke en vernestopp i manuell modus.

**Kontrollboks
utganger**

Alle sikkerhetsutganger går lavt hvis det oppstår brudd på eller feil på sikkerhetssystemet. Dette betyr at systemstopp-utgangen initierer et stopp selv når en nødstopp ikke er utløst. Du kan bruke følgende sikkerhetsfunksjoner for utgangssignaler. Alle signaler går tilbake til lav når tilstanden som utløste høyt signal er fjernet:

¹ Systemstopp	Signalet <i>Lavt</i> gis kun når sikkerhetssystemet er utløst i en stoppet tilstand, inkludert av robotens nødstoppinngang eller nødstoppknapp. Hvis nødstoppets tilstand utløses av systemstoppinngangen, vil det ikke angis lavt signal, dette for å unngå vranglås.
Roboten beveges	Signalet er <i>Lavt</i> hvis roboten beveger seg, ellers høy.
Robot stopper ikke	Signalet er <i>Høyt</i> når roboten har stoppet eller er i ferd med å stoppe på grunn av et nødstopp eller vernestopp. Ellers vil den være aktiv.
Redusert	Signalet er <i>Lavt</i> når reduserte parametre er aktive eller hvis sikkerhetsinngangen er konfigurert med en redusert inngang og signalet for øyeblikket er lavt. Ellers er signalet høyt.
Ikke redusert	Dette er det motsatte av Reduser, som definert over.
Sikkert hjem	Signalet er <i>Høyt</i> dersom robotarmen er stoppet og er plassert i den konfigurerte trygg hjem-posisjonen. Ellers vil signalet være <i>Lavt</i> . Dette brukes ofte når UR-roboter er integrert med mobilroboter.
Stoppet med 3-posisjonsaktivering	Signalet er lavt når stopp forårsaket av tre-posisjonsaktivering er aktivert, høyt ellers.
Ikke stoppet med 3-posisjonsaktivering	Signalet er lavt når stopp forårsaket av tre-posisjonsaktivering er inaktiv, høyt ellers.



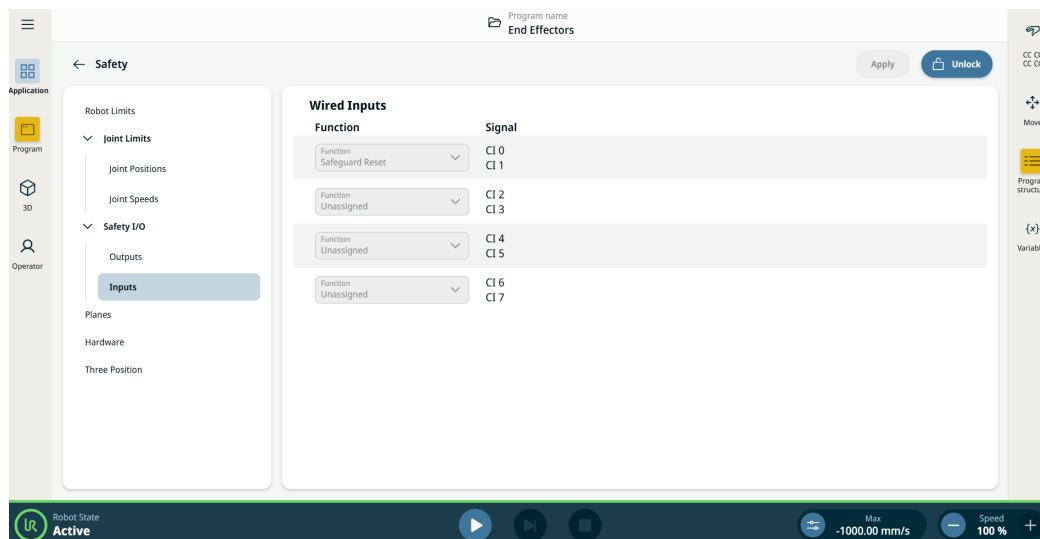
Ethvert eksternt maskineri som får sin nødstopp-tilstand fra roboten gjennom systemstopp-utgangen må rette seg etter ISO 13850. Dette er spesielt viktig ved innstillinger hvor robotnødstopp-inngangen er koblet til en ekstern nødstopp-enhet. I slike tilfeller vil systemstopp-utgangen bli høy når den eksterne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

¹Systemstopp var tidligere kjent som «Systemnødstop» for Universal Robots-roboter. PolyScope kan vise «Systemnødstop».

8.6.2. I/U-konfigurasjon

Beskrivelse

På I/U-konfigurasjon-skjermen kan du definere I/U-signaler og konfigurere handlinger med I/U-kategorikontrollen. I/U-signaltypene er oppført under **Inngang** og **Utgang**.



Når du starter programmer fra en I/U eller feltbuss-inngang, kan roboten starte bevegelse fra posisjonen den har. Det kreves ingen manuell bevegelse mot det første vendepunktet via PolyScope.

Innganger

1. Gå til Applikasjonen-fanen.
2. Gå til Sikkerhet.
3. Trykk på **Innganger** i **Sikkerhetsinngang** -delen.
4. Lås opp innstillingene.
5. Tildel en funksjon til signalgruppen.

Se Sikkerhet I/U-signaleren for en beskrivelse av sikkerhetsfunksjonen.

**Tilgjengelige
inngangshandlinger**

Kommando	Handling
Start	Starter eller gjenopptar det aktuelle programmet på en stigende kant (kun tilgjengelig i Fjernkontroll)
Stopp	Stopper gjeldende program på en stigende kant
Pause	Setter gjeldende program på pause på en stigende kant
Freedrive	Når inngangen er Høy, går roboten over i Freedrive-modus (tilsvarende som med Freedrive -knappen). Inngangen ignoreres hvis andre forhold underkjenner bruk av Freedrive.


ADVARSEL

Hvis roboten stoppes under bruk av Start-inngangshandlingen, beveger roboten seg sakte til første vendepunkt i programmet, før det aktuelle programmet utføres. Hvis roboten settes på pause under bruk av Start-inngangshandlingen, beveger roboten seg sakte til stedet der den ble satt på pause, før det aktuelle programmet gjenopptas.

Utganger

1. Gå til Applikasjonen-fanen.
2. Gå til Sikkerhet.
3. Klikk på Utganger i Sikkerhet I/U-delen.
4. Lås opp innstillingene.
5. Tildel en funksjon til signalgruppen.

Du kan aktivere OSSD på hvert utgangssignal.

Se Sikkerhet I/U-signaleren for en beskrivelse av sikkerhetsfunksjonen.

**Tilgjengelige
utgangshandlinger**

Handling	Utgangstilstand	Programtilstand
Lavgrense når det ikke kjører	Lav	Stoppet eller satt på pause
Høygrense når det ikke kjører	Høy	Stoppet eller satt på pause
Høy når kjører, lav når stoppet	Lav Høy	Kjører, Stoppet eller satt på pause
Lav ved uplanlagt stans	Lav	Program avsluttet uplanlagt
Lav ved uplanlagt stans, ellers Høy	Lav Høy	Program avsluttet uplanlagt Kjørende, stoppet eller pauset
Kontinuerlig puls	Veksler mellom Høy og Lav	Kjører (sett programmet på pause eller stopp det for å opprettholde pulstilstanden)

**Årsak til avslutning av program**

En ikke-planlagt programavslutning kan skje grunnet en av årsakene som er oppført nedenfor:

- Stopp robot
 - Feil
 - Overtredelse
 - Kjøretidsunntak
-

8.6.3. Bruker I/U for valg av modus

Beskrivelse

Roboten kan konfigureres til å bytte mellom driftsmodi uten å bruke håndkontrollen. Dette betyr at bruk av TP er forbudt når du skifter fra automatisk modus til manuell modus og fra manuell modus til automatisk modus.

Å bytte omduser uten bruk av håndkontrollen krever sikker I/U-konfigurasjon og en sekundær enhet som en modusvelger.

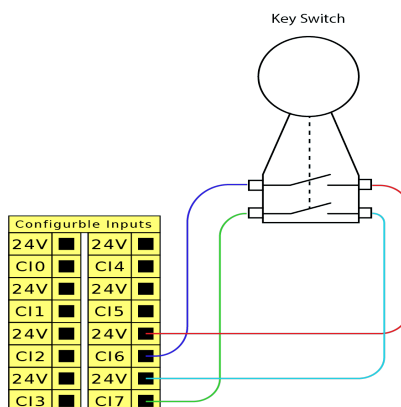
Modusvelger

Modusvelgeren kan være en nøkkelbryter med et overføldig elektrisk oppsett eller med signaler fra en dedikert sikkerhets-PLC.

For å bruke modusvelgeren

Bruk av modusvelgeren som en nøkkelbryter, hindrer TP i å brukes til å bytte mellom modusene.

1. Koble modusvelgeren til inndataene som vises i bildet nedenfor.
2. Kontroller at modusvelgeren er tilkoblet og konfigurert.



**For å konfigurere de
tilkoblede
sikkerhetsinngangene**

Konfigurerings av sikkerhetsinngangene for den sekundære enhetens tilkobling krever opplåsing av sikkerhets-I/U-skjermen.

1. I hovednavigasjonen trykker du på **Applikasjon**.
2. Velg **Sikkerhet** og trykk på **Lås opp**.
Når anmodet, skriver du inn passord for å låse opp Sikkerhet-skjermen.
Hvis du ikke tidligere har definert et passord, bruk standardpassordet:
`ursafe`.
3. Under sikkerhet-I/U velger du **Innganger**.
4. Velg én av inngangssignalene ved å trykke på en av valgalternativene for nedtrekksmenyen Inngang.
5. I rullegardinmenyen, velg **Operasjonell modus**.
6. Trykk på **Bruk** og tillat roboten å starte på nytt.
7. Trykk på **Bekreft sikkerhetskonnfigurasjon**.

Nå kan du bare bruke den sekundære enheten til å velge og/eller bytte mellom operasjonsmodi.

Når inndataen er tildelt sekundær enhet, er vekslingsmodi via håndkontrollen deaktivert. Hvis det gjøres et forsøk på å bruke håndkontrollen i brytermodus, vises en melding som bekrefter at håndkontrollen ikke kan brukes til å endre driftsmodusen.

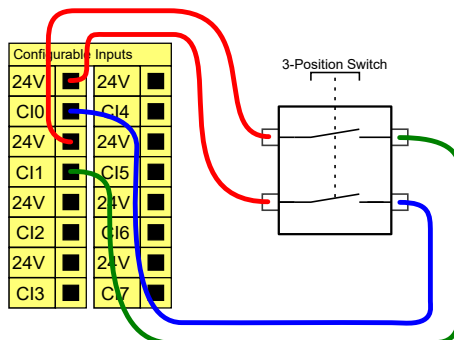
8.6.4. Treposisjonsaktiverende enhet

Beskrivelse

Roboten er utstyrt med en aktiveringsenhet i form av 3PE håndkontroll. Kontrollboksen støtter følgende aktiveringsenhetskonfigurasjoner:

- 3PE håndkontroll
- Ekstern treposisjonsaktiverende enhet
- Ekstern treposisjonsaktiverende enhet og 3PE håndkontroll

Illustrasjonen under viser hvordan du kobler til en treposisjonsaktiverende enhet.



Merk: De to inngangskanalerne for inngangen til den treposisjonsaktiverende enheten har en avvikstoleranse på 1 sekund.

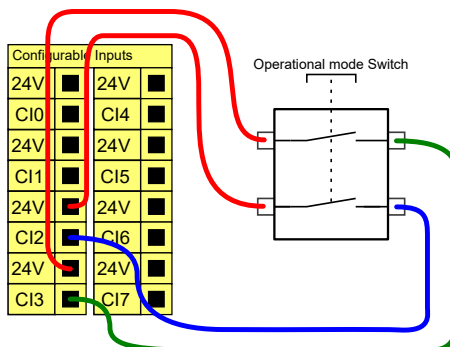


UR-robotens sikkerhetssystem støtter ikke flere treposisjonssaktiverende enheter.

Operasjonsmodusbryter

Bruk av en treposisjonsaktiverende enhet krever bruk av en driftsmodus-bryter.

Illustrasjonen under viser en operasjonsmodusbryter.



8.7. Digital I/U til generell bruk

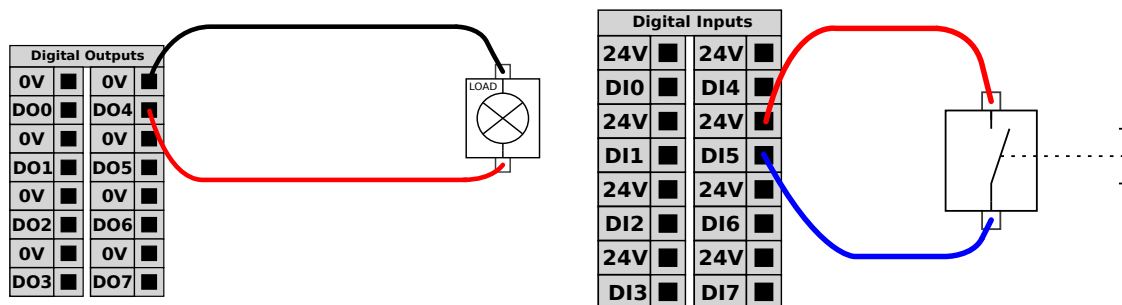
Beskrivelse Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.

Generell digital I/O Dette avsnittet beskriver generelle 24 V I/O (grå terminaler) og den konfigurerbare I/O (gule terminaler med sort tekst) når de ikke er konfigurert som sikkerhets-I/O.

Generell I/O kan brukes for å kjøre utstyr som pneumatiske releer direkte eller for kommunikasjon med andre PLC-systemer. Alle digitale utganger kan deaktiveres automatisk når programkjøring stoppes.

I denne modusen er utgangen alltid lav når et program ikke kjører. Eksempler vises i følgende underavsnitt.

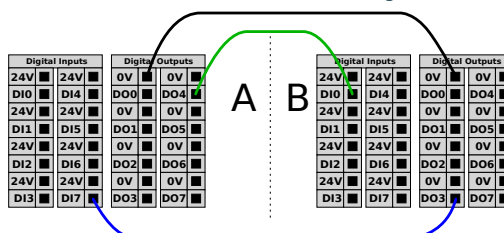
Disse eksemplene bruker vanlige digitale utganger, men alle konfigurerbare utganger kan også bli brukt om de ikke er konfigurert til å utføre en sikkerhetsfunksjon.



I dette eksemplet kontrolleres en last fra en digital utgang når den kobles til.

I dette eksemplet kobles en enkel knapp til en digital inngang.

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



Bruk skjermede kabler for å koble til digitale I/U-er.

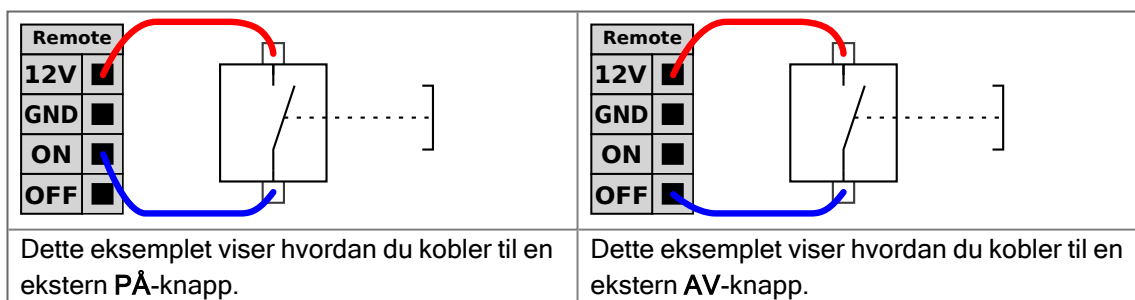
8.7.1. Ekstern PÅ / AV-styring

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

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

Fjernkontroll Den eksterne **PÅ/AV**-kontrollen gir en liten tilleggsforsyning på 12 V, som holdes aktiv mens kontrollboksen er slått av. **PÅ**-inngangen er kun ment for en korttidsaktivering, og fungerer på samme måte som **strømbryteren**. **AV**-inngangen kan holdes nede som ønskelig. Bruk en programvarefunksjon for å laste inn og starte programmer automatisk. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

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



FORSIKTIG

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

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

8.8. Analog I/U til generell bruk

Beskrivelse

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

Følgende anvisning anbefales for å oppnå høyest nøyaktighet.

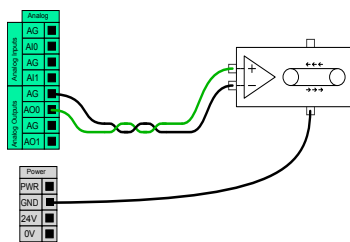
- Bruk AG-terminalen nærmest I/O. Paret deler et vanlig innstillingsfilter.
- Bruk samme GND (0 V) for utstyret og kontrollboksen. Den analoge I/O er ikke galvanisk isolert fra kontrollboksen.
- Bruk en skjermet kabel. Koble skjoldet til GND-terminalen på terminalen som heter **Strøm**.
- Bruk utstyr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

Elektriske spesifikasjoner

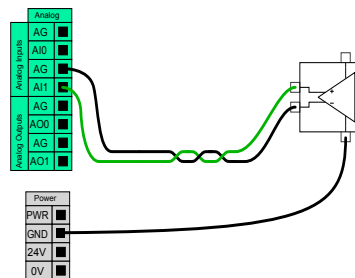
Inngangsmodi kan velges i GUI. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor.

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

Analog utgang og analog inngang



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



Dette eksemplet viser hvordan en kobler til en analog sensor.

8.9. Fjernmodus i Sikkerhetsoversikt

Beskrivelse

Når aktivert, tillater fjernmodus eksterne enheter å koble til viktige tjenester som hovedgrensesnittet.

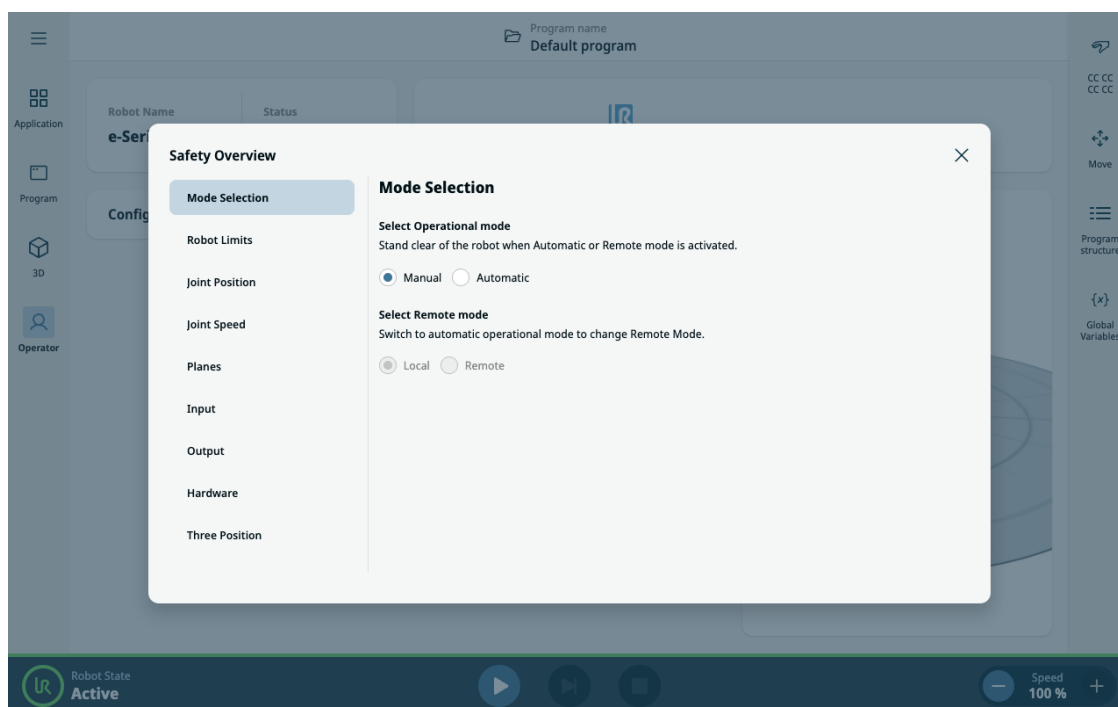
Fjernmodus kan slås av/på via en dedikert bryter i Sikkerhetsoversikt-dialogen.

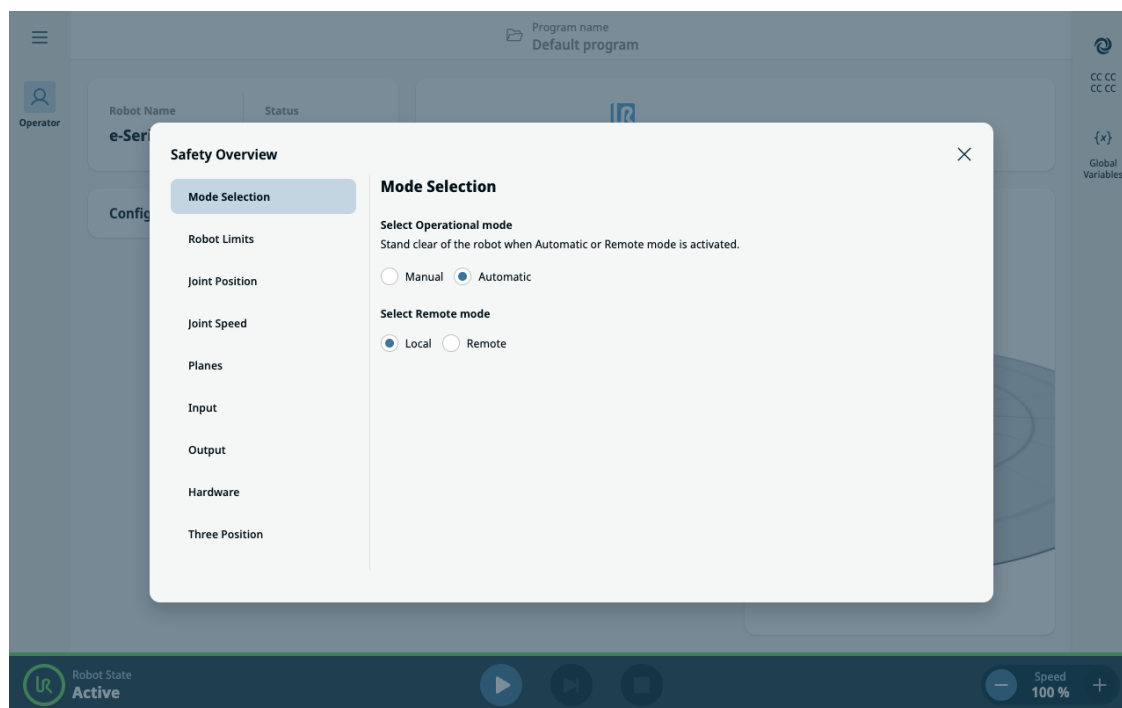
1. Gå til sikkerhetsoversikten på hovedskjermen.
2. Klikk på modusvalg.
3. Du kan nå velge Automatisk og deretter Ekstern.

«Lokal» er valgt som standard.

«Ekstern» er kun aktiv når applikasjonen kjøres i Automatisk modus.

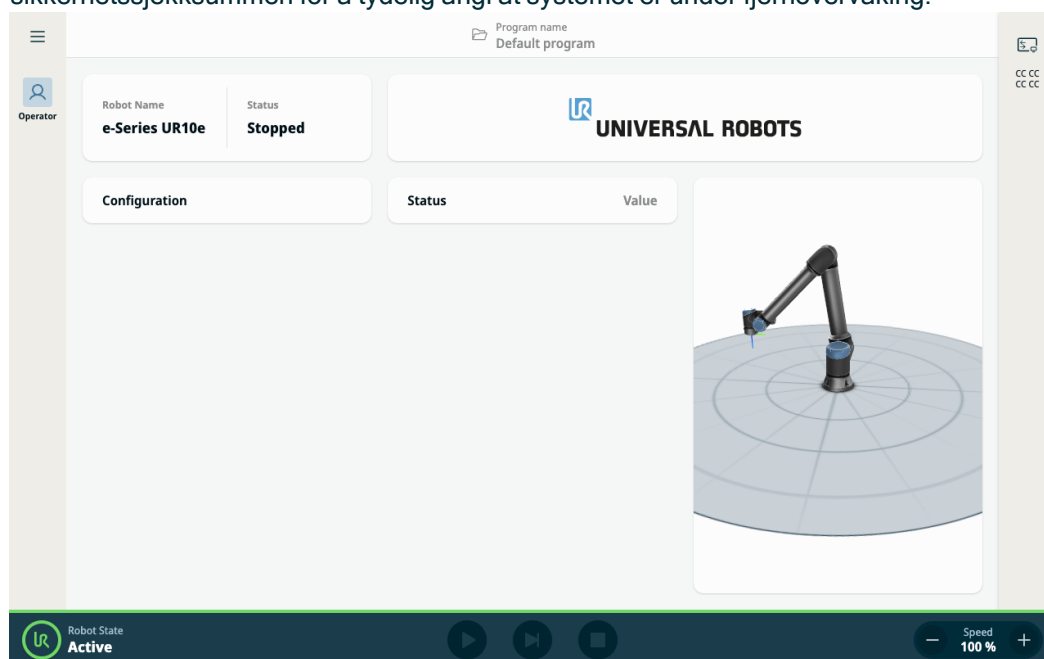
Slå tilgang av/på





Sikker nedstenging

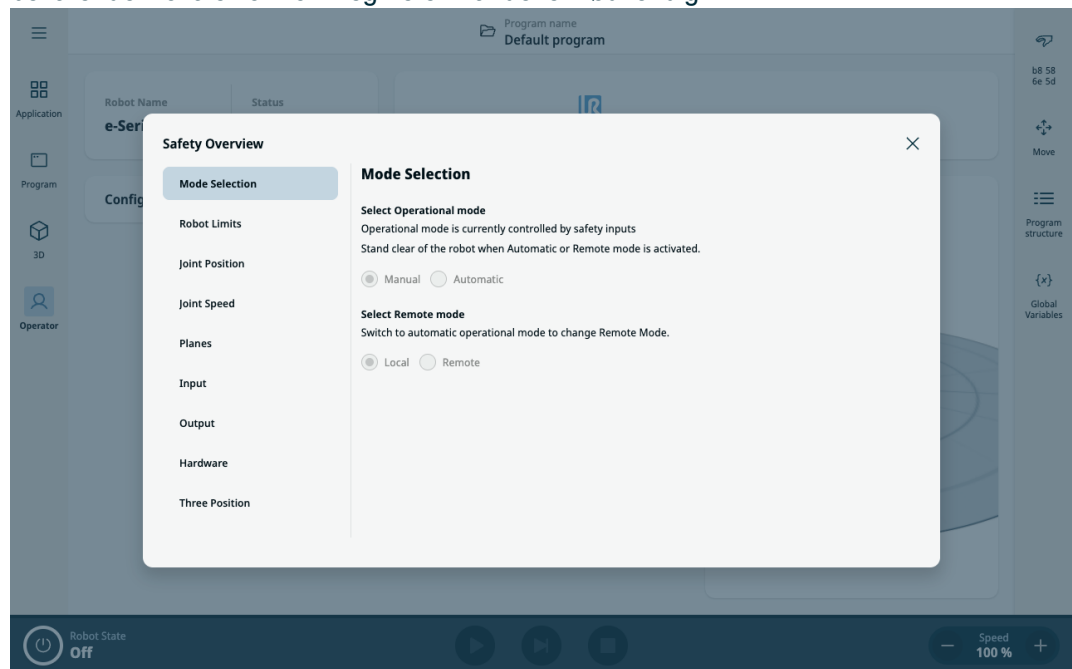
Når du er i Ekstern modus, går PolyScope X-grensesnittet i en sikker, skrivebeskyttet tilstand. Alle redigerings- og kontrollhandlinger er deaktivert, og bare Operatørskjermen forblir tilgjengelig i skrivebeskyttet modus. I tillegg vises et Ekstern modus-ikon over sikkerhetssjekksummen for å tydelig angi at systemet er under fjernovervåking.



**I/U-kontrollert
sikkerhet**

Hvis robotens driftsmodus er styrt av et I/U-signal, vil bytting til Manuell modus via I/U automatisk tilbake stille Ekstern modus til Lokal modus.

Denne funksjonen sikrer et trygt og strukturert miljø for fjernovervåking, samtidig som det bevarer den lokale kontrollintegriteten når det er nødvendig.



9. Endeeffektor-integrasjon

Beskrivelse Endeeffektor kan også omtales som verktøyet og arbeidstykket i denne håndboken.



UR gir dokumentasjon for endeeffektoren som skal integreres med robotarmen.

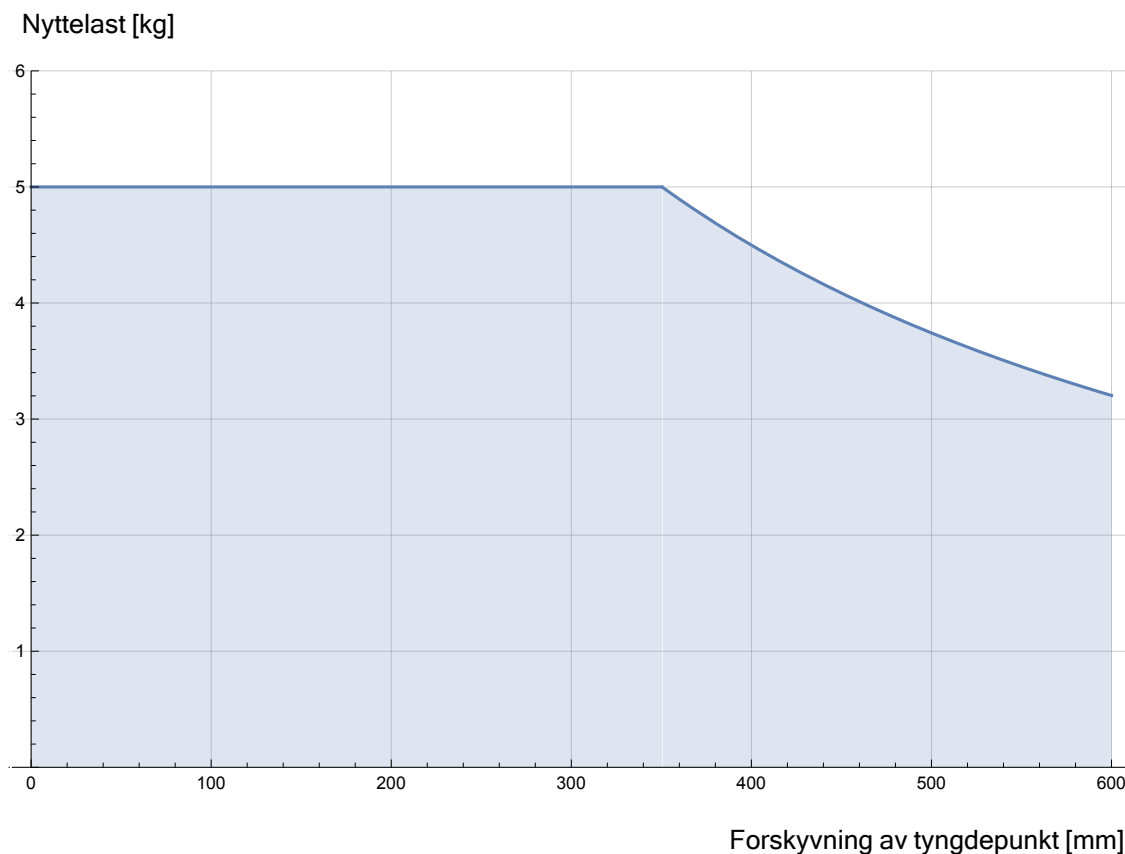
- Se dokumentasjonen som er spesifikk for endeeffektor / verktøy / arbeidsdel for montering og tilkobling.

9.1. Maksimal nyttelast

Beskrivelse Den nominelle nyttelasten for robotarmen avhenger av forskyvningen av tyngdepunktet (CoG) av nyttelasten, som vist nedenfor. Forskyvningen av tyngdepunktet er definert som avstanden fra verktøyflensens midtpunkt til tyngdepunktet til den tilføyde nyttelasten.

Robotarmen kan håndtere en lang tyngdepunktforskyvning hvis lasten plasseres under verktøyflensen. Når du for eksempel beregner nyttelastmassen i en velg og plasser-applikasjon, bør du vurdere både griperen og arbeidstykket.

Robotens evne til å akselerere kan reduseres hvis lastens tyngdepunkt overstiger robotens rekkevidde og nyttelast. Du kan verifisere rekkevidden og nyttelasten til roboten din i Tekniske spesifikasjoner.



Forholdet mellom rangert nyttelast og forskyvningen av tyngdepunktet.

Nyttelast-treghet

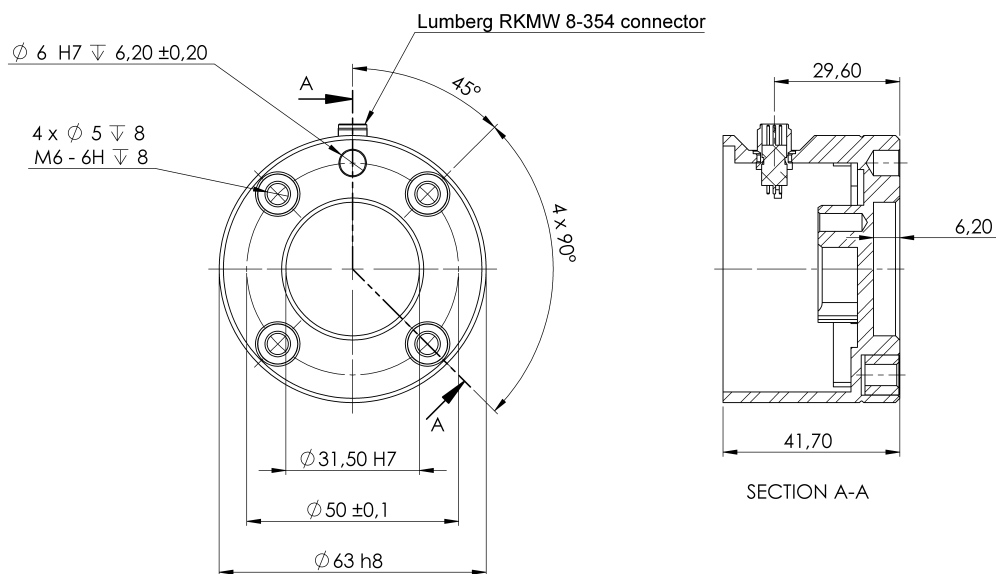
Du kan konfigurere nyttelaster med høy treghet hvis nyttelasten er riktig innstilt. Kontrollerprogramvaren justerer automatisk akselerasjoner når følgende parametre er riktig konfigurert:

- Nyttelast-masse
- Tyngdepunkt
- Treghet

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

9.2. Sikringsverktøy

Beskrivelse Verktøyet eller arbeidsstykket monteres på verktøyets utgangsfleks (ISO) på tuppen av roboten.



Dimensjoner og hullmønster på verktøyflensen. Alle mål er i millimeter.

Verktøyflens Verktøyutgangsfleksen (ISO 9409-1) er hvor verktøyet monteres på tuppen av roboten. Det anbefales å bruke et radiale spaltet hull for posisjoneringspinnen for å unngå overbelastning, samtidig som du holder nøyaktig stilling.



FORSIKTIG

Svært lange M6-bolter kan presse mot bunnen på verktøyflensen og kortslette roboten.

- Ikke bruk bolter lengre enn 8 mm til å montere verktøyet.



ADVARSEL

Unnlatelse av å stramme boltene riktig kan føre til at adapterflensen og/eller endeeffektoren faller av.

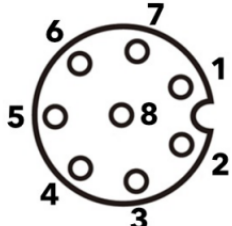
- Sikre at verktøyet er riktig og forsvarlig boltet på plass.
- Sikre at verktøyet er konstruert slik at det ikke kan oppstå farlige situasjoner ved å slippe en del uventet.

9.3. Tool I/O

Verktøykontakt

Tilkoblingspunktet som er illustrert nedenfor gir strøm og styresignaler til de grunnleggende griperne og sensorene som brukes på et spesifikt robotverktøy. Tilkoblingspunktet har åtte hull og er plassert ved siden av verktøyflensen på Håndledd 3.

De åtte ledningene inne i kontakten har forskjellige funksjoner, som oppført i tabellen:

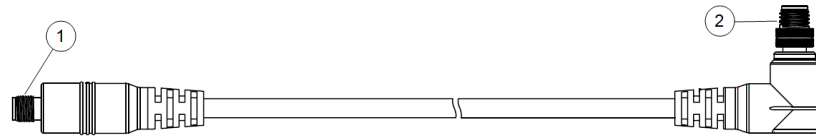
	Stift nr.	Signal	Beskrivelse
	1	AI0 / RS485-	Analog i 0 eller RS485-
	2.	AI1 / RS485+	Analog i 1 eller RS485+
	3	TO0/PWR	Digitale utganger 0 eller 0V/12V/24V
	4	TO1/GND	Digitale utganger 1 eller jord
	5	STRØM	0V/12V/24V
	6	TI0	Digitale innganger 0
	7	TI1	Digitale innganger 1
	8	GND	Jord



Verktøytilkobleren må strammes manuelt opptil maksimalt 0,4 Nm.

Verktøykabeladapter

Verktøykabeladapteret er et elektronisk tilbehør som tillater kompatibilitet mellom verktøy I/U og verktøyet i e-Series.



- 1 Kobles til verktøyet/endeeffektoren.
2. Kobles til roboten.


ADVARSEL

Å koble verktøykabeladapteren til en påslått robot kan føre til skade.

- Koble adapteren til verktøyet/endeeffektoren før du kobler adapteren til roboten.
- Ikke slå på roboten hvis verktøykabeladapteren ikke er koblet til verktøyet/endeeffektoren.

De åtte ledningene inne i verktøykabeladapteren har forskjellige funksjoner, som oppført i tabellen nedenfor:

	Stift nr.	Signal	Beskrivelse
	1	AI0 / RS485+	Analog i 0 eller RS485+
	2.	AI1 / RS485-	Analog i 1 eller RS485-
	3	TI1	Digitale innganger 1
	4	TI0	Digitale innganger 0
	5	STRØM	0V/12V/24V
	6	TO1/GND	Digitale utganger 1 eller jord
	7	TO0/PWR	Digitale utganger 0 eller 0V/12V/24V
	8	GND	Jord


JORDING

Verktøyflensen er koblet til GND (jord).

9.3.1. Installasjonsspesifikasjoner for verktøy I/U

Beskrivelse De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor. Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien for å sette den interne strømtilførselen til 0 V, 12 V eller 24 V.

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning i 24 V-modus	23,5	24	24,8	V
Inngangsspenning i 12V-modus	11,5	12	12,5	V
Tilførselsstrøm (enkelttapp)*	-	1000	2000**	mA
Tilførselsstrøm (dobbelttapp)*	-	1500	2000**	mA
Tilførsel kapasitetslast	-	-	8000***	uF

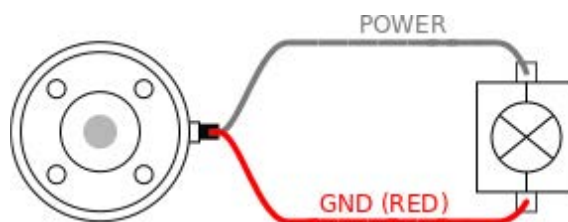
* Det anbefales sterkt å bruke en beskyttende diode for induktive laster.

** Topp i maks 1 sekund, tjenestesyklus maks: 10 %. Gjennomsnittlig strøm over 10 sekunder må ikke være større enn vanlig strøm.

*** Når verktøyet er aktivert, starter en 400 ms mykstarttid og tillater at en kapasitetslast på 8 000 uF kan kobles til verktøyets strømforsyning ved oppstart. Det er ikke lov å varmkoble den kapasitive lasten.

9.3.2. Verktøyets strømforsyning

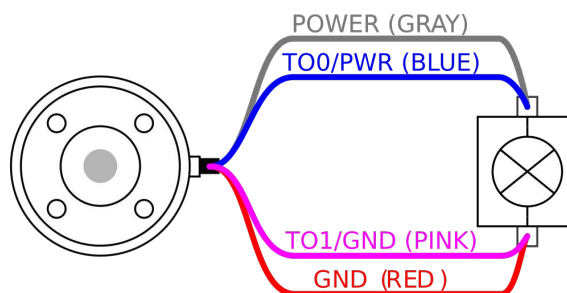
Beskrivelse Gå til Verktøy I/U i installasjonsfanen



Dobbel pinnesstrømforsyning

I Dobbel pinnespenningsmodus kan utgangseffekten kun økes som angitt i Verktøy I/U.

1. I toppteksten, trykk på **Installasjon**.
2. I listen til venstre, trykk på **Generelt**.
3. Trykk på **Verktøy-I/U** og velg **Dobbel pinnespenning**.
4. Koble strømkablene (grå) til TO0 (blå) og jordet (rød) til TO1 (rosa).



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

9.3.3. Verktøy digitale innganger

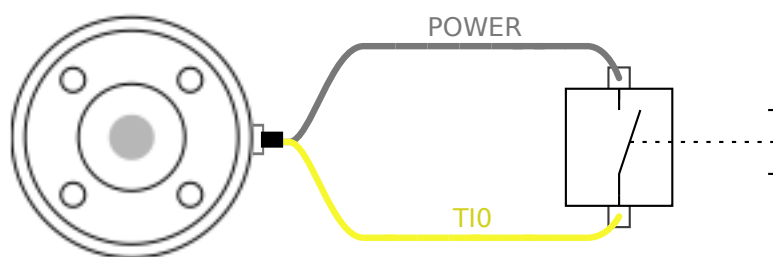
Beskrivelse Oppstartsskjermen inneholder innstillinger for automatisk lasting og oppstart av et standardprogram, og for auto-initialisering av robotarmen ved oppstart.

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

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

**Å bruke
verktøyets
digitale
innganger**

Dette eksemplet viser hvordan du kobler en enkelt knapp.



9.3.4. Verktøydigitale utganger

Beskrivelse Digitale utganger støtter tre forskjellige moduser:

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

Gå til Verktøy-I/U i Installasjon-kategorien for å konfigurere utgangsmodusen for hver pinne. De elektriske spesifikasjonene vises nedenfor:

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



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

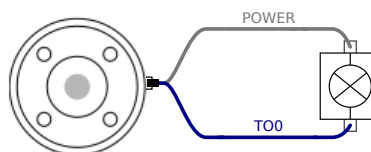


FORSIKTIG

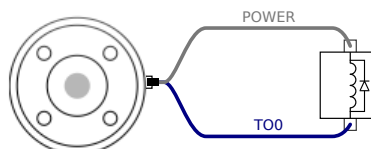
De digitale utgangene i verktøyet er ikke strømbegrenset. Hvis de overstiger spesifiserte data, kan det føre til permanent skade.

Å bruke verktøyets digitale utganger

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



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



9.3.5. Analoge innganger for verktøy

Beskrivelse

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

Parametre	Min.	Type	Maks.	Enhet
Inngangsspenning i spenningsmodus	-0,5	-	26	V
Inngangsmotstand ved område 0V til 10V	-	10,7	-	k Ω
Oppløsning	-	12	-	bit
Inngangsspenning i strømmodus	-0,5	-	5,0	V
Inngangsstrøm i strømmodus	-2,5	-	25	mA
Inngangsmotstand ved område 4mA til 20mA	-	182	188	Ω
Oppløsning	-	12	-	bit

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

Forsiktig



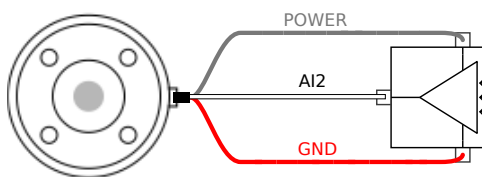
FORSIKTIG

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

Å bruke verktøyets analoge innganger, ikke-differensial

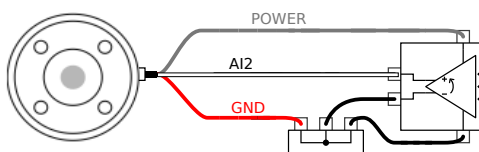
Dette eksemplet viser en analog sensortilkobling med en ikke-differensial utgang. Sensorutgangen kan være enten strøm eller spenning, så lenge inngangsmodusen til den analoge inngangen er satt til det samme i I/U-kategorien.

. Merk: Du kan kontrollere at en sensor med spenningsutgang kan drive den interne motstanden til verktøyet, ellers kan målingen være ugyldig.



Å bruke verktøyets analoge innganger, differensial

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



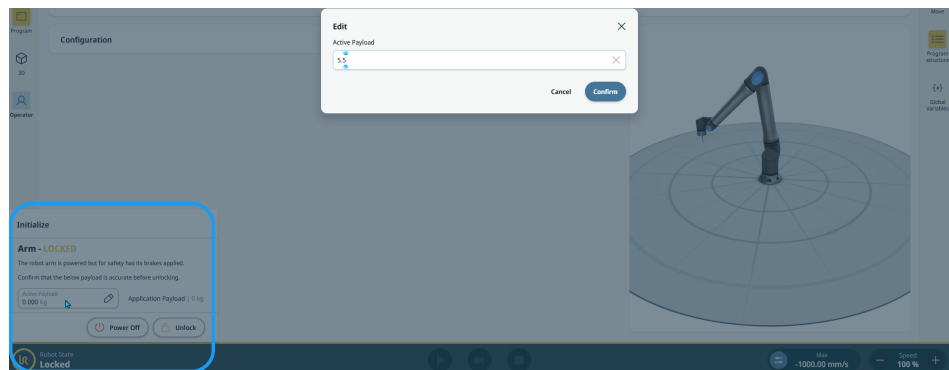
9.4. Definer nyttelast

9.4.1. Sikker innstilling av aktiv nyttelast

Verifiser installasjonen

Før du bruker PolyScope X, må du verifisere at robotarmen og kontrollboksen er korrekt installert.

1. På håndkontrollen trykker du på nødstoppknappen.
2. På skjermen, trykk på **OK** når robotens nødstoppboks dukker opp.
3. På håndkontrollen trykker du på av/på-knappen og lar systemet starte og laste inn PolyScope X.
4. Trykk på **Strøm**-knappen nederst til venstre på skjermen.
5. Hold inne og vri nødstoppknappen for å låse opp.
6. Kontroller at **Robotstatusen** er **Av** på bunnen av skjermen.
7. Trinn utenfor rekkevidden (arbeidsområdet) til robotenarmen.
8. Trykk på **Strøm**-knappen på skjermen.
9. I Initialiser-boksen trykker du på **Slå på**-knappen. Robotstatusen endres til **Låst**.
10. I feltet Aktiv nyttelast, må du bekrefte nyttelastmassen.
Du kan også bekrefte at omteringsposisjonen er riktig, i 3D-visningen.
11. Trykk på **Aktiv nyttelast**-feltet, så vises et **Redigering**-felt på hovedskjermen.
12. Angi din aktive nyttelast og **Bekreft**.



13. Trykk på **Lås opp** for at roboten skal frigjøre bremsesystemet.

10. Sikkerhetskonnfigurasjon

Beskrivelse Dette avsnittet beskriver sikkerhetskonnfigurasjonen som er mulig i applikasjonsfanen.

10.1. Sikkerhetsrelaterte funksjoner og grensesnitt

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



ADVARSEL

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

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



ADVARSEL: ELEKTRISITET

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

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



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



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

10.1.1. Konfigurerbare sikkerhetsfunksjoner

Beskrivelse Universal Robots robotsikkerhetsfunksjoner, som listet opp i tabellen nedenfor, er i roboten, men er ment til å kontrollere robotsystemet, f.eks. roboten med dens tilfestede verktøy/endeeffektor. Robotsikkerhetsfunksjonene brukes til å redusere robotsystemrisikoen bestemt av risikovurderingen. Posisjoner og hastigheter er i forhold til robotens base.

Sikkerhetsfunksjoner

Sikkerhetsfunksjon	Beskrivelse
Leddposisjonsgrense	Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene.
Leddartsbegrensning	Setter en øvre grense for leddhastighet.
Sikkerhetsplaner	Definerer planer, i rommet, som begrenser robotposisjon. Sikkerhetsplaner begrenser enten verktøyet/endeeffektoren alene, eller både verktøyet/endeeffektoren og albuen.
Verktøyorientering	Definerer tillatte grenseverdier for verktøyet.
Fartsbegrensning	Begrenser maksimal robothastighet. Hastigheten er begrenset ved albuen, ved verktøy-/endeeffektorflensen, og i midten av de brukerdefinerte verktøy-/endeeffektorposisjonene.
Styrkebegrensning	Begrenser maksimal kraft som utøves av robotverktøyet/endeeffektoren og albuen i klemningssituasjoner. Kraften er begrenset ved verktøy-/endeeffektoren, albueflensen og i midten av de brukerdefinerte verktøy-/endeeffektorposisjonene.
Begrensning av bevegelsesmengde	Begrenser maksimal moment på roboten.
Strømbegrensning	Begrenser mekanisk arbeid utført av roboten.
Stoppetidbegrensning	Begrenser maksimal tid roboten bruker på å stoppe etter at en beskyttende stopp er startet.
Stoppe-avstandsbegrensning	Begrenser maksimal avstand roboten kan tilbakelegge etter at en beskyttende stopp er startet.

Risikovurdering Når programrisikovurderingen utføres, er det nødvendig å ta hensyn til bevegelsen av roboten etter at et stopp er igangsatt. For å lette denne prosessen, kan sikkerhetsfunksjonene *Stoppetidsbegrensning* og *Stoppeavstandsbegrensning* brukes. Disse sikkerhetsfunksjonene reduserer hastigheten på robotbevegelsen dynamisk, slik at den alltid kan stoppes innenfor grensene. Leddposisjonsgrensene, sikkerhetsplanene og verktøyets/endeeffektorens orienteringsgrenser tar hensyn til forventet stoppavstand, dvs. robotbevegelsen vil senkes før grensen er nådd.

10.2. Innstillinger

Beskrivelse	Innstillingene i PolyScope X kan gis tilgang til via hamburger-menyen i hovednavigasjonen. Du får tilgang til følgende avsnitt: • Generelt • Passord • Tilkobling • Sikkerhet
Generelle innstillinger	I de generelle innstillingene, kan du endre det foretrukne språket, måleenheter osv. Du oppdaterer også programvaren fra de generelle innstillingene.
Passordinnstillinger	I passordinnstillingene kan du finne standard passord og hvordan du bytter dem til foretrukne og sikre passord.
Tilkoblingsinnstillinger	I tilkoblingsinnstillingene kan du angi nettverksinnstillinger som IP-adresse, DNS-tjener, osv. Innstillinger knyttet til UR Connect finnes her.
Sikkerhetsinnstillinger	Sikkerhetsinnstillingene knyttet til SSH, administratorpassordtillatelser og aktivering/deaktivering av ulike tjenester i programvaren.

10.2.1. Passord

Beskrivelse	I passordinnstillingene i PolyScope X finner du tre forskjellige typer passord. • Operasjonsmodus • Sikkerhet • Administrator Det er mulig å angi samme passord i alle tre tilfellene, men det er også mulig å angi tre forskjellige passord for å skille tilgang og alternativer.
--------------------	---

Passord - Admin

Beskrivelse

Alle alternativer under Sikkerhet er beskyttet av et administratorpassord. Skjermene som er beskyttet av administratorpassordet, er låst av et gjennomsliktig overlegg som gjengir innstillingene som ikke er tilgjengelige. Tilgang til Sikkerhet-delen lar deg konfigurere følgende innstillinger:

- SSH-innstillinger
- Tillatelser
- Tjenester

Innstillingene kan bare endres av angitt administrator.

Opplåsing av et av alternativene under Sikkerhet låser også opp de andre alternativene inntil du går ut av Innstillinger-menyen.

Standard passord

Standard passord for admin er: easybot

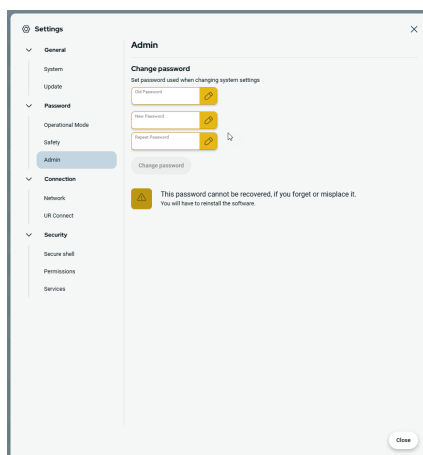


Hvis du har glemt adminpassordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.
Du må installere programvaren på nytt.

Slik angir du administratorpassordet

Før du kan bruke administratorpassordet til å låse opp skjermer som er beskyttet, må du endre standardpassordet.

1. Gå inn på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Passord trykker du på **Admin**.
3. Endre det eksisterende adminstartorpassordet til et nytt passord.
 - Hvis dette er første gang, endrer du standard administratorpassord fra «easybot» til et nytt passord. Det nye passordet må være minst åtte tegn langt.
4. Bruk det nye passordet til å låse opp Innstillinger-menyen og få tilgang til innstillingene under Sikkerhet.



**Slik går du ut
av Innstillinger-
menyen**

Når et av Sikkerhet-alternativene er låst opp, vil Lukk-knappen nederst til høyre på Innstillinger-menyen endres. Lukk-knappen erstattes av en Lås og lukk-knapp for å vise at sikkerheten er ulåst.

1. I Innstillinger-menyen finner og trykker du på **Lås og lukk**-knappen.

Passord - Driftsmodus

**Standard
passord**

Standard passord for driftsmodus: operator



Hvis du har glemt passordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.

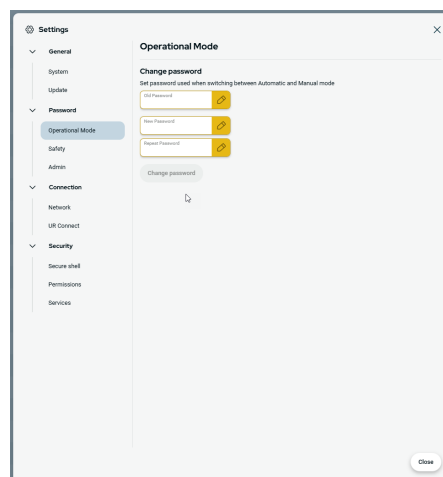
Du må installere programvaren på nytt.

Du må bruke standard passord når du bytter passord for første gang.

**Endre
driftsmoduspassord**

Slik endrer du passordet for driftsmodus i innstillingene til PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen i hovednavigasjonen.
2. Trykk på Innstillinger.
3. Trykk på Driftsmodus i Passord-delen.
4. Opprett standard passord, hvis det er første gang.
5. Legg til foretrukket passord, minst åtte tegn.



Passord - Sikkerhet

**Standard
passord**

Standard passord for sikkerhet: **ursafe**



Hvis du har glemt passordet ditt, kan det ikke erstattes eller gjenopprettes.

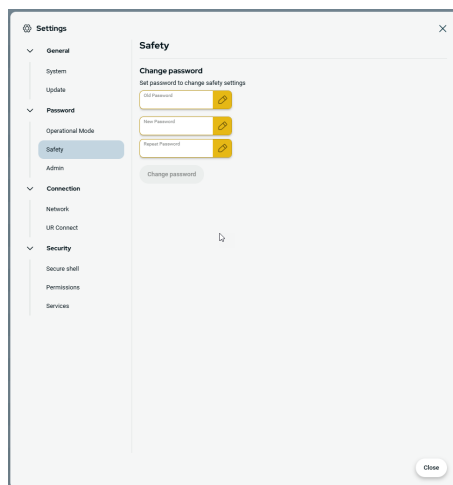
Du må installere programvaren på nytt.

Du må bruke standard passord når du bytter passord for første gang.

**Endre
sikkerhetspassord**

Slik endrer du sikkerhetspassordet i innstillingene til PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen i hovednavigasjonen.
2. Trykk på Innstillinger.
3. Trykk på Sikkerhet i Passord-delen.
4. Opprett standard passord, hvis det er første gang.
5. Legg til foretrukket passord, minst åtte tegn.



10.2.2. Secure Shell (SSH)-tilgang

Beskrivelse

Du kan administrere ekstern tilgang til roboten ved hjelp av Secure Shell (SSH). Sikkerhetsinnstillingene for Secure Shell lar administratorer aktivere eller deaktivere SSH-tilgang til roboten.

**Slik
aktiverer/deaktiverer
du SSH**

1. Gå inn på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Under Sikkerhet trykker du på **Secure Shell**.
3. Skriv inn passordet for å **låse opp** innstillingene.
4. Skyv bryteren **Aktiver SSH-tilgang** til på.

Helt til høyre for glidebryteren Aktiver SSH-tilgang vises porten for SSH-kommunikasjon.

SSH-autentisering

Autentisering kan gjøres med et passord og/eller med en forhåndsdelte, autorisert nøkkel. Sikkerhetsnøkler kan legges til ved å trykke på **Legg til nøkkel** og velge en sikkerhetsnøkkelfil. Tilgjengelige nøkler er oppført sammen. Bruk papirkurv-ikonet til å fjerne en valgt nøkkel fra listen.

10.2.3. Tillatelser

Beskrivelse

Tilgang til skjermene Networking, URCap Management og Updating PolyScope X er begrenset som standard for å unngå uautoriserte endringer i systemet. Du kan endre tillatelsesinnstillingene for å gi tilgang til disse skjermene. Et administratorpassord er nødvendig for å få tilgang til tillatelsene.

**Slik får du
tilgang til
tillatelser**

1. Gå inn på hamburgermenyen og velg **Innstillinger**.
2. Gå til Sikkerhet og trykk på **Tillatelser**.

**Flere
systemtillatelser**

Du kan også låse noen viktige skjermer/funksjoner med administratorpassordet. På Tillatelser-skjermen i Sikkerhet-seksjonen i Innstillinger-menyen er det mulig å spesifisere hvilke andre skjermer som skal beskyttes av administratorpassordet, og hvilke skjermer som skal være tilgjengelig for alle brukere. Følgende skjermer/funksjoner kan låses:

- Nettverksinnstillinger
- Oppdater innstillinger
- URCaps-seksjon i systembehandleren
- UR Connect

**Slik
aktiverer/deaktiverer
du tillatelser**

1. Gå inn på Tillatelser som beskrevet tidligere. De beskyttede skjermene føres opp under Tillatelser.
2. Skyv på/av-bryteren til På for å aktivere den ønskede skjermen.
3. Skyv på/av-bryteren til Av for å deaktivere den ønskede skjermen.

Skjermen låses når bryteren er i Av-posisjon.

10.2.4. Tjenester

Beskrivelse Tjenester tillater administratorer å aktivere eller deaktivere ekstern tilgang til standard UR-tjenester som kjører på roboten, for eksempel primære/sekundære kundegrensesnitt, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 osv.

Bruk Tjenester-skjermen til å begrense ekstern tilgang til roboten ved å bare gi ekstern tilgang til tjenestene på roboten som den spesifikke robotapplikasjonen faktisk bruker. Alle tjenester er deaktivert som standard for å sørge for maksimal sikkerhet. Kommunikasjonsportene for hver tjeneste er til høyre for på-/av-knappen i listen over tjenester.

Aktiverer ROS2 Når ROS2-tjenesten er aktivert på denne skjermen, kan du angi ROS-domene-ID (verdier 0-9). Etter å ha endret domene-ID begynner systemet på nytt for å bruke endringen.

10.3. Lås opp sikkerhetsinnstillinger

Beskrivelse Du må låse opp sikkerhetsinnstillingene for å endre dem.



Sikkerhetsinnstillinger er passordbeskyttet.

Standard passord for sikkerhet: **ursafe**.

Lås opp sikkerhetsinnstillinger

1. I hovednavigasjonen til PolyScope X, trykk på Applikasjonsfanen.
2. Trykk på Sikkerhet-ikonet på arbeidscelleskjermen.
3. Merk at Robotbegrensninger-skjermen vises, men at innstillingene er tilgjengelige.
4. Angi sikkerhetspassordet og trykk LÅS OPP for å gjøre innstillinger tilgjengelig.
5. Trykk på LÅS eller nagiver bort fra sikkerhetsmenyen for å låse alle sikkerhetselementinnstillingene på nytt.

10.4. Sikkerhetsmenyinnstillinger

- Beskrivelse** Sikkerhetssystemgrensene er definert i sikkerhetskonnfigurasjonen. Sikkerhetssystemet mottar verdiene fra inntastingsfeltene og oppdager brudd hvis noen av disse verdiene overstiges. Robotkontrolleren forhindrer brudd ved å gi en robotstans eller ved å redusere hastigheten.

**FORSIKTIG**

Bruk av parametre for sikkerhetskonnfigurasjoner som ikke samsvarer med de som er definert i risikovurderingen, kan resultere i fare som ikke er lett å eliminere eller risiko som ikke blir tilstrekkelig redusert.

10.4.1. Robotbegrensninger

- Beskrivelse** Robotbegrensninger begrenser generelle robotbevegelser.
- Endre verdiene i robotgrensene (Normal og Redusert) og bruk for å se de gjeldende endringene i sikkerhetskonnrollsummen.
 - Verifiser at verdiene for reduserte alltid er mindre enn verdiene i Normal.



Sikkerhetsgrensene begrenser kraft og bevegelser ved verktøyflensen og i midten av de to brukerdefinerte verktøyposisjonene

Fartsbegrensninger

Application

Program

3D

Operator

← Safety

Robot Limits

Speed Limit

Power & Force

Joint Limits

Joint Positions

Joint Speeds

Safety I/O

Inputs

Outputs

Safe Home

Planes

I/O Planes

Tool Position

Hardware

Program name

Default program

Apply

Unlock

Speed Limit

Use of Safety Configuration parameters different from those defined by the risk assessment can result in hazards that are not reasonably eliminated or risks that are not sufficient reduced

Limit	Normal	Reduced
Tool Speed	Tool Speed 1.5 m/s	Tool Speed 0.75 m/s
Elbow Speed	Elbow Speed 1.5 m/s	Elbow Speed 0.75 m/s
Momentum	Momentum 25 kg-m/s	Momentum 10 kg-m/s
Stopping Time	Stopping Time 0.4 s	Stopping Time 0.3 s
Stopping Distance	Stopping Distance 0.5 m	Stopping Distance 0.3 m

Robot State

Off

Speed

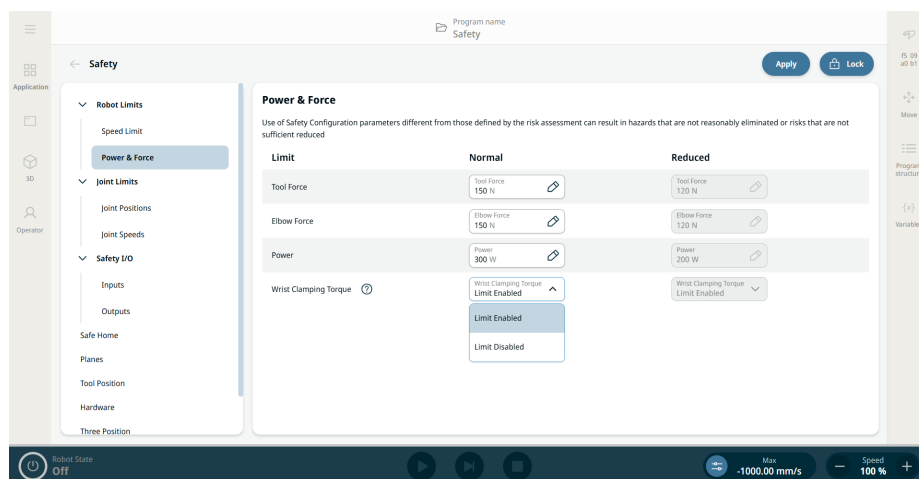
100 %



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

Grense	Beskrivelse
Verktøyhastighet	Begrenser den maksimale hastigheten for robotverktøy.
Albuehastighet	Begrenser den maksimale hastigheten for robotalbue.
Moment	Begrenser maksimalt robotmoment.
Stoppetid	Begrenser den maksimale tiden det tar for roboten å stoppe, f.eks. når en nødstop er aktivert.
Stoppedistanse	Begrenser den maksimale distansen som robotverktøyet eller albuen kan gå mens den stopper.

Effekt og kraft



Verktøy- og albuekreftene kan overskrides av de tre håndleddene hvis sikkerhetsfunksjonen «klemmemoment for håndledd» er deaktivert

Grense	Beskrivelse
Verktøykraft	Begrenser den maksimale kraften utført av robotverktøyet i klemmesituasjoner.
Albuestyrke	Begrenser den maksimale styrken som albuen utøver på miljøet.
Strøm	Begrenser maksimalt mekanisk arbeid som produseres av roboten i miljøet. Denne grensen vurderer nyttelasten som en del av roboten og ikke av miljøet.
Klemmoment håndledd	Begrenser hvor mye moment håndleddet kan bruke ved skyving. Aktivert som standard.

Sikkerhetsmodus

Når ingen beskyttende stopp er aktiv, fungerer sikkerhetssystemet i en sikkerhetsmodus som er et tilknyttet et sett med sikkerhetsgrenser:

Sikkerhetsmodus	Effekt
Normal	Denne konfigurasjonen er aktiv som standard.
Redusert	Denne konfigurasjonen aktiveres når robotens midtpunkt for verktøyet (TCP) er posisjonert utover et trigger-reduert modus-plan, eller når det utløses av en konfigurert inngang.

Grense for klemmoment for håndledd

Beskrivelse

Momentgrense for håndleddsklemming er en innstilling som aktiverer eller deaktiverer begrensning av maksimalt klemmemoment for robotens håndledd. Begrensningen er aktivert som standard. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser hvor mye moment håndleddet kan bruke ved skyving.

Detaljer om grense for klemmemoment for håndledd

Når **aktivert**, begrenser roboten momentet i håndleddene for å forhindre klemming mellom håndledd, nyttelast og robotens underarm.



Når innstillingen er aktivert, definerer den også en ikke-sikkerhetsvurdert øvre grense for de påførte momentvinduerne for base-, skulder- og albueleddene. I kraftkontrollapplikasjoner kan de oppnåelige kontaktkreftene være betydelig lavere enn de angitte kreftene i sikkerhetsfunksjonene **Verkt ykraftgrense** og **Albuekraftgrense**.

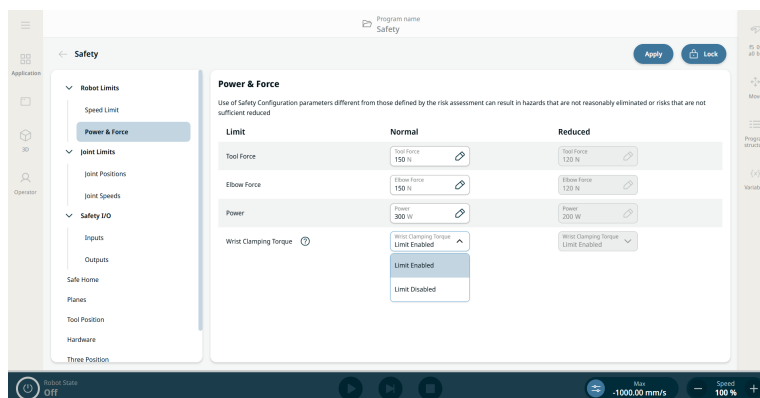
Når **deaktivert**, kan roboten bruke høyere skyvekraft med håndledd, for eksempel i tvangsstyrte anvendelser. Når funksjonen er deaktivert, må risikoen for klemming mellom håndleddet, nyttelasten og robotens underarm reduseres på andre m ter.



Denne sikkerhetsfunksjonen er aktivert på alle roboter som standard. I PolyScope X-versjon 10.12 og nyere er det mulig å deaktivere denne sikkerhetsfunksjonen.

Aktiver og deaktiver klemmemomentgrense for håndledd

1. Gå til **Applikasjon**-fanen og velg **Sikkerhet**.
2. Under **Robotgrenser**, trykk på **effekt og kraft**. For å løse opp, skriv inn sikkerhetspassordet og bekreft.
3. Du kan nå velge **Grense aktivert** eller **Grense deaktivert** for Normal eller Redusert.



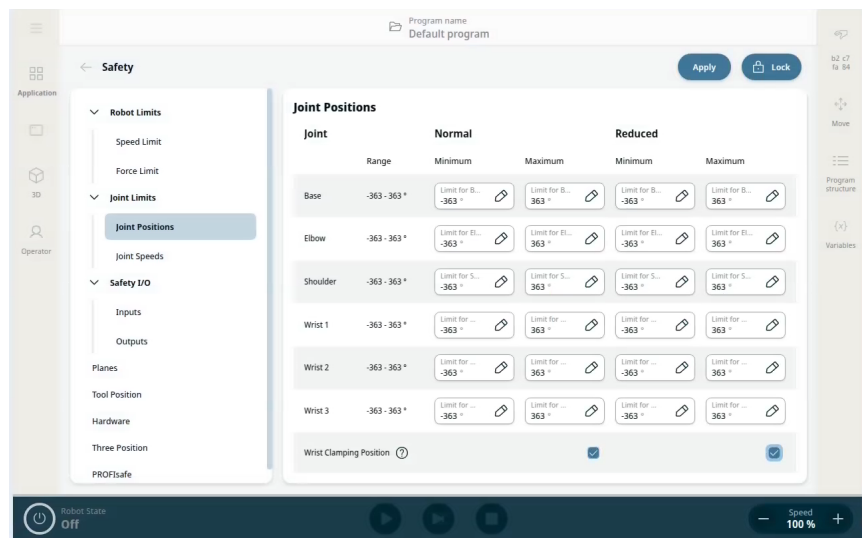
4. Trykk på **Bruk** for å bruke sikkerhetskonnfigurasjonen og starte sikkerhetssystemet på nytt.
5. En popup-boks vises der du kan tilbakestille eller bekrefte konfigurasjonen.

10.4.2. Leddgrenser

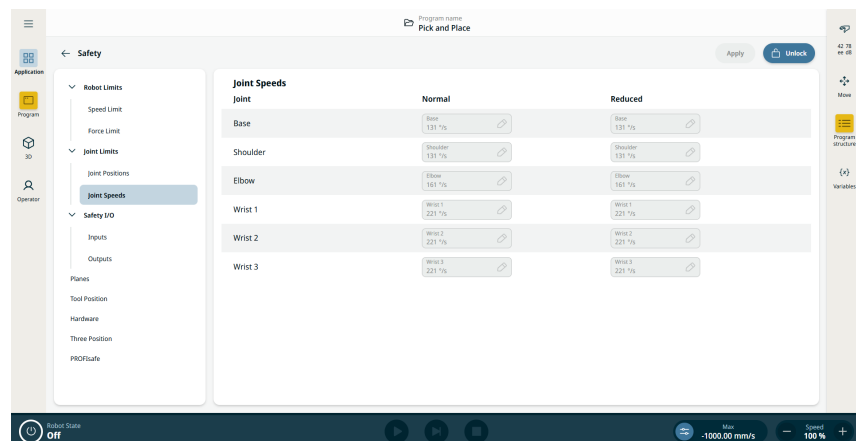
Beskrivelse Leddgrenser gir deg mulighet til å begrense individuelle robotleddbevegelser i leddrom, dvs. leddrotasjonsposisjon og leddrotasjonshastighet. Leddbegrensning kan også kalles programvarebasert aksebegrensning.

Leddposisjoner Slik finner du leddposisjoner og leddhastigheter.

1. Gå til applikasjonen.
2. Gå til Sikkerhet.
3. Velg innstillingene i menyen til venstre.



Leddshastigheter



10.4.3. Begrensning for verktøyposisjon

Beskrivelse Verktøyposisjon-skjermen gir brukerne mulighet til å kontrollere verktøy og/eller tilbehør som er plassert på enden av robotarmen, på en mer kontrollert måte ved å definere verktøyposisjoner med en radius som vil samhandle med sikkerhetsplanene enten ved kollisjonsdeteksjon med verktøyposisjon og -plan eller ved å gå inn i redusert modus når verktøyet kommer inn i planet.

Detaljer

Verktøyposisjon har to viktige fordeler:

- Støtter to egendefinerte konfigurasjoner for å spesifisere hvor det skal reageres på sikkerhetsplaner.
- Visualiserer verktøyposisjoner i 3D-modell.



Du kan definere, konfigurere og administrere opptil to verktøyposisjoner.

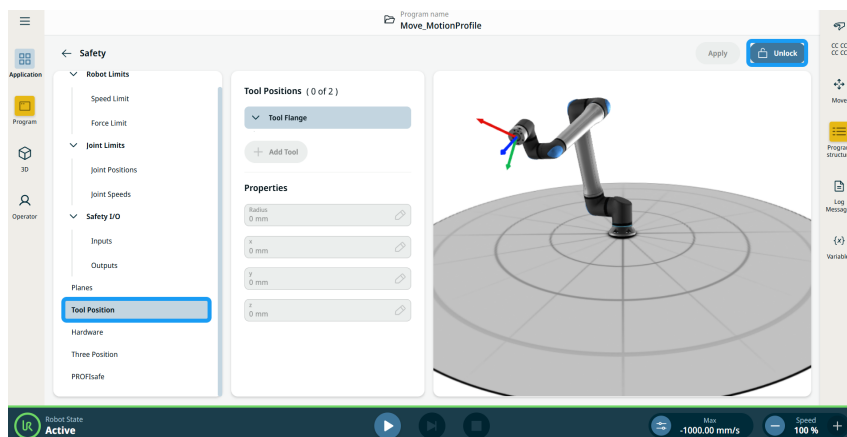
Brukerdefinerte verktøy

For brukerdefinerte verktøy kan brukeren endre:

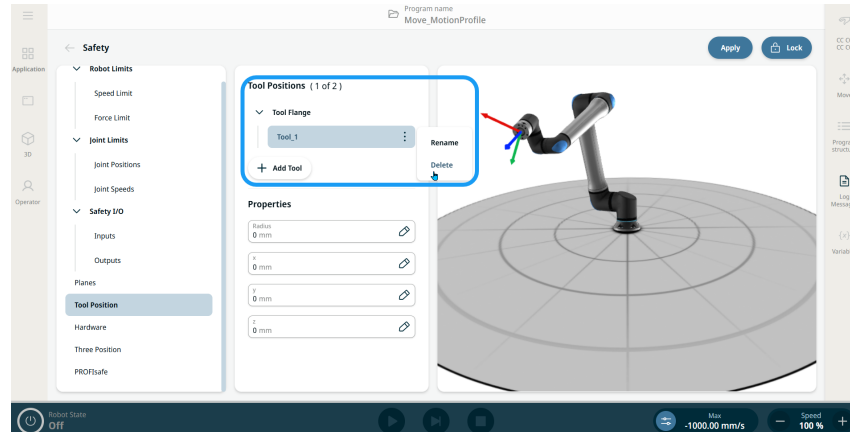
- Radius for å endre radius på verktøysfæren. Radiusen vurderes ved bruk av sikkerhetsplaner.
- X-, Y- og Z-posisjoner for å endre verktøyets posisjon i forhold til robotens verktøyflens. Posisjonen vurderes for sikkerhetsfunksjonene for verktøyets hastighet, verktøystyrke, stoppavstand og sikkerhetsplan.

Slik får du tilgang til verktøyposisjon

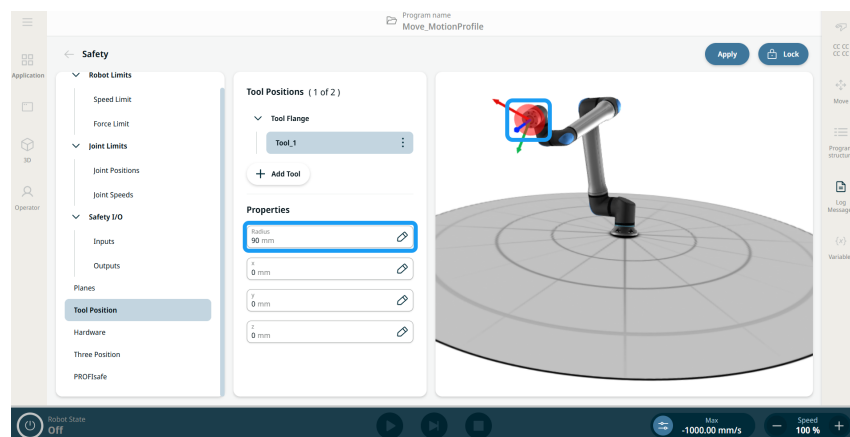
1. Gå til applikasjonen **Sikkerhet**.
2. Trykk på **Verktøyposisjon** i venstre sidefelt. Øverst til høyre på hovedskjermen trykker du på **Lås opp** for å aktivere muligheten til å legge til verktøy. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.



3. I kolonnen **Verktøyposisjoner** i midtfeltet trykker du på **+ Legg til verktøy**. Det nye verktøyet, **Tool_1**, vises under **Verktøyflens-treet**.
4. Trykk på **kebab-ikonet** for det verktøyet du har lagt til, for å gi det et navn som er enklere å identifisere. Du kan også slette den.



5. I kolonnen **Egenskaper** i midtfeltet finner du fire redigerbare felt for **radius, x-, y- og z-posisjoner**. Trykk på feltene for å endre radius og x-, y- og z-koordinater etter behov. Sfæren i det høyre panelet oppdateres i sanntid i 3D-modellen for å hjelpe til med nøyaktig plassering.
6. Trykk på **Bruk** øverst til høyre på hovedskjermen.



7. Roboten vil nå samhandle med sikkerhetsplanene når verktøyposisjonssfærene kommer i kontakt med dem.

10.4.4. Sikkerhetsplaner

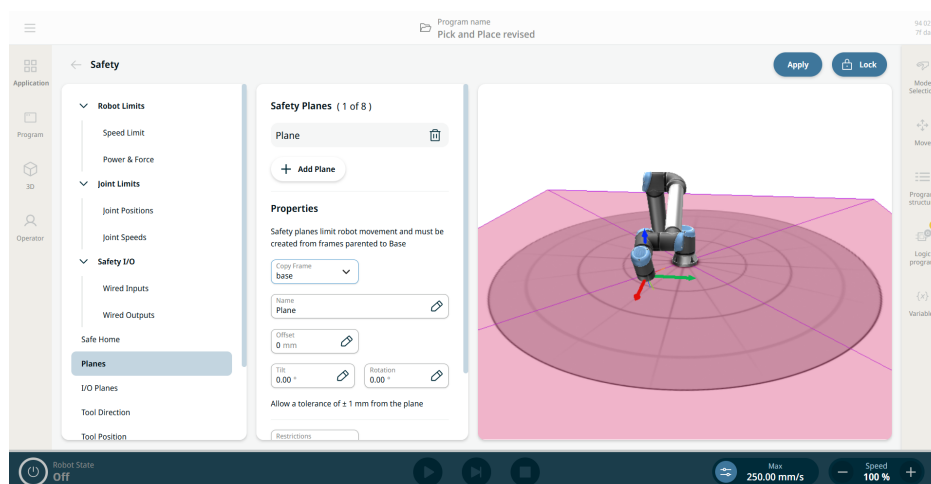
Beskrivelse

Sikkerhetsplan begrenser robotens arbeidsrom, verktøyet og albuen.

**ADVARSEL**

Definere sikkerhetsplaner begrenser bare de definerte verktøysfærene og albuen, ikke den totale grensen for roboten.

Definering av sikkerhetsplan garanterer ikke det at andre deler av roboten vil overholde denne begrensningstypen.



Figur 1.5: PolyScope X-skjerm som viser sikkerhetsplan.

Konfigurering av sikkerhetsplan

Du kan konfigurere sikkerhetsplan med egenskapene som er oppført nedenfor:

- **Navn.** Dette er navnet som brukes til å identifisere sikkerhetsplanet.
- **Forskyvning fra base.** Dette er planets høyde fra basen, målt i Y-retningen.
- **Helning.** Dette er helningen i planet, målt fra strømledningen.
- **Rotasjon.** Dette er rotasjonen i planet, målt med klokken.

Du kan konfigurere hvert plan med begrensningene som er oppført nedenfor:

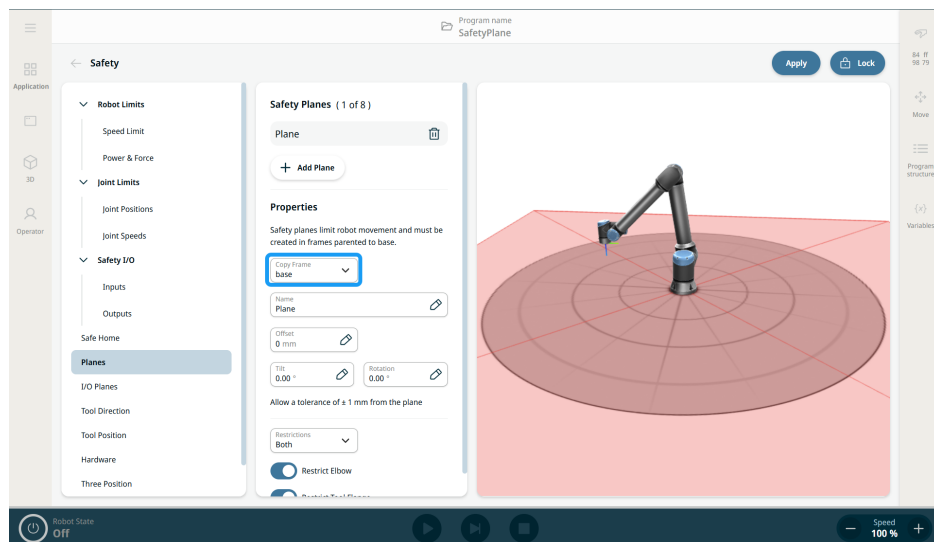
- **Normal.** Når sikkerhetssystemet er i Normal modus, er et normal modus-plan aktivt og det fungerer som en streng grense på posisjonen.
- **Redusert.** Når sikkerhetssystemet er i Redusert modus, er et redusert modus-plan aktivt og det fungerer som en streng grense på posisjonen.
- **Begge.** Når sikkerhetssystemet er i enten Normal eller Redusert modus, er et normal eller redusert modus-plan aktivt og fungerer som en streng grense på posisjonen.
- **Utløser redusert modus.** Det sikkerhetsrelaterte planet fører til at sikkerhetssystemet bytter til Redusert modus hvis robotverktøyet eller albuen er plassert utenfor det.

- Albueleddbegrensning** Funksjonen er aktivert som standar.
Du kan bruke Begrens albue for å forhindre at robotalbuen ledd går gjennom noen av dine definerte plan.
Deaktiver Begrens albue for å la albuen gå gjennom planene.

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

Opprett sikkerhetsplan ved hjelp av en ramme

- Beskrivelse** Du kan bruke en eksisterende ramme til å definere et sikkerhetsplan. Dette gir en mer intuitiv måte å spesifisere planparametere på fra en forhåndsdefinert posisjon og rotasjon (X, Y, Z, RX, RY, RZ). Velg rammen i **Kopier ramme** rullegardinmenyen.



Kopier ramme -rullegardinmenyen finnes i parametrene for en sikkerhetsplan-definisjon på **Planer** -skjermen. Denne listen inneholder rammer som er definert på skjermbildet **Rammer**. Når du velger en ramme, brukes den som definisjon av sikkerhetsplanet. Hvis du angir parametere for forskyvning, vinkling og rotasjon, blir disse brukt på den valgte rammen (se «Konfigurere et sikkerhetsplan»). Det resulterende sikkerhetsplanet kombinerer alle parametrene.

Se avsnittet «Rammer» i programvarehåndboken.

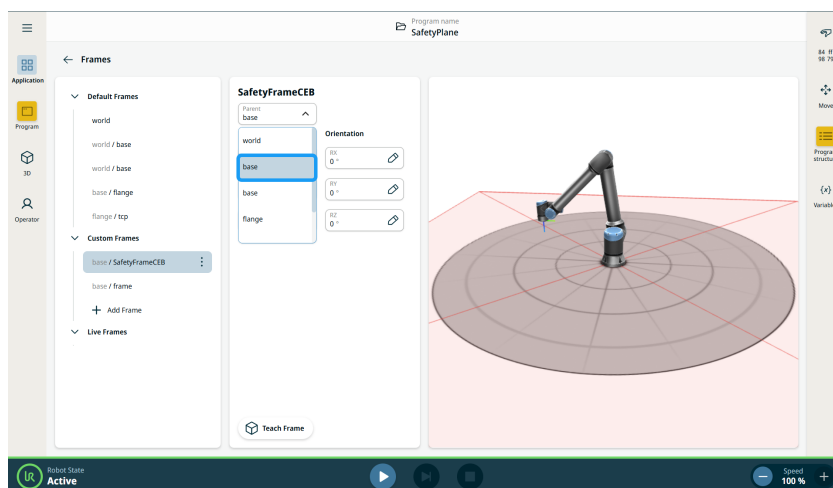
Opprette sikkerhetsplaner ved hjelp av rammer

1. I fanen **Application** velger du **Rammer**.
2. Trykk på **+ Legg til ramme** under **Egendefinerte rammer**, og gi deretter rammen nytt navn ved å bruke **de tre vertikale prikkene (kebab-ikonet)**.



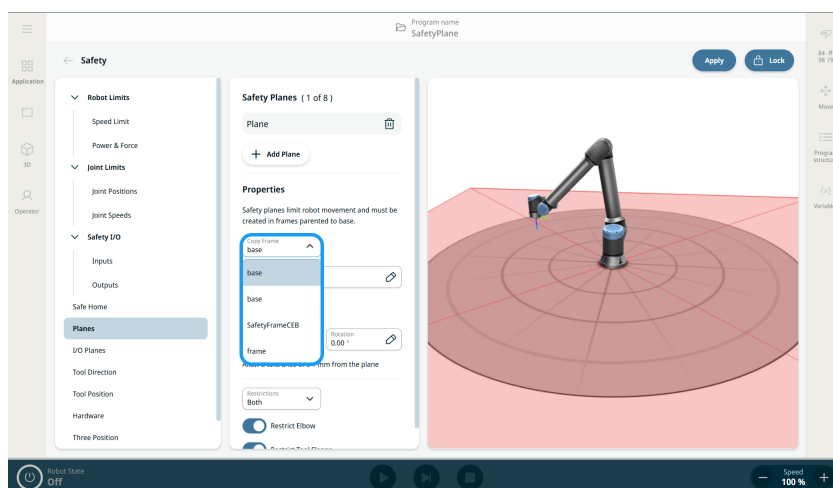
Rammer opprettes i forhold til **Base**.

3. I feltet **Foreldre** velger du **Base**.



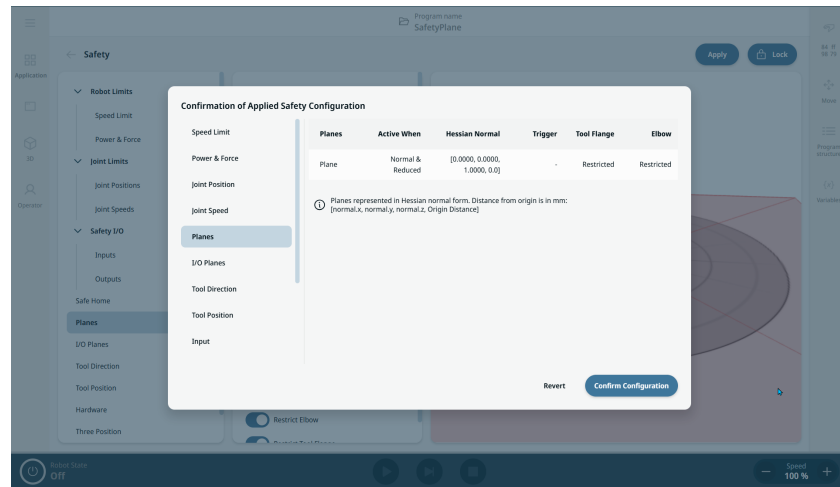
Velge referanseramme i sikkerhetsplanet

1. I **Applikasjon**, gå til **Sikkerhet**, velg **Planes** og trykk på **Unlock**.
2. På skjermen **Safety Planes** velger du en ramme i rullegardinmenyen **Copy Frame**. Du kan også bruke forskyvning, vinkling og rotasjon.



3. Trykk på **Apply** -knappen.

4. Konfigurerte plan er oppført i funksjonstildelingstabellen i **Bekreftelse av anvendt sikkerhetskonnfigurasjon** oversiktsdialogen.



En ramme som brukes til et sikkerhetsplan kan være speilvendt i forhold til hva du forventer. Hvis roboten er plassert på den siden av planet som bryter reglene, må du legge til en vinkel på 180 grader. For begrensninger på plankonfigurasjoner, begrensninger for albueledd og begrensninger for verktøyflens, se «Sikkerhetsplaner».

10.4.5. I/U-planer

Beskrivelse

Funksjonen **I/O Planes** gir mer fleksibel bruk av sikkerhetsplaner sammenlignet med standard **Safety Planes** -funksjonalitet. Den lar deg aktivere og deaktivere sikkerhetsplan ved hjelp av terminalinnganger, og/eller generere et utgangssignal når sikkerhetskulene krysser et sikkerhetsplan.

**Inngangs-
/stopplan**

Trigger Stop utløser et stopp i I/O-planet. Den kan slå av ved hjelp av en sikkerhetsinngang.

Med mindre den er dempet, fører bevegelse mot flyet til at roboten stopper og venter til sikkerhetsinngangen demper flyet.

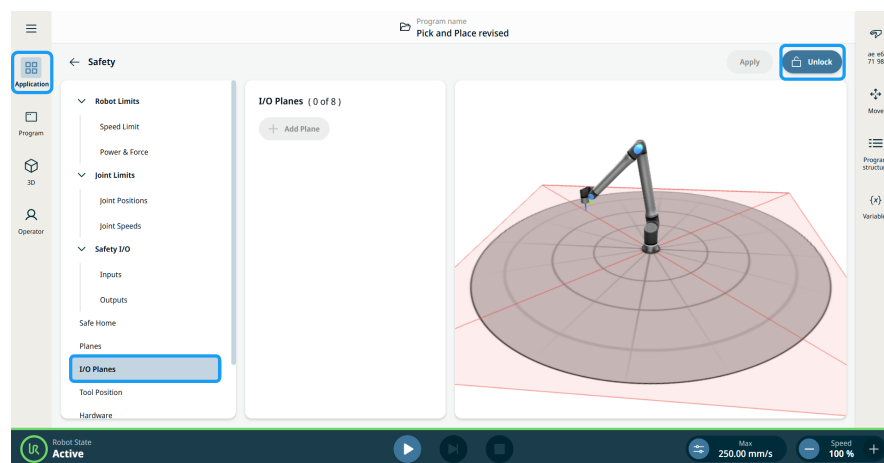


Når planet er inaktivt, kan roboten bevege seg fritt.

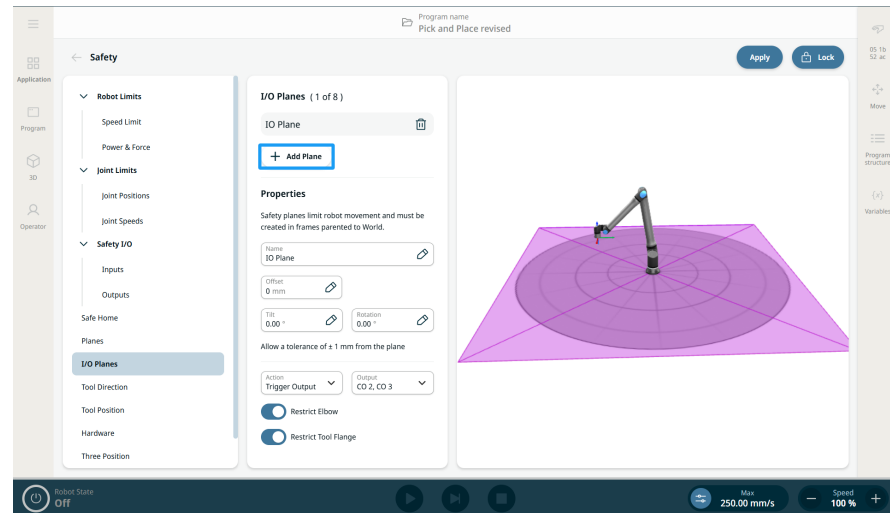
Når planet er aktivt og roboten ikke har krysset planet, vil roboten stoppe før den krysser planet. Hvis planet aktiveres mens roboten beveger seg på kanten av planet, kan roboten ende opp med å krysse planet og vil i verste fall stoppe i henhold til de konfigurerte avstands- og stopptidsgrensene.

Når planet er aktivert og roboten har krysset planet, stopper roboten i henhold til de konfigurerte stoppavstands- og stopptidsgrensene.

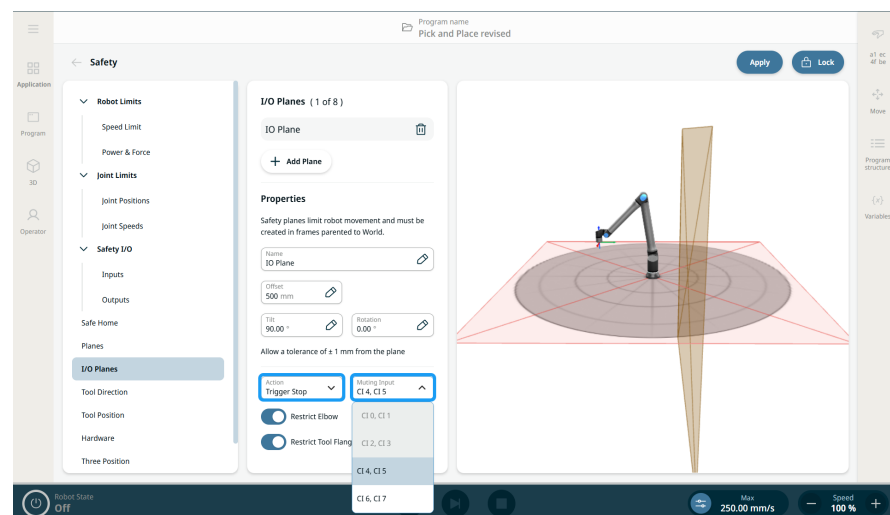
1. Gå til **Safety** i **Application fanen** og trykk på **I/O Planes**.



2. **Lås opp** og trykk på **Legg til plan**. Flere felt og faner i I/O Planes-egenskapene vises.



3. Angi verdien for **Offset** og **Tilt**.
4. I feltet **Handling** velger du **Trigger Stopp**.
5. I feltet **Muting Input** velger du **CI4** og **CI5**. Trykk på **Bruk**.



6. Når du slår på en fysisk bryter som er koblet til inngangen, forsvinner planet fra 3D-visningsprogrammet. Trykk på knappen « » (**Spill av « »**), så beveger roboten seg fritt fra den ene siden av flyet til den andre.
7. Slå på bryteren igjen for å oppheve lyddempingen av flyet, og roboten går til I/O-stopp.

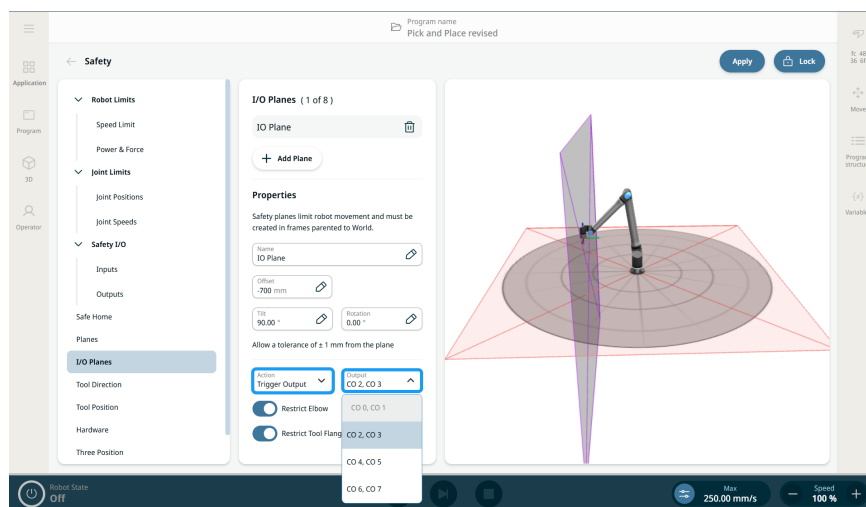
Utgangsplan

Triggerutgang genererer en sikkerhetsutgang basert på om en eller flere av sikkerhetskulene har kryssset planet. Når en eller flere av sikkerhetskulene har kryssset et plan som er definert som triggerutgang, aktiveres sikkerhetsutgangen som tilsvarer det aktuelle planet. "Aktivert" betyr at sikkerhetsutgangene er elektrisk innstilt på "Lav".



Når en av sikkerhetskulene har kryssset et plan som er definert som triggerutgang, aktiveres sikkerhetsutgangen som tilsvarer det aktuelle planet.

1. Angi verdien for **Offset** og **Tilt**.
2. I feltet **Handling** velger du **Utløserutgang**.
3. I feltet **Output** velger du **CO2, CO3**. Trykk på **Bruk**.



4. Når du spiller av robotprogrammet, kan du se "LOW"- og "HIGH"-utgangene i fanen **Communication**.

10.4.6. Maskinvare

Beskrivelse

Maskinvare-delen tillater brukerne å velge typen Håndkontroll (TP) som er koblet til roboten. Tilgjengelige alternativer er:

- **3PE aktivert.** 3-posisjonsaktiverende håndkontroll (3PE TP)
- **Ingen.** Dette gjør det mulig å starte roboten trygt uten at en håndkontroll er koblet til kontrollboksen.



Av sikkerhetsmessige grunner vil ikke roboten starte hvis utvalget ikke reflekterer den tilkoblede maskinvaren.

Hensikten med Ingen-alternativet

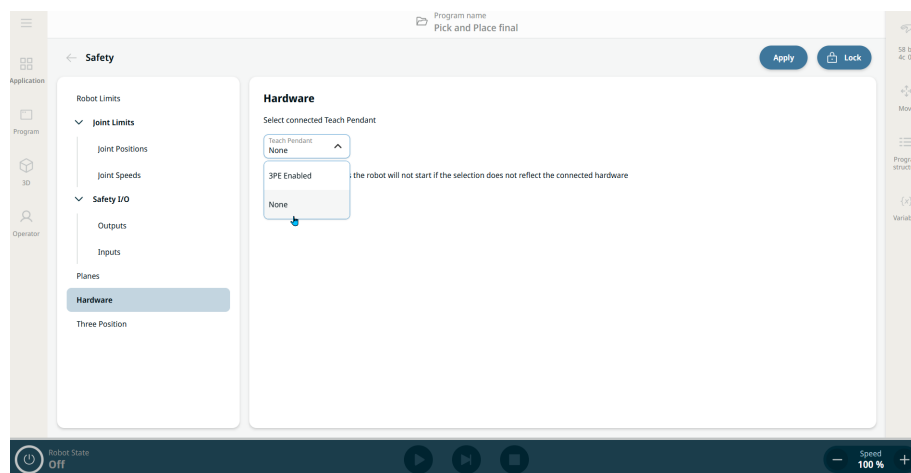
Ingen-alternativet støtter oppsett der en håndkontroll ikke er nødvendig eller fysisk til stede, noe som muliggjør mer effektive og fleksible implementeringer, særlig i automatiserte eller fjernstyrte miljøer.

Den gir brukere tre viktige fordeler:

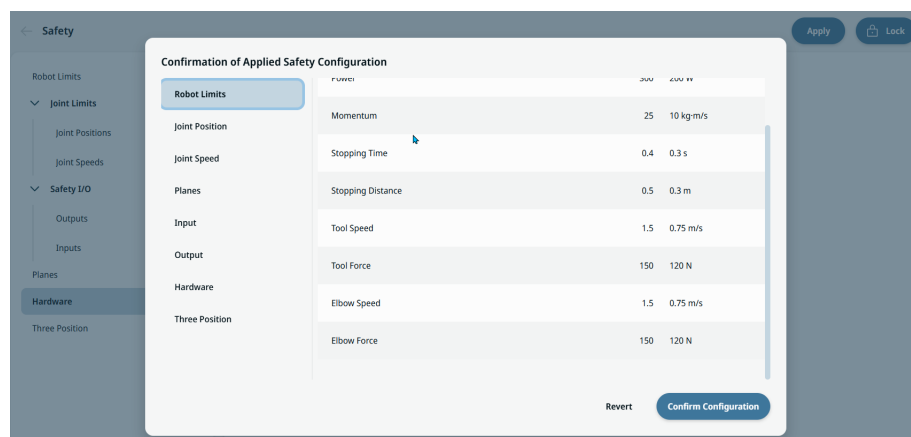
- Støtter hodeløse konfigurasjoner der ingen håndkontroll brukes.
- Forenkler maskinvarekravene for minimale oppsett.
- Forbedrer oppstartfleksibiliteten ved å fjerne avhengigheten av tilstedeværelsen av håndkontroll.

For å få tilgang til ingen

1. Trykk på **Maskinvare** i venstre sidepanel på Sikkerhetsapplikasjon-skjermen.
2. Lås opp hovedskjermen øverst til høyre, skriv inn sikkerhetspassordet ditt og **Bekreft**.
3. I sentralpanelet må du trykke på **Håndkontroll**-feltet og velge **Ingen**.



4. Trykk på **Bruk** ved siden av låseknappen på hovedskjermen.
5. Trykk på **Bruk og start på nytt** i popup-vinduet for å bruke sikkerhetskonnfigurasjon.
6. Et popup-skjerm bilde for bekreftelse av anvendt sikkerhetskonnfigurasjon vises, og du kan enten **Tilbakestill** eller **Bekreft konfigurasjon**.



10.4.7. 3-posisjon

Beskrivelse Manuell høyhastighetsmodus gjør at både verktøyhastigheten og albuehastigheten midlertidig kan overstige 250 mm/s. Dette er kun tilgjengelig når roboten er i manuell modus og en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert. Hvis det ikke er noen interaksjon med treposisjonsaktiverende enhet i løpet av fem minutter, vil de økte verdiene tilbakestilles til 250 mm/s.

For å få tilgang til tre posisjoner

1. Trykk på **Tre posisjoner** i panelet til venstre.
2. Trykk på **Lås opp** øverst til høyre på hovedskjermen.
3. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.
4. På det sentrale panelet skyver du knappen til **Tillat manuell høy hastighet**.
5. Trykk på **Apply** øverst til høyre på hovedskjermen.

10.4.8. PROFIsafe

Beskrivelse PROFIsafe nettverksprotokollen (implementert som versjon 2.6.1) gjør det mulig for roboten å kommunisere med en sikkerhets-PLC i henhold til kravene i ISO 13849, kategori 3 PLd. Roboten overfører sikkerhetsrelatert informasjon til en sikkerhets-PLC og mottar sikkerhetsrelatert informasjon. Sikkerhetsrelatert kommunikasjon kan være statusmeldinger eller utløse en sikkerhetsfunksjon (f.eks. reduserte innstillinger, stopp). Stoppkommandoer er beskrevet i henhold til IEC 60204-1, der Nødstoppet er et stopp i kategori 1 og sikkerhetsstoppet er et stopp i kategori 2.

PROFIsafe-grensesnittet presenterer et trygt, nettverksbasert alternativ sammenlignet med det å koble ledninger til de sikkerhetsrelaterte I/U-pinnene på kontrollboksen. Bruk av PROFIsafe-grensesnittet opprettholder UR-robotens funksjonelle sikkerhetsspesifikasjoner (PL, kategori og PFH). For mer informasjon, se avsnittet «Tabell over sikkerhetsfunksjoner» i UR-håndboken. For eksempel er «sikkerhetsstoppet» PLd kategori 3 med en PFH-verdi på mindre enn $1,8E-07$ ($1,8 \times 10^{-7}$).

PROFIsafe er kun tilgjengelig på roboter som har en aktiv lisens, som du kan tilegne deg ved å kontakte den lokale salgsrepresentanten din. Etter at du har fått lisensen, last den ned fra [myUR](#). Se «Robotregistrering og URCap-lisensfiler» for informasjon om robotregistrering og lisensaktivering.

**Sikkerhets-
PLC Ut**

En kontrollmelding som sikkerhets-PLC-en sender til roboten inneholder informasjonen som vises i tabellen nedenfor.

Signal	Beskrivelse
Nødstop av system	0: Utløser systemets nødstop. 1: Fjerner systemets nødstop.
Vernestopp	0: Utløser vernestoppet. 1: Normal driftsstatus. Merk: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp» i beskrivelsen.
Nullstill vernestopp	Tilbakestillern vernestopp-tilstanden, på 0-til-1-overgangen, når «vernestoppet» allerede er satt til 1.
Vernestopp automatisk	0: Utløser vernestopp hvis roboten betjenes i Automatisk modus. 1: Normal driftsstatus. Safeguard stop auto skal bare brukes når en tre-posisjonaktiveringsenhet (3PE) er konfigurert. Hvis ingen 3PE-enhet er konfigurert fungerer safeguard stop auto som en normal vernestopp. Merk: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp automatisk» i beskrivelsen.
Nullstill automatisk vernestopp	Tilbakestillern vernestopp automatisk-tilstanden, på 0-til-1-overgangen, når «vernestopp automatisk» allerede er satt til 1.
Redusert	0: Aktiverer de reduserte sikkerhetsgrensene. 1: Aktiverer de sikkerhetsgrensene til «normal modus». Sikkerhetssystemet garanterer at roboten er innenfor Reduser modus-grenser som er mindre enn 0,5 sekunder etter at inngangen er aktivert. Dersom robotarmen fortsetter å krenke noen av de reduserte grensene, utløses en stoppkategori 0.
Driftsmodus	0: Aktiverer manuell driftsmodus. 1: Aktiverer automatisk driftsmodus. Hvis sikkerhetskonnfigurasjonen «Driftsmodusvalg via PROFIsafe» er deaktivert, skal dette feltet unnlates fra PROFIsafe-kontrollmeldingen.

**Sikkerhets-
PLC Inn**

En statusmelding som roboten sender til sikkerhets-PLC-en inneholder informasjonen som vises i tabellen nedenfor.

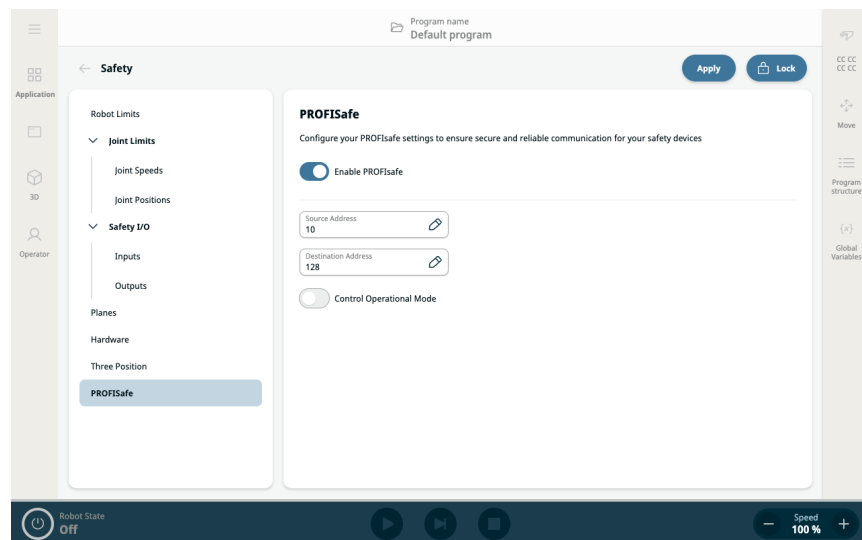
Signal	Beskrivelse
Stoppkat. 0	0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 0; en hard stans ved øyeblikkelig fjerning av strøm til armen og motorene. 1: Normal driftsstatus.
Stoppkat. 1	0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 1; en kontrollert stans hvor motorene er i en avslått tilstand med bremsene aktivert. 1: Normal driftsstatus.
Stoppkat. 2.	0: Roboten utfører, eller har fullført, et vernestopp av kategori 2; en kontrollert stans hvor motorene er i en påslått tilstand. 1: Normal driftsstatus.
Overtredelse	0: Roboten stoppes fordi sikkerhetssystemet ikke klarte å overholde de definerte aktive sikkerhetsgrensene. 1: Normal driftsstatus.
Feil	0: Roboten stanses på grunn av en uventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet. 1: Roboten opplever ikke en uventet, eksepsjonell feil i sikkerhetssystemet.
Nødstopp av system	0: Roboten stoppes på grunn av én av følgende betingelser: - En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et nødstopp på systemnivå. - En IMMI-modul koblet til kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå. - En enhet koblet til den konfigurerbare sikkerhetsinngangen for systemnødstopp på kontrollboksen har utløst et nødstopp på systemnivå. 1: Roboten er ikke i en system-nødstopp.
Nødstopp av robot	0: Roboten stoppes på grunn av én av følgende betingelser: - Nødstoppknappen på håndkontrollen trykkes inn. - En nødstoppknapp koblet til robotens ikke-konfigurerbare nødstopp-sikkerhetsinngang på kontrollboksen trykkes inn. 1: Roboten er ikke i en nødstopp for robot.

Signal	Beskrivelse
Vernestopp	0: Roboten stoppe på grunn av én av følgende betingelser: - En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et vernestopp. - En enhet koblet til den ikke-konfigurerbare vernestoppinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet. - En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppssikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet. 1: Roboten stoppes ikke på grunn av et vernestopp. Merk: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp» i beskrivelsen. PROFIsafe tvinger bruk av funksjon for nullstilling av vernestopp.
Vernestopp automatisk	0: Roboten stoppes fordi den kjører i automatisk modus og én av følgende betingelser gjelder: - En sikkerhets-PLC tilkoblet via PROFIsafe har utløst et automatisk vernestopp. - En enhet koblet til den konfigurerbare vernestoppssikkerhetsinngangen på kontrollboksen har utløst vernestoppet automatisk. 1: Roboten stoppes ikke på grunn av automatisk vernestopp. Merk: Viser også til signalet «Tilbakestill vernestopp automatisk» i beskrivelsen. PROFIsafe tvinger bruk av funksjon for nullstilling av vernestopp.
3PE-stopp	0: Roboten stoppes fordi den kjører i manuell modus og én av følgende betingelser gjelder: - En hvilken som helst 3PE er trykket til midtposisjon, og Freedrive-inngang er aktiv. - Ikke alle 3PE-enheter er trykket til midtposisjonen. 1: Roboten stoppes ikke på grunn av en 3-posisjonsaktiverende enhet.
Driftsmodus	Indikerer robotens aktive driftsmodus. 0: Deaktivert 1: Automatisk 2: Manuell
Redusert	0: Reduserte sikkerhetsgrenser er aktive. 1: Normale sikkerhetsgrenser er aktive.

Signal	Beskrivelse
Aktivt grensesett	Det aktive settet av sikkerhetsgrenser. 0: Normal 1: Redusert 2: Gjenoppretting
Roboten beveger seg	0: Roboten beveger seg. Hvis et ledd beveger seg i en hastighet på 0,02 rad/s eller høyere, anses det at roboten er i bevegelse. 1: Roboten står i ro.
Trygt hjem-posisjon	0: Roboten står i ro (beveger seg ikke) og er i posisjonen definert som Sikkert hjem-posisjonen. 1: Roboten står ikke i ro og er ikke i posisjonen definert som Sikkert hjem-posisjonen.

Konfigurasjon av PROFIsafe

1. På sikkerhetsskjermen trykker du på **PROFIsafe** i venstre felt.
2. Trykk på **Lås opp** på hovedskjermen øverst til høyre for å aktivere PROFIsafe. Skriv inn sikkerhetspassordet og trykk på **Bekreft**.



I høyre felt vises to felt og to knapper der du kan konfigurere PROFIsafe:

- Knapp for å aktivere PROFIsafe
 - Felt for kildeadresse
 - Felt for destinasjonsadresse
 - Operasjonell kontroll-modus
3. Dra knappen **Aktiver PROFIsafe** til høyre.
 4. Klikk på feltene **Kildeadresse** og **Destinasjonsadresse** for å angi adressene som skal brukes av roboten og sikkerhets-PLC til å identifisere hverandre.
 5. Ved å trykke på **Kontroller driftsmodus** har du muligheten til å aktivere PROFIsafe PLC for å kontrollere robotens driftsmodus.

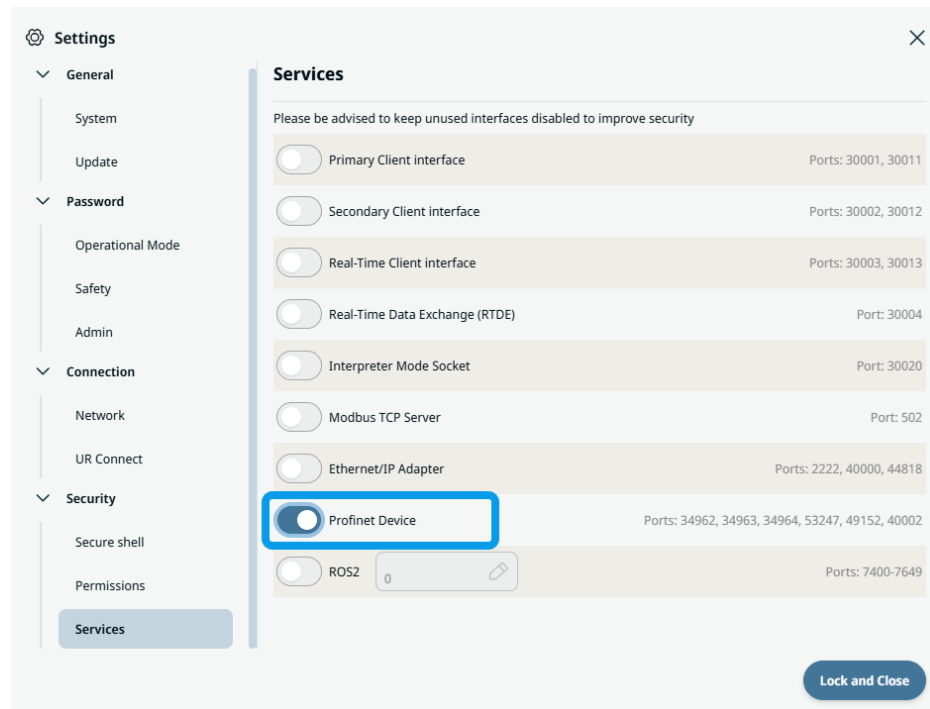


For å konfigurere og bruke PROFIsafe må **Profinet-enhet** være aktivert i innstillingene for sikkerhetstjenester.



Enable PROFINET in Settings / Security / Services
PROFINET has to be enabled

Les for detaljer og plassering av grensesnittet «Profinet».



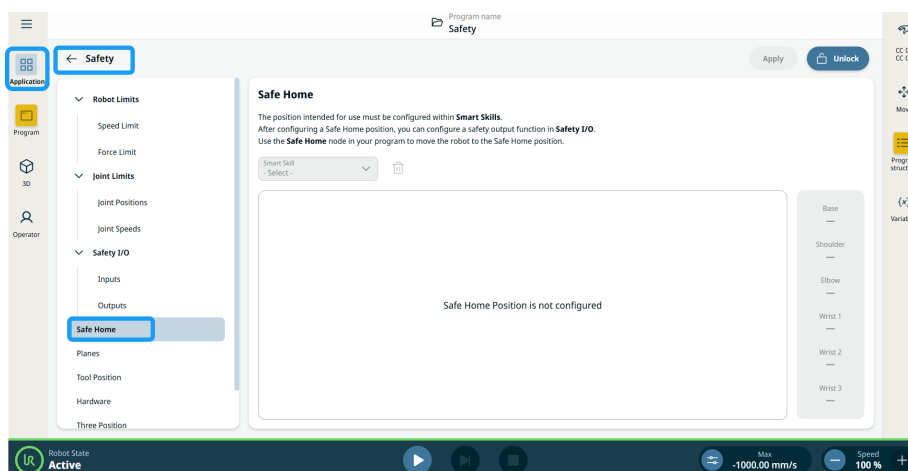
10.4.9. Sikkert hjem

Beskrivelse

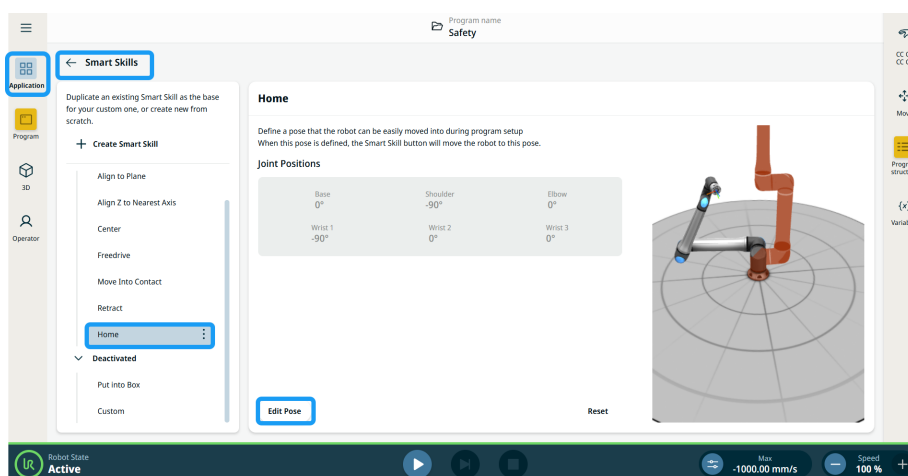
Safe Home er en PolyScope X-funksjon som gjør det mulig for brukere å definere en sikkerhetsrelatert utgang som aktiveres når roboten når den konfigurerte sikkert hjemposisjonen. Brukeren velger **Hjem** i rullegardinmenyen over tilgjengelige smartferdighetsposisjoner, som kan tildeles som referanse for «Sikkert hjem»-posisjonen.

Åpne Sikkert hjem

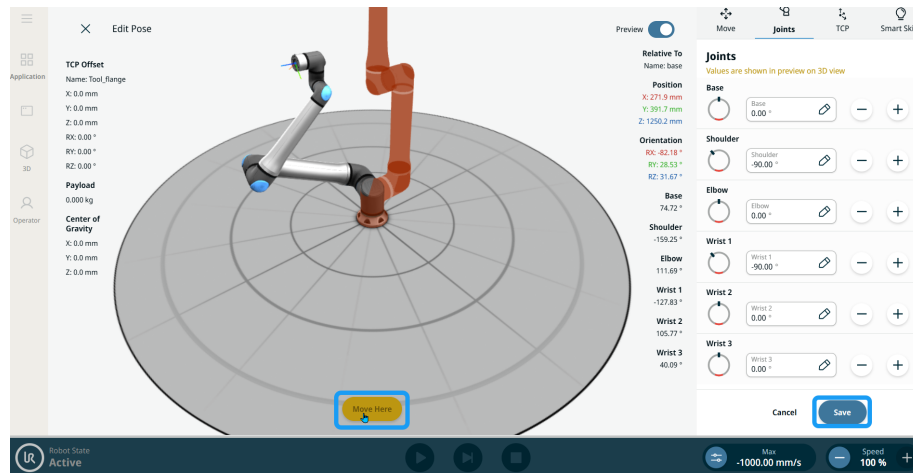
1. Trykk på **Applikasjonsfanen** og velg **Sikkerhetsapplikasjon**. I venstre panel, velg **Sikkert hjem**.



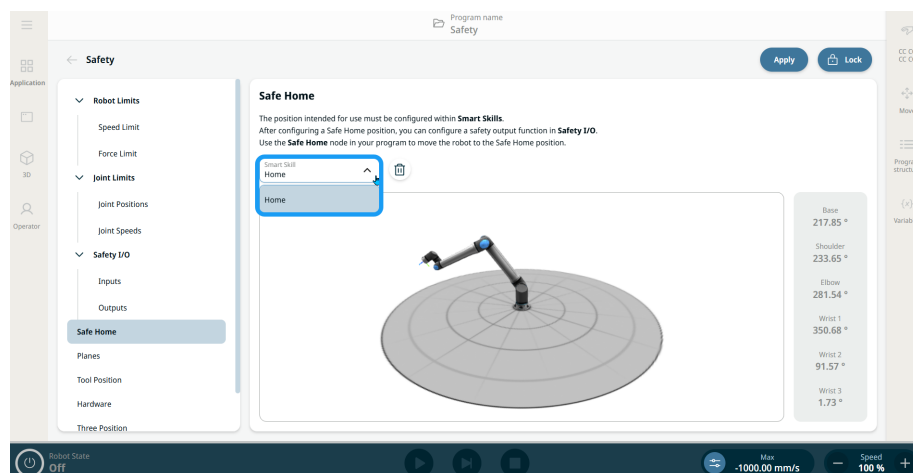
2. For å konfigurere robotposisjonen, gå til **Smarte ferdigheter-applikasjonen** og velg **Hjem**.
3. Trykk på **Rediger positur**, så vises 3D-visningen av robotarmen.



4. Flytt roboten til den tiltenkte posisjonen ved hjelp av **Flytt-**, **Ledd-**, **TCP-knappene**.
5. Trykk lenge på den gule **Flytt hit**-knappen til det forhåndsvisste bildet er plassert i den nye kongfigurasjonen.
6. Klikk **Lagre** for å fullføre kongfigurasjonen.



7. Gå tilbake til **Sikkert hjem** i **Sikkerhetsapplikasjonen** og angi sikkerhetspassordet.
8. I det aktiverte feltet **Smart ferdighet**-feltet, velg **Hjem**. Den kongfigurerede robotposisjonen vises på hovedskjermen.
9. Trykk på **Bruk** og velg **Bruk og start på nytt**. Trykk deretter på **Bekreft kongfigurasjon**.

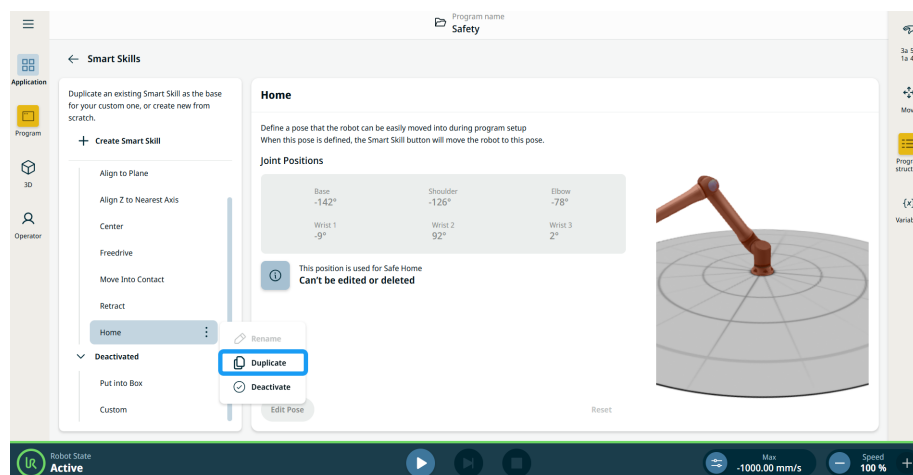




Hvis Position Smart Skill er valgt som posisjonsreferanse for Safe Home:

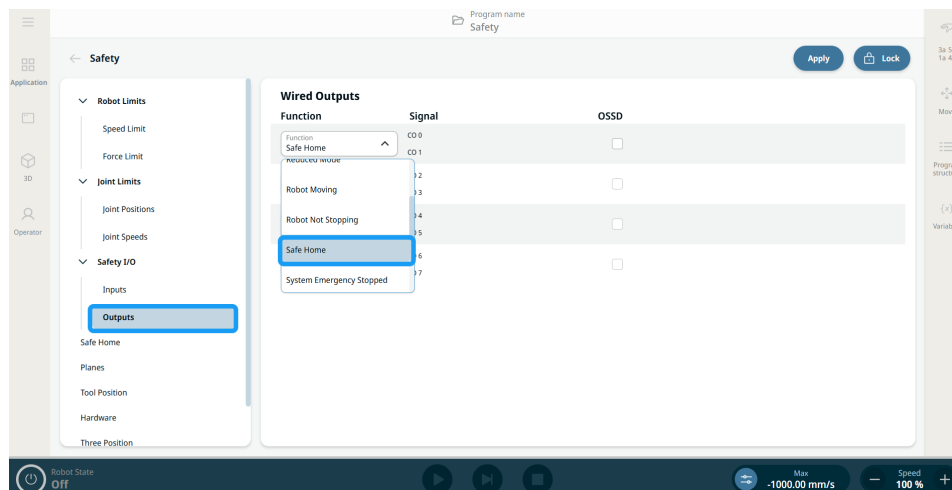
- Meldingsboksen vises på siden Position Smart Skill.
- Position Smart Skill-funksjonen som er konfigurert som Safe Home, kan ikke omdøpes, redigeres eller slettes med mindre brukeren sletter eller fjerner tilordningen av Safe Home fra **Safety > Safe Home** -skjermen.

10. På Smarte ferdigheter-skjermen kan Hjem-posisjonen dupliseres og redigeres. Alle nylig opprettede smarte ferdigheter er også tilgjengelige for å bli konfigurert som «Sikkert hjem».

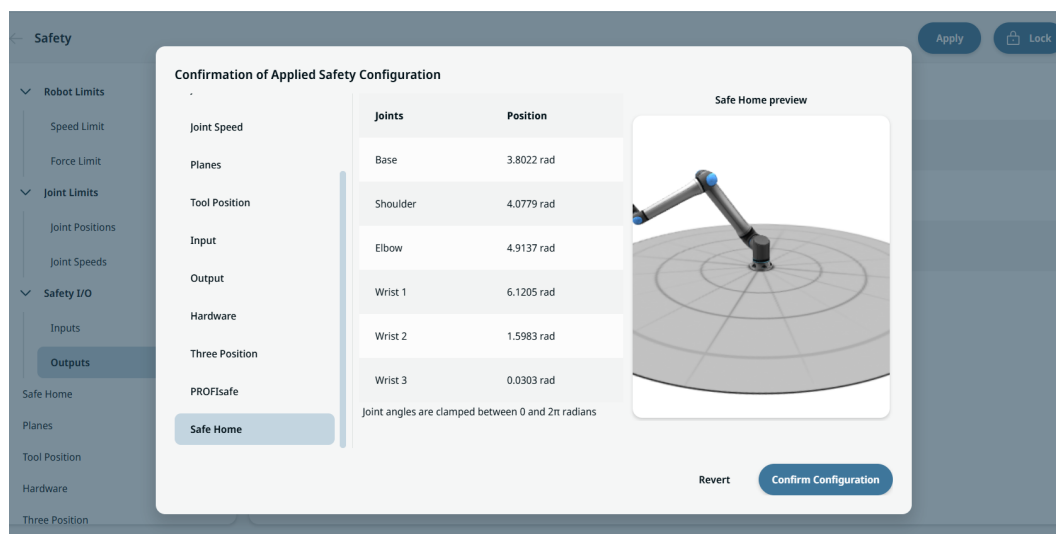


Sikkert hjem-funksjonen i utganger

Hvis **Hjem**-posisjonen tildeles en posisjon med smart ferdighet i **Sikkerhet**, inneholder rullegardinmenyen for sikkerhetsutgangsfunksjonen **Sikkert hjem** som en ny funksjonstildeling. Velg Sikkert hjem i **Funksjon**-feltene i **Utgang** til Sikkerhet I/U.

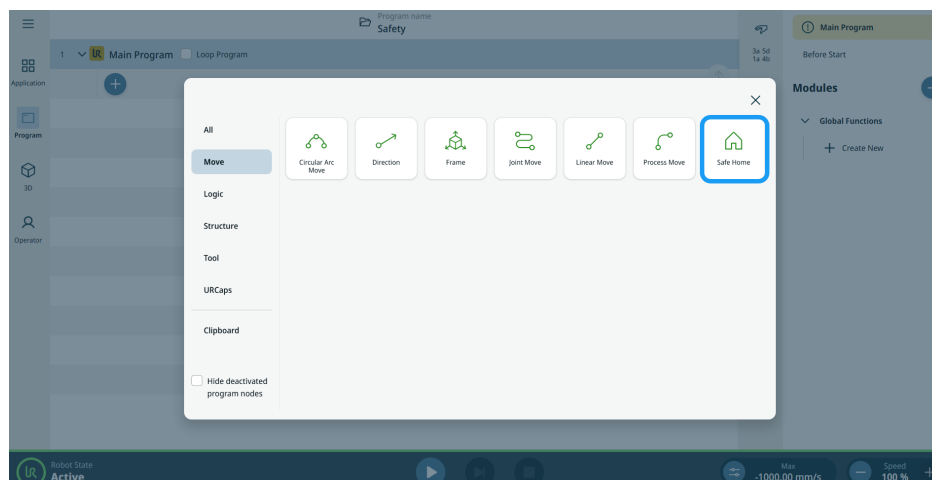


Sikkert hjem-funksjonen kan sees i tabellen over funksjonsoppdrag på oversiktsdialogen **Bekreftelse på anvendt sikkerhetskonnfigurasjon**.

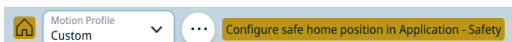


Sikkert hjem som en programnode

Programnoden **Sikkert hjem** ligger under kategorien **Flytt noder** i **Kommandonoder**. Denne noden brukes til å kommandere roboten til å flytte til sin forhåndsdefinerte sikkert hjem-posisjon, som konfigurert i sikkerhetsapplikasjonsinnstillingene for sikkert hjem.



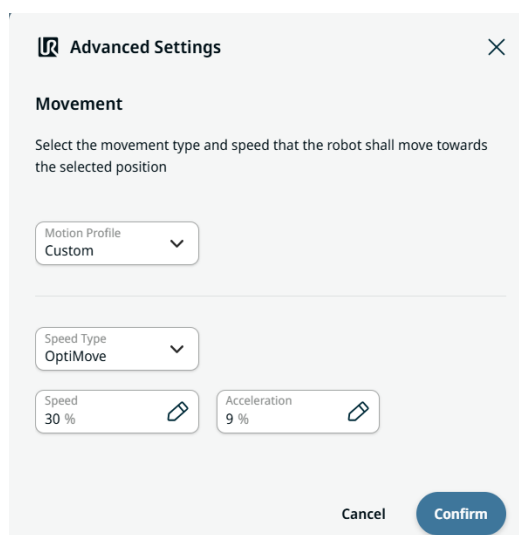
Å legge til noden uten en sikkert hjem-posisjon som er konfigurert i sikkerhet, markerer noden som gul.



Kommandonoden Sikkert hjem har alternativer for bevegelsesprofiler og andre avaserte



innstillinger når ellipseikonet trykkes på.



Avanserte innstillinger

Brukere kan opprette bevegelsesprofiler i Avanserte innstillinger ved å bruke de to fanene og to feltene:

- Bevegelsesprofil
- Hastighetstype
- Fane for hastighet
- Fanen «Akselerasjon»

Bevegelsesprofil er en funksjon som lar brukere sette forhåndsdefinerte bevegelsesprofiler i bevegelsesnoder: leddbevegelse, lineær bevegelse, sirkulær bevegelse, prosessbevegelse og retning. **Egendefinert** bevegelsesprofil gjør det mulig for brukere å definere bevegelsesdata i bevegelsesnoder.

I feltet **Hastighetstype** er **OptiMove** standardalternativet. Velg **Classic** bevegelse hvis du vil angi hastighet og akselerasjon i grader per sekund eller mm per sekund. OptiMove-innstillinger er angitt i prosent for å forenkle bruken og oppsettet.

Brukere kan konfigurere prosent av foretrukket hastighet i **Hastighet-fanen**, som angir målets bevegeshastighet som en prosentandel av robotens maksimale hastighetskapasitet.

Brukere kan konfigurere prosenten av foretrukket akselerasjon i **Akselerasjon-fanen**, som angir målmomentgrenser under akselerasjon og retardasjon som en prosentandel av robotens maksimale kraft.

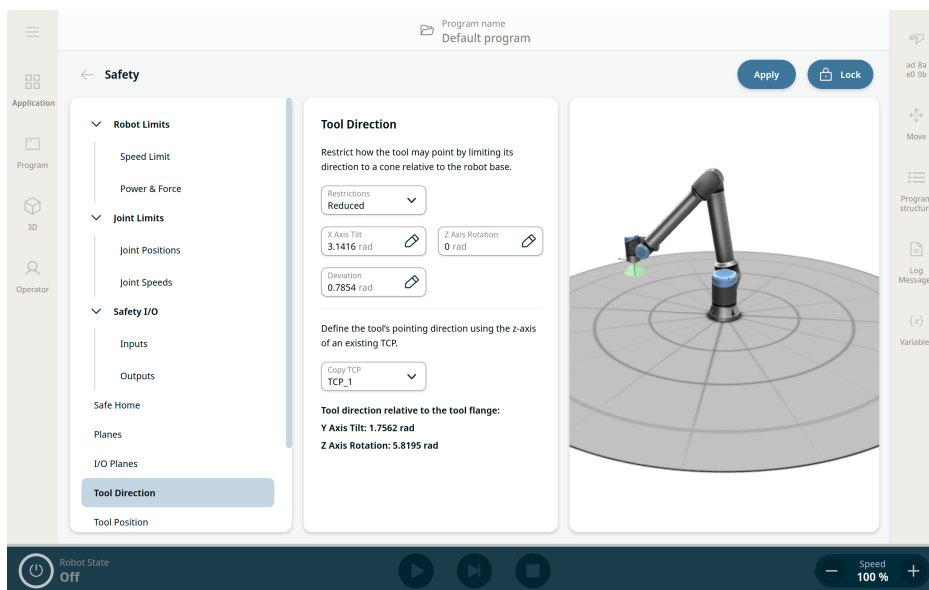
10.4.10. Verktøyretning

Beskrivelse

Skjermbildet Verktøyretning lar deg konfigurere en sikkerhetsfunksjon som begrenser vinkelen verktøyet kan peke i. Du kan se verktøyretningsbegrensningen, som er lagt til i sikkerhetsinnstillingene. Grensen defineres av en kjegle som har en fast orientering i forhold til robotarmens base-ramme. Når robotarmen beveger seg, er verktøyets retning begrenset slik at det forblir innenfor den definerte kjeglen.



Begrensningene kan deaktiveres eller konfigureres til å gjelde i redusert modus, normal modus eller begge deler.



Funksjonen «Verktøyretning» gjør det mulig å øke sikkerheten i en applikasjon når du bruker et verktøy som kan forårsake skade eller personskade når det vender i en bestemt retning.

**Begrens
egenskaper**

Verktøyretnings-grensen har tre konfigurerbare egenskaper:

1. **Vinkel:** Du kan definere kjeglens åpningsvinkel fra den sentrale (referanse) retningen.
2. **Rotasjon:** Du kan definere hvordan kjeglen roterer rundt sin sentrale akse.
3. **Avvik:** Du kan definere den maksimale vinkelforskyvningen som er tillatt mellom ønsket retning og en hvilken som helst retning innenfor kjeglen.

Deaktivert verktøyretningsgrense	Aldri aktiv
Normal verktøyretningsgrense	Aktiv kun når sikkerhetssystemet er i Normal modus
Redusert verktøyretningsgrense	Aktiv kun når sikkerhetssystemet er i Redusert modus
Begge (normal og redusert retning for verktøyet)	Aktiv når sikkerhetssystemet er i Normal modus eller Redusert modus .

Verktøyets pekeretning angis ved hjelp av en TCP konfigurert i **End Effectors-applikasjonen** innstillinger.

**Verktøy-
egenskaper**

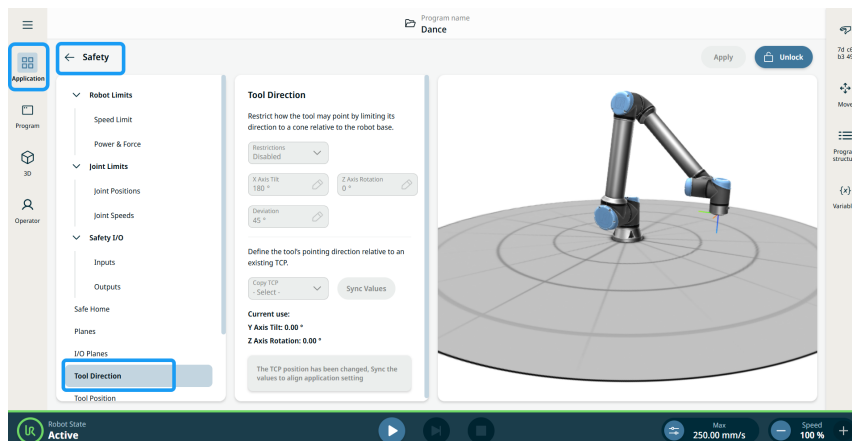
Som standard peker verktøyet i samme retning som Z-aksen på verktøysutgangsslensen. Du kan endre den ved å angi to vinkler:

- **Vippevinkel:** Hvor mye for å vippe Z-aksen på utgangsslensen mot X-aksen på utgangsslensen.
- **Rotasjon av Z-aksen:** Hvor mye den vippede Z-aksen skal roteres rundt den opprinnelige Z-aksen på utgangsslensen.

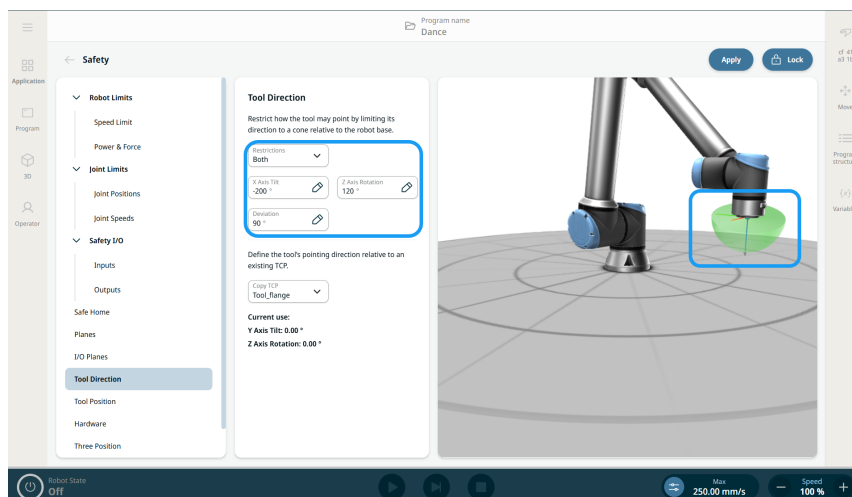
Alternativt kan du kopiere Z-aksen til en eksisterende TCP ved å velge den TCP-en fra rullegardinmenyen.

For å få tilgang til verktøyretning

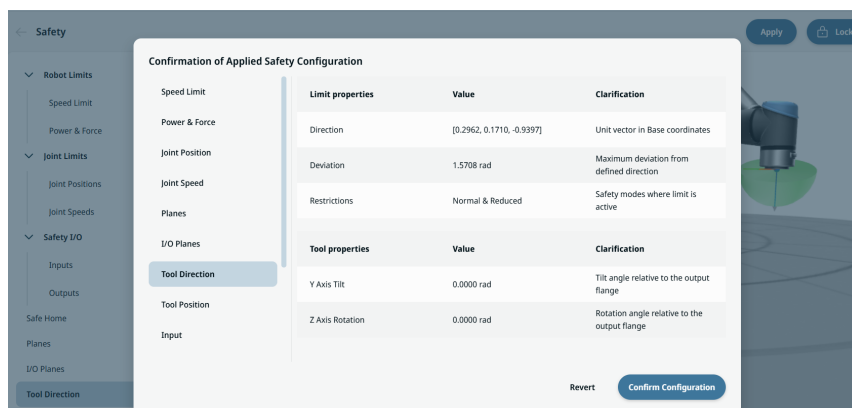
1. Trykk på fanen «-applikasjon» og velg «-sikkerhetsapplikasjon». I venstre panel velger du **Verktøyretning**.



2. Lås opp og skriv inn sikkerhetspassordet.
3. Når du aktiverer feltet **Begrensninger**, blir de andre feltene tilgjengelige. En grønn kjegle vises i TCP og viser verktøyets retning.



4. Trykk på **Apply** -knappen.
5. Du kan se **Verktøyretning** i funksjonstildelingstabellen i **Bekreftelse av anvendt sikkerhetskongfigurasjon** oversiktsdialogen.



11. Vurdering av nettsikkerhetstrusler

Beskrivelse

Denne delen gir informasjon som bidrar til å styrke roboten mot potensielle nettsikkerhetstrusler. Den skisserer krav for å håndtere nettsikkerhetstrusler og gir retningslinjer for sikkerhetsforsterkning.

11.1. Generell nettsikkerhet

Beskrivelse

Ved å koble en Universal Robot-robot til et nettverk kan det introdusere en nettsikkerhetsrisiko. Disse risikoene kan reduseres ved å bruke kvalifisert personell og implementere spesifikke tiltak for å beskytte robotens nettsikkerhet. Iverksetting av nettsikkerhetstiltak krever at det foretas en trusselvurdering av nettsikkerhet. Hensikten er å:

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



ADVARSEL

Unnlatelse av å gjennomføre en risikovurdering for nettsikkerhet kan sette roboten i fare.

- Integratoren eller kompetent, kvalifisert personell skal gjennomføre en risikovurdering av nettsikkerhet.



Kun kompetent, kvalifisert personell som skal være ansvarlig for å bestemme behovet for spesifikke nettsikkerhetstiltak og for å levere de nødvendige nettsikkerhetstiltakene.

11.2. Nettsikkerhetskrav

Beskrivelse

Å konfigurere nettverket og sikre roboten din krever at du implementerer trusseltiltakene for nettsikkerhet. Følg alle kravene før du starter konfigureringen av nettverket, og kontroller at robotoppsettet er sikkert.

Nettsikkerhet

- Driftspersonell må ha en omfattende forståelse av generelle nettsikkerhetsprinsipper og de avanserte teknologiene som brukes i UR-roboten.
- Fysiske sikkerhetstiltak må iverksettes for å sikre at bare autorisert personell får fysisk tilgang til roboten.
- Det skal være tilstrekkelig kontroll med alle tilgangspunkter. For eksempel: låser på dører, tilgangssystemer og fysisk adgangskontroll generelt.

**ADVARSEL**

Ved å koble roboten til et nettverk som ikke er tilstrekkelig sikret, kan det introduseres sikkerhetsrisikoer.

- Koble bare roboten din til et sikkert og riktig sikret nettverk.

Krav til nettverkskonfigurasjon

- Bare klarerte enheter skal kobles til det lokale nettverket.
- Det må ikke finnes noen innkommende tilkoblinger fra tilstøtende nettverk til roboten.
- Utgående tilkoblinger fra roboten skal begrenses for å gi minst mulig relevante spesifikke havner, protokoller og adresser.
- Bare URCaps og magiske skript fra klarerte partnere kan brukes, og bare etter at du har verifisert deres gyldighet og integritet

Sikkerhetskrav til robotoppsett

- Endre standardpassordet til et nytt, sterkt passord.
- Deaktiver «Magiske filer» når det ikke aktivt brukes (PolyScope 5).
- Deaktiver SSH-tilgang når det ikke er nødvendig. Foretrekk nøkkelbasert autentisering fremfor passordbasert autentisering
- Angi robotens brannmur til de mest restriktive innstillingene og deaktiver alle ubrukte grensesnitt og tjenester, lukk porter og begrensn IP-adresser
-

11.3. Retningslinjer for sikring av nettsikkerhet

Beskrivelse

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

- Før du kobler roboten til et hvilket som helst nettverk, bytt alltid standardpassordet til et sterkt passord.



Du kan ikke gjenopprette eller tilbakestille et glemt eller mistet passord.

- Lagre alle passord sikkert.

- Bruk de innebygde innstillingene for å begrense nettverkstilgangen til roboten så mye som mulig.
- Enkelte kommunikasjonsgrensesnitt har ingen metoder for autentisering og kryptering av kommunikasjon. Det er en sikkerhetsrisiko. Vurder passende avbøtende tiltak basert på din nettsikkerhetsrisikovurdering.
- SSH-tunneling (lokal portvideresending) må brukes for å få tilgang til robotgrensesnitt fra andre enheter hvis tilkoblingen krysser grensen for klareringssonen.
- Fjern sensitiv informasjon fra roboten før den avvikles. Vær spesielt obs på URCaps og informasjon i programmappen.
 - For å sikre sikker fjerning av svært følsomme data, tøm eller ødelegg SD-kortet.

12. Kommunikasjonsnettverk

Feltbuss

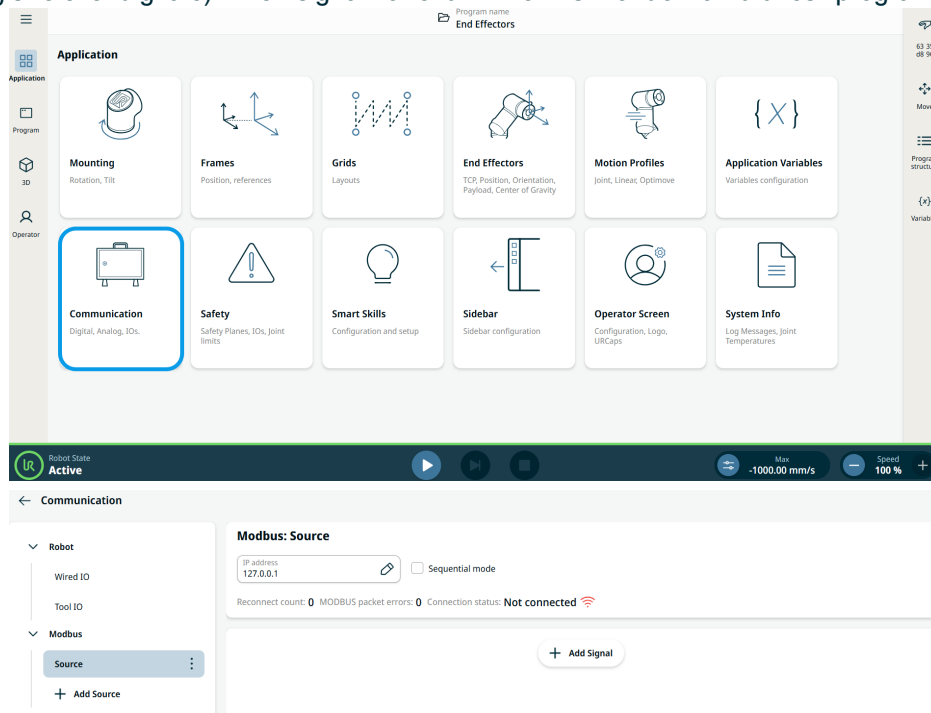
Du kan bruke Feltbuss-alternativene til å definere og konfigurere familien av industrielle datanettprotokoller som brukes for distribuert kontroll i sanntid akseptert av PolyScope:

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

12.1. MODBUS

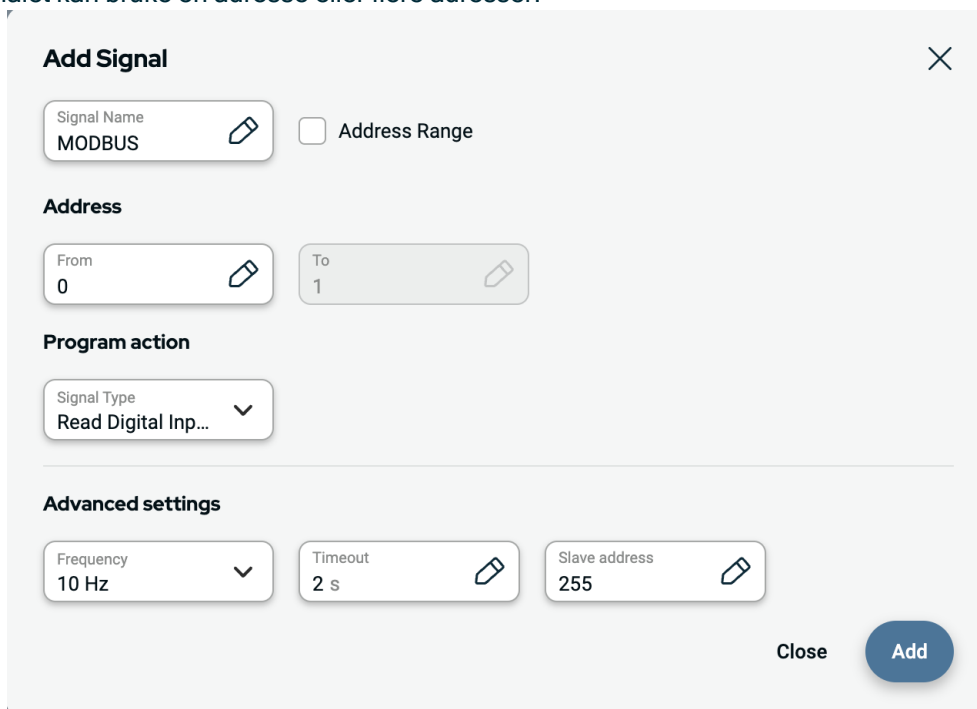
Beskrivelse

Her kan I/U-signaler for MODBUS-klient (master) konfigureres. Tilkoblinger til MODBUS-servere (eller slaver) på spesifiserte IP-adresser kan opprettes med inn-/ut-signaler (registre eller digitale). Hvert signal har et unikt navn slik at det kan brukes i programmer.



Legg til signal

Du kan tilpasse et signalnavn når du legger til et signal. Velg signaltype, signalretning og angi frekvens, tidsavbrudd og andre avanserte innstillinger. Signalet kan bruke én adresse eller flere adresser.



Add Signal [Close]

Signal Name: MODBUS [Edit] ☐ Address Range

Address

From: 0 [Edit] To: 1 [Edit]

Program action

Signal Type: Read Digital Inp... [Dropdown]

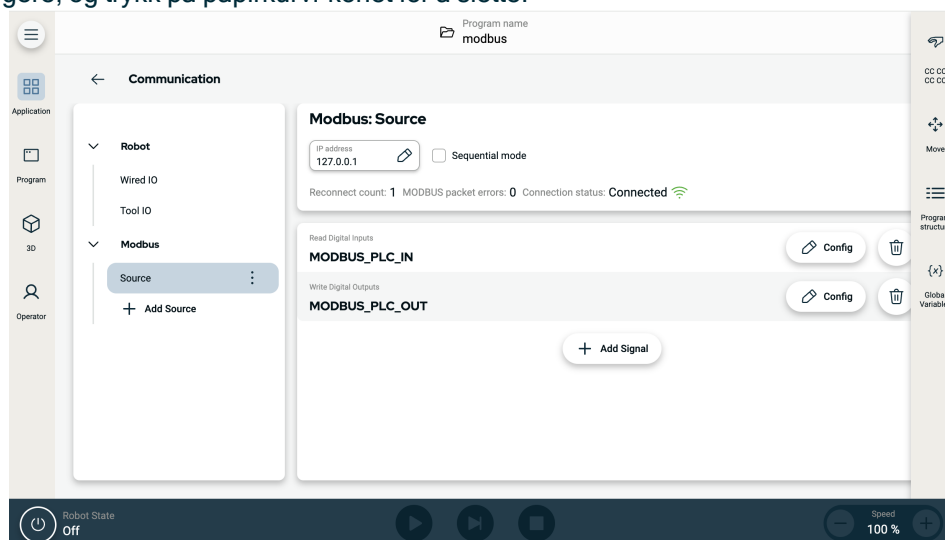
Advanced settings

Frequency: 10 Hz [Dropdown] Timeout: 2 s [Edit] Slave address: 255 [Edit]

[Close] [Add]

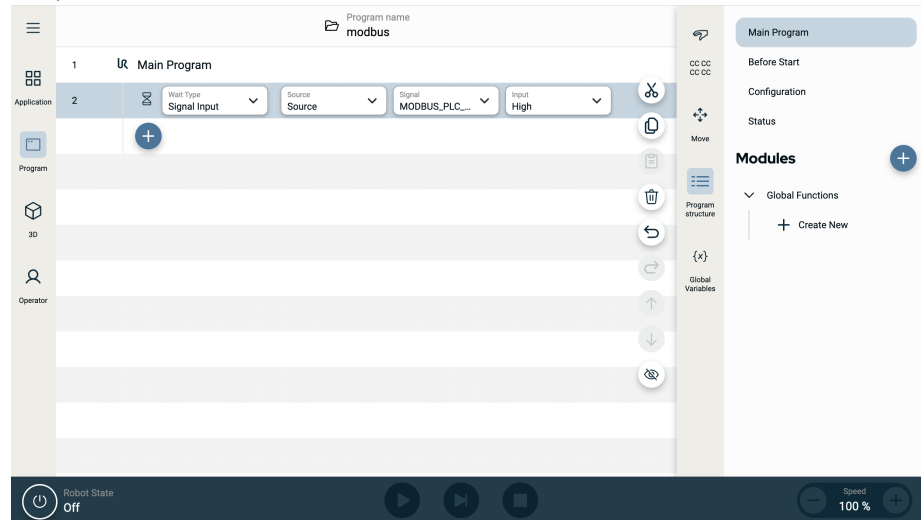
Signalkilde

Modbus signalinnstillinger kan redigeres og slettes. Trykk på **Konfigurasjon**-knappen for å redigere, og trykk på papirkurvi-konet for å slette.

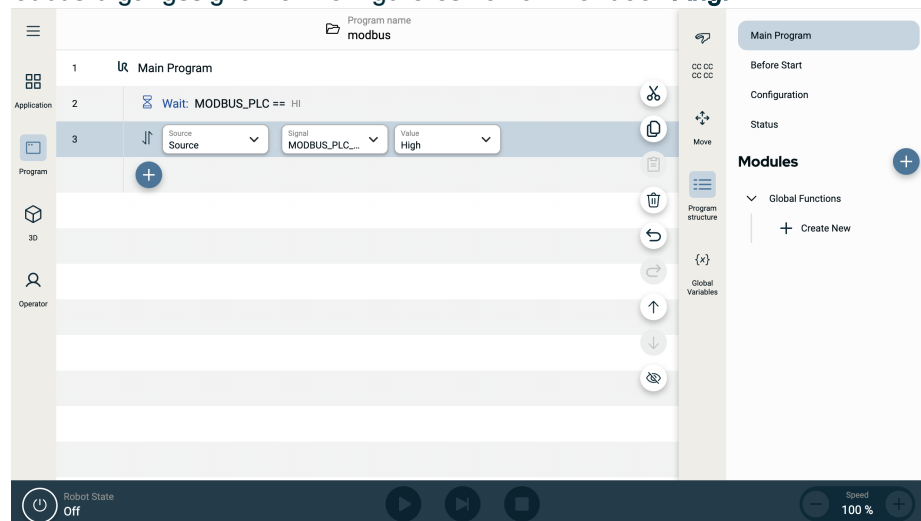


Programmering

I likhet med andre inngangssignaler kan Modbus-signaler overvåkes. I programmet, på kommandoen **Vent**, velg **Signalinngang** under **Ventetype**. Velg deretter Modbus-kilden, det spesifikke inngangssignalet og tilstanden du vil vente på. Adresseområder kan ikke brukes i logiske uttrykk. Programmet kan bare bruke én adresse, selv om den er en del av et område.



Et Modbus-utgangssignal kan konfigureres fra kommandoen **Angi**.



12.2. Ethernet/IP

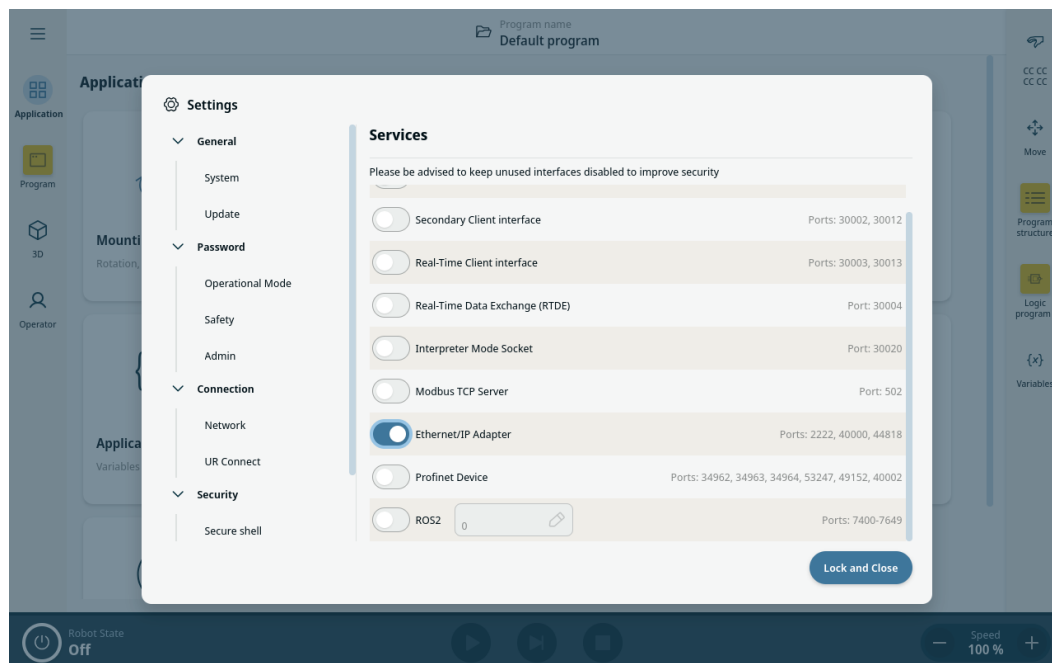
Beskrivelse

EtherNet/IP er en nettverksprotokoll som lar roboten koble seg til en industriell EtherNet/IP-skanner. Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister tilkoblingen til EtherNet/IP-skannerenheten.

Aktiver Ethernet/IP

Slik aktiverer du Ethernet/IP-funksjon i PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen øverst til venstre på skjermen.
2. Trykk på Innstillinger.
3. I menyen til venstre, under sikkerhet, trykker du på Tjenester.
4. Type the admin password.
5. Trykk på Ethernet/IP-adapterknappen for å slå på.



Bruk av Ethernet/IP

Slik finner du Ethernet/IP-funksjonen i PolyScope X:

I PolyScope X-toppteksten til venstre.

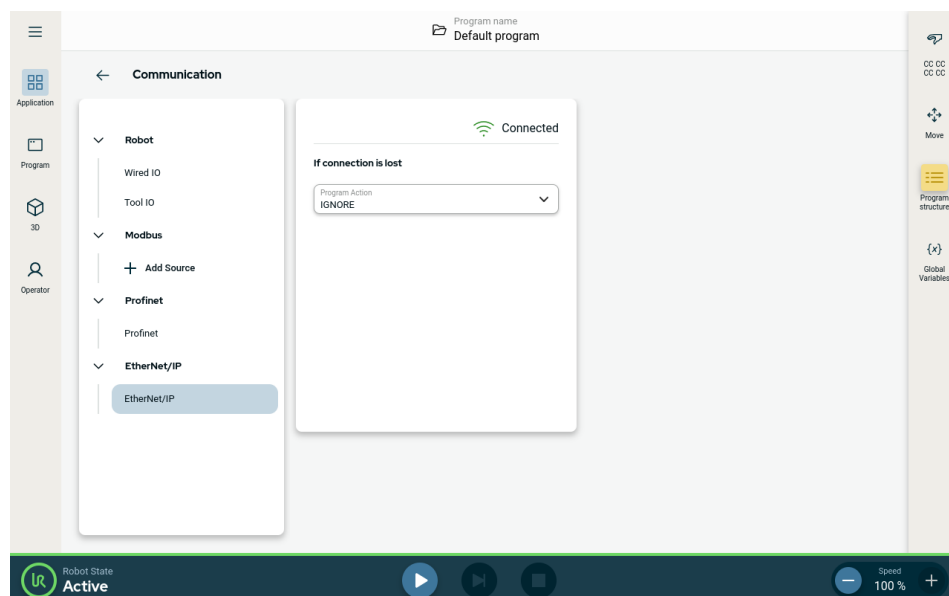
1. Trykk på Applikasjon-ikonet.
2. Under kommunikasjon, velg Ethernet/IP fra venstre meny.

Velg den aktuelle handlingen fra listen:

Ignorer PolyScope X ignorerer tapet av EtherNet/IP-tilkoblingen, og hovedprogrammet fortsetter som normalt.

Pause PolyScope X pauser hovedprogrammet. Programmet fortsetter der det stoppet.

Stopp PolyScope X stopper hovedprogrammet.



Øverst til høyre på denne skjermen kan du se Ethernet/IP-statusen.

Tilkoblet	Roboten er koblet til Ethernet/IP-skanneren.
Ingen skanner	Ethernet/IP-enheten kjører, men ingen skanner er koblet til robot via Ethernet/IP.
Deaktivert	Ethernet/IP-enhet er ikke aktivert.

12.3. Profinet

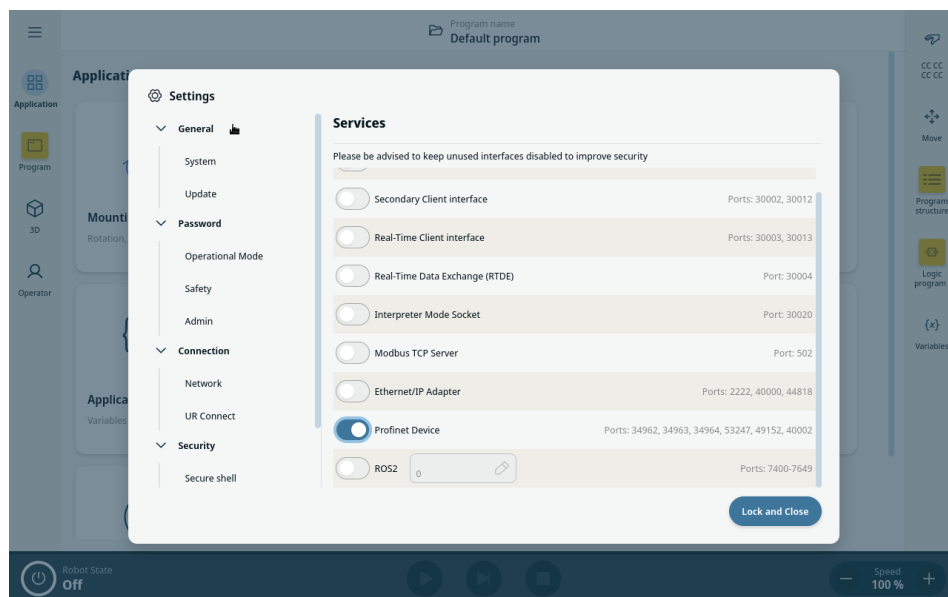
Beskrivelse

PROFINET-nettverksprotokollen aktiverer eller deaktiverer robotens tilkobling til en industriell PROFINET I/U-kontroller. Hvis forbindelsen er aktivert, kan du velge handlingen som forekommer når et program mister PROFINET I/U-kontrollerforbindelsen.

Aktiver PROFINET

Slik aktiverer du PROFINET-funksjonen i PolyScope X.

1. Trykk på strekmenyen øverst til venstre på skjermen, og trykk så på innstillingene.
2. I menyen til venstre, under sikkerhet, trykker du på Tjenester.
3. Type the admin password.
4. Trykk på PROFINET-knappen for å slå PROFINET på.



Bruke PROFINET

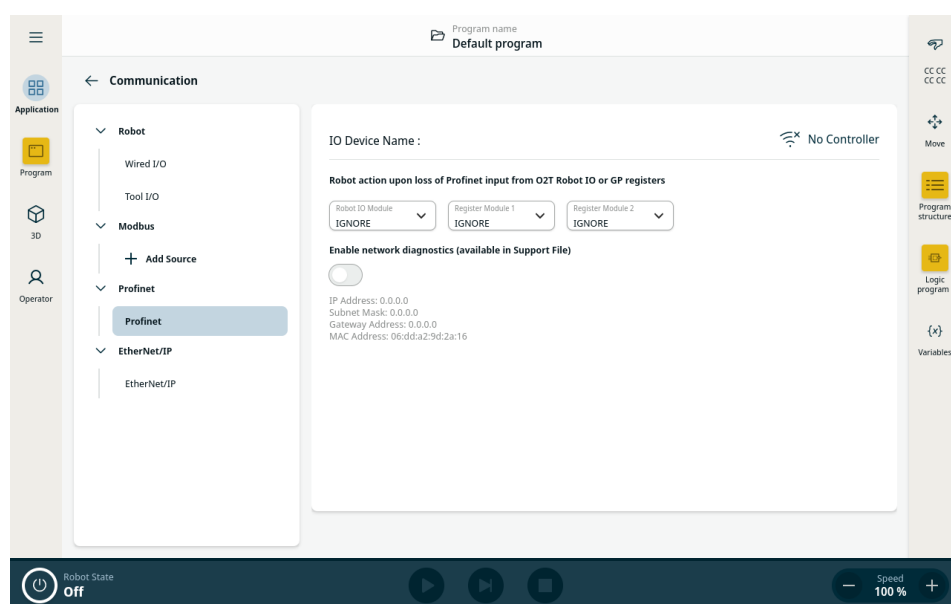
Du finner PROFINET-funksjonene i PolyScope X slik:

I PolyScope X hovednavigasjon.

1. Trykk på Applikasjon-ikonet.
2. Under kommunikasjon, velg PROFINET fra venstre meny.

Velg den aktuelle handlingen fra listen:

Ignorer	PolyScope X ignorerer tapet av PROFITNET-tilkoblingen, og programmet fortsetter som normalt.
Pause	PolyScope X pauser hovedprogrammet. Programmet fortsetter der det stoppet.
Stopp	PolyScope X stopper hovedprogrammet.



Diagnostikk

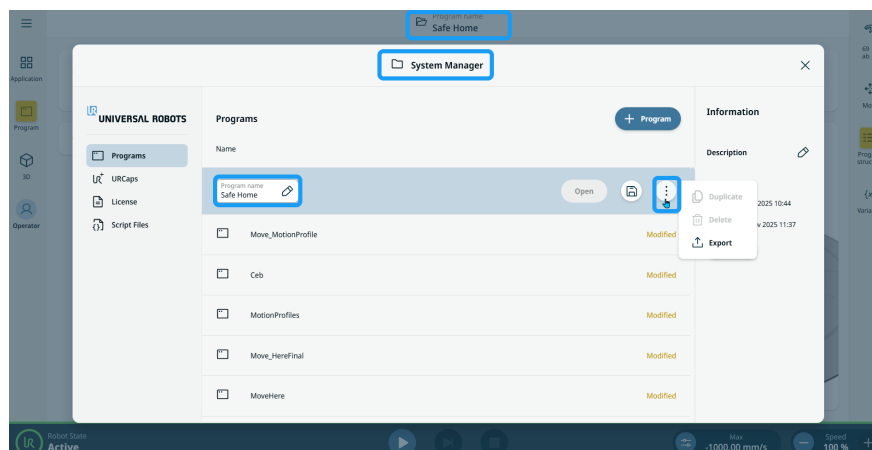
Polyscope X har mulighet til å registrere nettverkstrafikk mellom robot og PROFINET I/U-kontroller. Dette kan brukes til diagnostikk ved problemer med tilkobling.

- For å aktivere dette valget, trykk på knappen «Aktiver nettverksdiagnostikk» for å slå på.

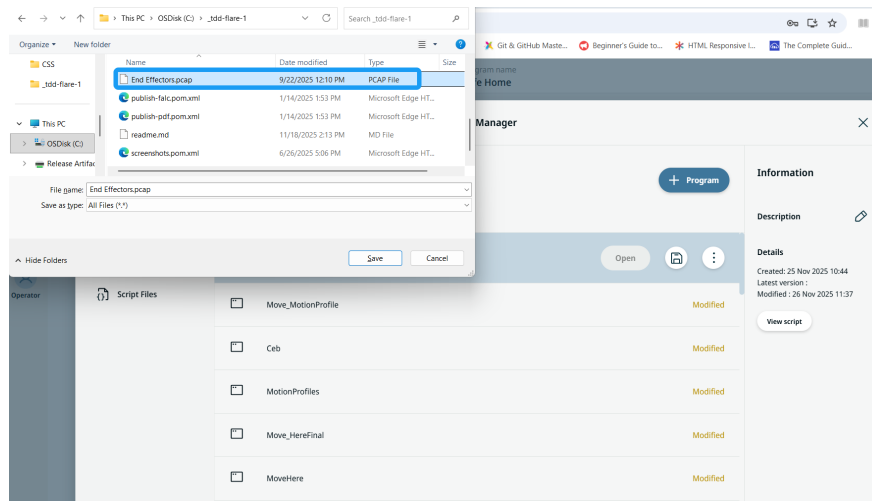
Kommunikasjonsdata blir lagret i en .pcap-fil.

Filen er lagret i Support-filen i systembehandleren. Opptil 50 MB data kan registreres i diagnosene.

1. Gå til **Overskrift** og se **Systembehandling**.
2. Velg programmet du jobber med.
3. Trykk på ikonet med tre vertikale prikker (kebab-ikon) og velg **Eksporter**.



4. Velg kommunikasjonsdata i pcap-filen og Lagre.



5. En popup-melding vises på hovedskjermen, og viser at du eksportert filen i programmet.

Ethernet-portstatus

Når PROFINET-enheten er aktivert, vil en ny virtuell ethernetport bli opprettet.

Konfigurasjon av virtuell ethernet-port viser informasjon om gjeldende konfigurerte IP-adresse, subnet-maske, gateway og MAC-adresse.

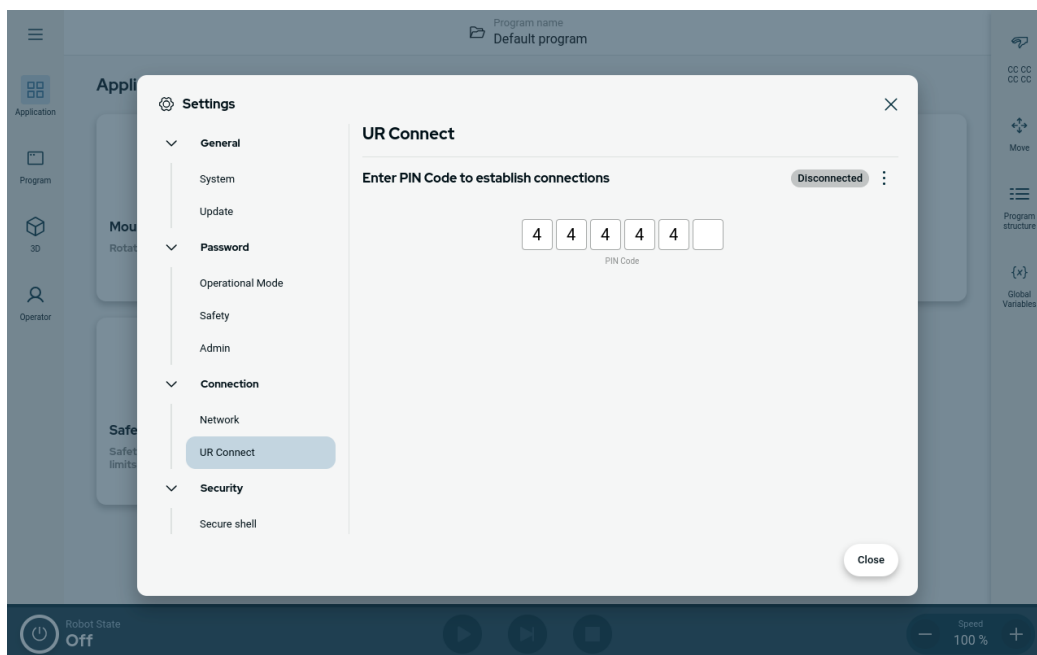
Merk at denne virtuelle porten er forskjellig fra porten konfigurert i innstillingene i Robot-nettverket.

12.4. UR Connect

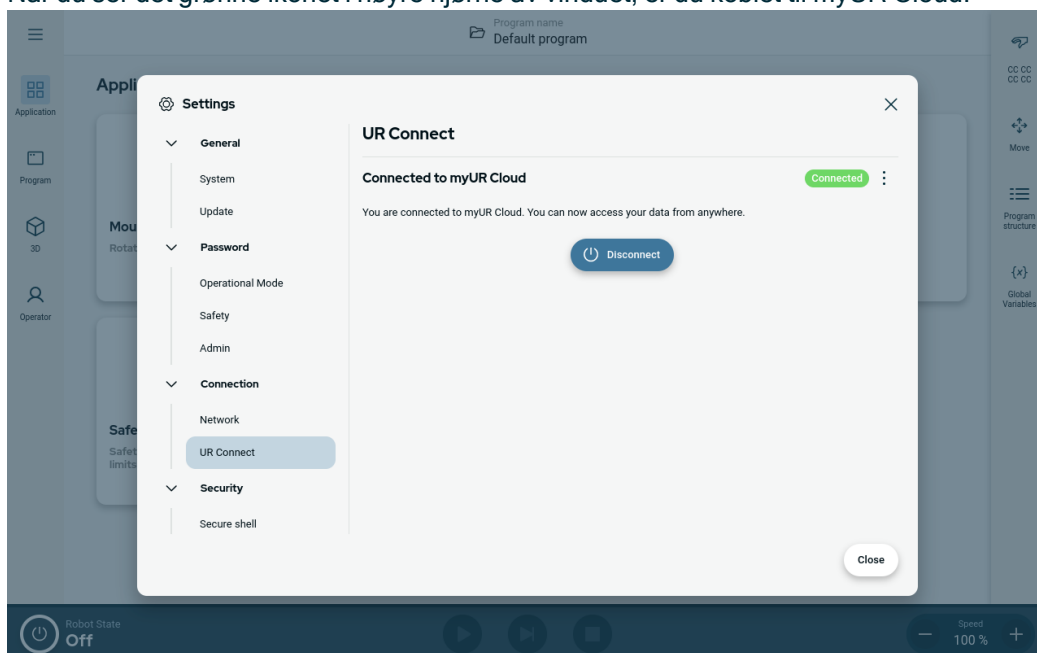
Koble PolyScope X til myUR Cloud

Du må koble PolyScope X-programvaren til myUR Cloud-tjenesten.
Du må finne PIN-koden i myUR-kontoen din.

1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på «Koble til» på hovedsiden til UR Connect.
4. Legg til PIN-koden din fra myUR.

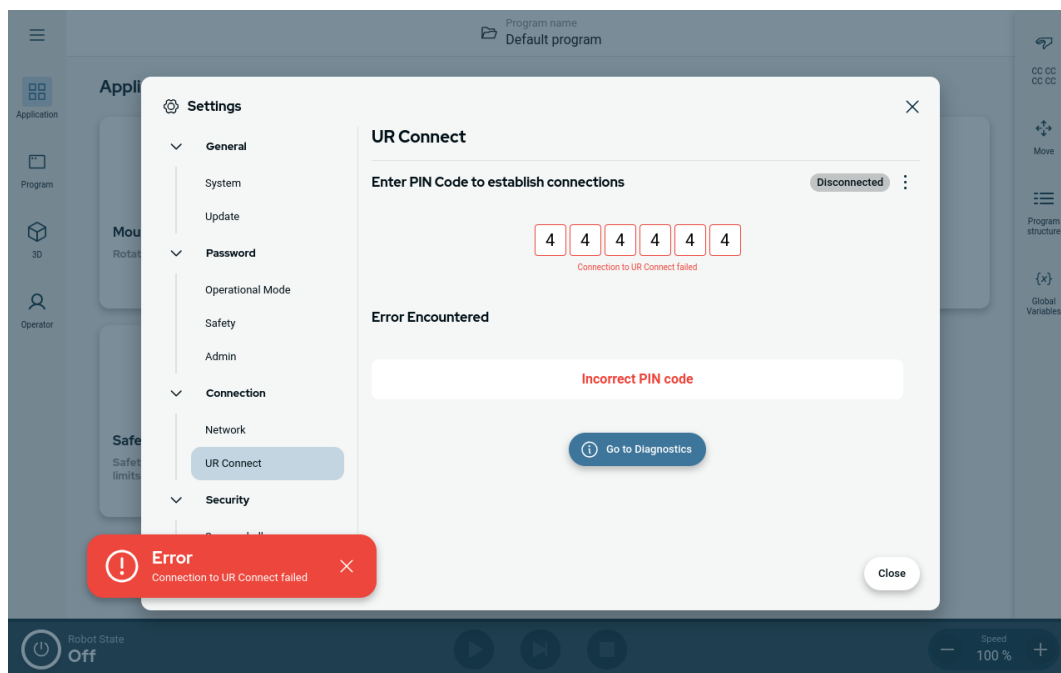


Når du ser det grønne ikonet i høyre hjørne av vinduet, er du koblet til myUR Cloud.



**Mislykket
tilkobling**

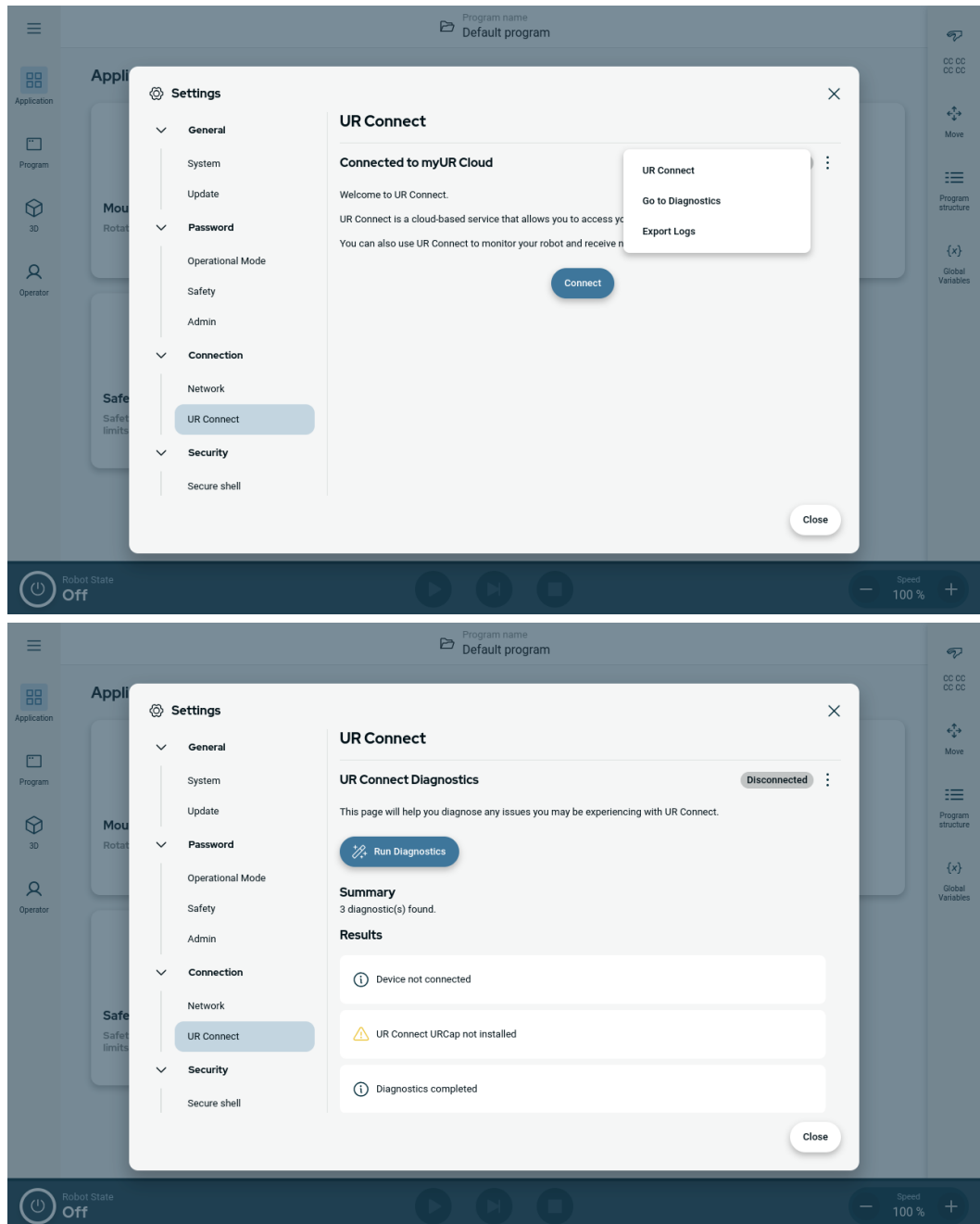
Hvis du ser på «Feil PIN-kode», må du sjekke PIN-koden fra myUR.



Diagnostikk

Hvis du opplever noe uventet når UR Connect er aktiv, kan du gå til Diagnostikk.

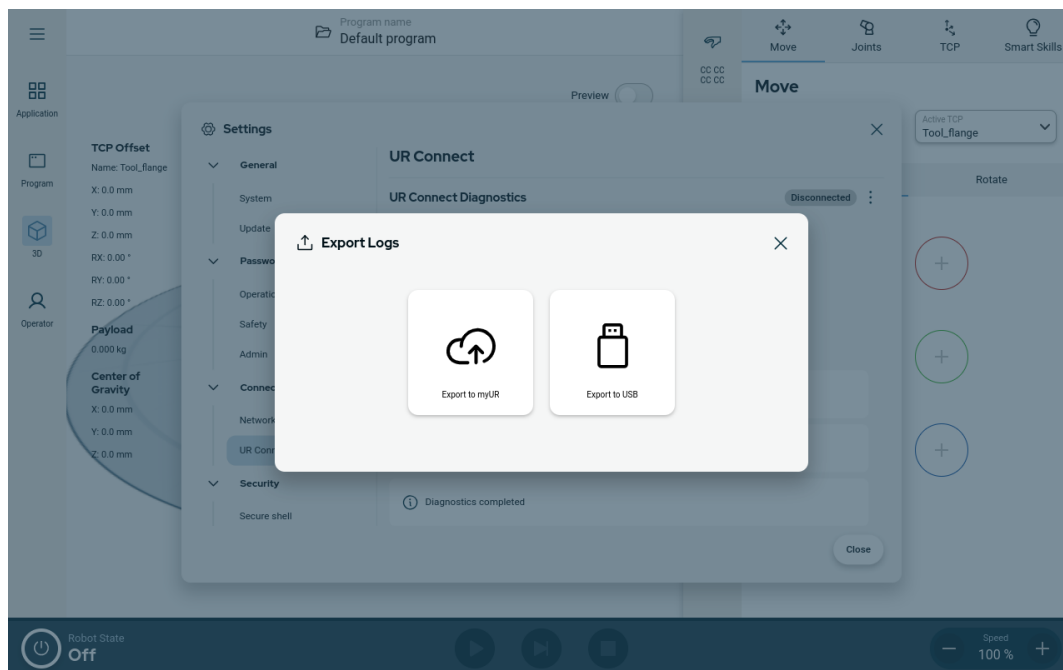
1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på de tre prikkene øverst til høyre.
4. Velg «Diagnostikk».



Eksporter logg

Det er mulig å eksportere logg fra UR Connect via PolyScope X-programvaren.

1. Gå til Innstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Trykk på de tre prikkene øverst til høyre.
4. Velg «Eksporter logg»
5. Velg «Eksporter til myUR» eller «Eksporter til USB».



13. Risikovurdering

Beskrivelse

Risikovurderingen er et krav som skal utføres for søknaden. Programmets risikovurdering er integratorens ansvar. Brukeren kan også være integratoren.

Roboten er en delvis komplett maskin. Sikkerheten til robotinstallasjonen avhenger av verktøyet/endeeffektoren, hindringer og andre maskiner. Parten som utfører integreringen må bruke ISO 12100 og ISO 10218-2 til å foreta risikovurderingen. Teknisk spesifisering ISO/TS 15066 kan gi ytterligere veiledning for samarbeidsanvendelser. Risikovurderingen skal ta for seg alle oppgaver som kan oppstå i løpet av levetiden til robotapplikasjonen, inkludert, men ikke begrenset til:

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

En risikovurdering må utføres **før** robotprogrammet slås på for første gang. Risikovurderingen er en gjentakende prosess. Etter fysisk installasjon av roboten, verifiser tilkoblingene, og fullfør integreringen. En del av risikovurderingen er å bestemme sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillingene, i tillegg til behovet for ekstra nødstopp og/eller andre sikkerhetstiltak som trengs for den spesifikke robotapplikasjonen.

Sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillinger

Identifikasjon av riktige sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillinger er en spesielt viktig del av det å utvikle robotapplikasjoner. Uautorisert tilgang til sikkerhetskonnfigurasjonen må forhindres ved å aktivere og angi passordbeskyttelse.

**ADVARSEL**

Manglende passordbeskyttelse kan føre til skade eller død på grunn av hensiktsmessige eller utilsiktede endringer i konfigurasjonsinnstillinger.

- Angi alltid passordbeskyttelse.
- Konfigurer passordadministrasjon, slik at tilgangen bare gis til personer som forstår effekten av endringer.

Noen sikkerhetsfunksjoner er spesielt designet for samkjørende robotapplikasjoner. Disse kan konfigureres gjennom sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillingene. De brukes til å ta hensyn til risikoer identifisert i risikovurderingen for programmet.

Følgende begrenser roboten, og kan for eksempel påvirke energioverføringen til en person via robotarmen, endeeffektoren og arbeidsstykket.

- **Strøm- og kraftbegrensning:** Brukt for å redusere klemmekraft og trykk anvendt av roboten i bevegelsesretningen i tilfelle kollisjoner mellom robot og operatør.
- **Momentbegrensning:** Brukt for å redusere høy overførbar energi og kollisjonkraft dersom kollisjon skulle oppstå mellom operatør og robot, ved å senke hastigheten til roboten.
- **Hastighetsbegrensning:** Brukes for å sikre at hastigheten er mindre enn den konfigurerte grensen.

Følgende orienteringsinnstillinger brukes for å unngå bevegelser og redusere eksponering for skarpe kanter og utstikkende deler mot en person.

- **Posisjonsbegrensning av ledd, albue og verktøy/endeeffektor:** Brukes til å redusere risikoer forbundet med visse kroppsdelar: Unngå bevegelse mot hode og hals.
- **Orienteringsbegrensning for verktøy/endeeffektor:** Brukes for å redusere risiko i forhold til spesielle områder og funksjoner på verktøy/endeeffektor og arbeidsstykke: Unngå at skarpe kanter peker mot operatøren ved å vende de skarpe kantene innover mot roboten.

**Risikoer
knyttet til
stopping**

Noen sikkerhetsfunksjoner er spesielt designet for alle robotprogrammet. Disse funksjonene kan konfigureres gjennom sikkerhetskonnfigurasjonsinnstillingene. De brukes for å ta hensyn til risiko forbundet med stans av robotprogrammet.

Følgende begrensninger i robotens stopptid og stoppavstand for å sikre at den stanser, vil skje før du når de konfigurerte grensene. Begge innstillingene påvirker roboten automatisk for å sikre at grensen ikke overskrides.

- **Stopptidsgrense:** Brukes for å begrense robotens stopptid.
- **Stoppavstandsgrense:** Brukes for å begrense robotens stoppavstand.

Hvis noe av det som er nevnt ovenfor brukes, er det ikke nødvendig å utføre regelmessig testing av stoppfunksjonen. Robotens sikkerhetskontroll overvåker kontinuerlig.

Hvis roboten er installert i et robotprogram der farer ikke med rimelighet kan elimineres eller risikoer ikke kan reduseres tilstrekkelig ved bruk av de innebygde sikkerhetsrelaterte funksjonene (f.eks. ved bruk av et farlig verktøy/endeeffektor, eller farlig prosess), kreves vernestopp.

**ADVARSEL**

Å ikke gjennomføre en risikovurdering for programmet kan øke risikoen.

- Utføre alltid en risikovurdering av programmet for forutsigbare risikoer og feil bruk som med rimelighet kan forutses.

Ved bruk av samarbeidsapplikasjoner skal risikovurderingen inkludere risiko på grunn av kollisjoner og feilbruk som med rimelighet kan forutses.

Risikovurderingen skal ta hensyn til:

- Skadens alvorlighetsgrad
- Sannsynlighet for forekomst
- Mulighet for å unngå den farlige situasjonen

Potensielle farer

Universal Robots identifiserer de potensielle alvorlige farene som må vurderes av den integreringsansvarlige. Andre betydelige farer kan være forbundet med et spesifikt robotprogram.

- Kutt i huden fra skarpe kanter og skarpe punkter på verktøy/endeeffektor eller verktøy-/endeeffektor-tilkobling.
- Kutt i huden fra skarpe kanter og skarpe punkter på gjenstander i nærheten.
- Blåmerking på grunn av kontakt.
- Forstuing eller benbrudd på grunn av støt.
- Konsekvenser fra løse bolter som holder robotarm eller verktøy/endeeffektor.
- Elementer som faller eller kastes ut av verktøyet/endeeffektoren, f.eks. på grunn av et dårlig grep eller strømbryt.
- Feil forståelse av hva som styres av flere nødstopknapper.
- Feil innstilling av sikkerhetskonnfigurasjonsparametere.
- Feil innstillinger på grunn av uautoriserte endringer til sikkerhetskonnfigurasjonenes parametre.

13.1. Klemfare

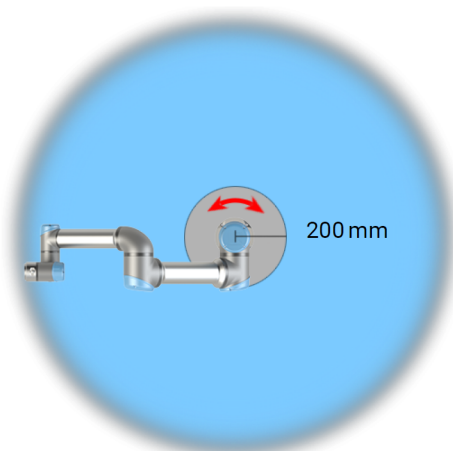
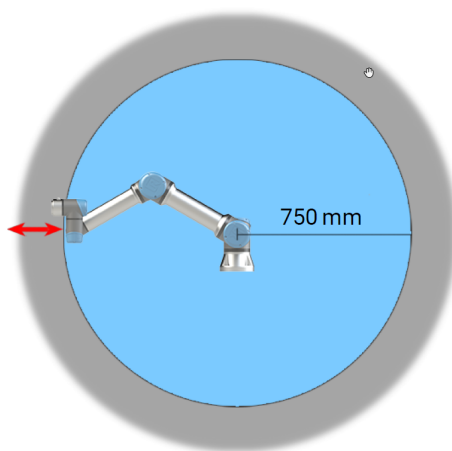
Beskrivelse

Klemskader kan unngås ved å fjerne hindringer i disse områdene, ved å plassere roboten på en annen måte, eller ved å bruke en kombinasjon av sikkerhetsplan og leddgrenser for å fjerne faren ved å hindre at roboten beveger seg inn i dette arbeidsområdet.



FORSIKTIG

Plassering av roboten i bestemte områder kan skape klemfarer som kan føre til skade.



Som følge av robotarmens fysiske egenskaper bør spesielle områder på arbeidsplassen få oppmerksomhet angående klemmefare. Et område (venstre) defineres for radiale bevegelser, når håndledd 1-leddet befinner seg minst 750 mm fra basen til roboten. Det andre området (høyre) er innen 200 mm fra basen til roboten når den beveger seg tangentielt.

13.2. Stopptid og stoppavstand

Beskrivelse



Du kan sette brukerdefinert sikkerhet med maksimal stopptid og avstand.
Hvis brukerdefinerte innstillinger brukes, er programhastigheten dynamisk justert for alltid å overholde de valgte grenseneverdiene.

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

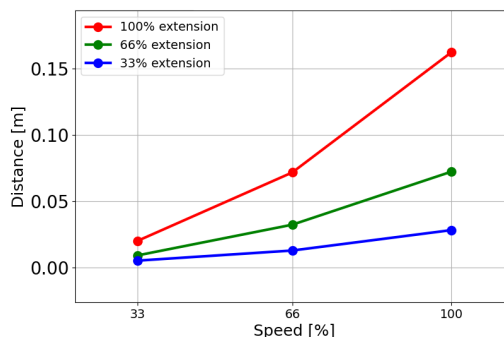
- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

Ledd 0-testen ble utført ved å bruke en horisontal bevegelse hvor rotasjonsaksen var vinkelrett til bakken. Under **Ledd 1**- og **Ledd 2**-testene fulgte roboten en vertikal bane hvor rotasjonsaksene var parallelle til bakken, og stoppet ble utført mens roboten beveget seg nedover.

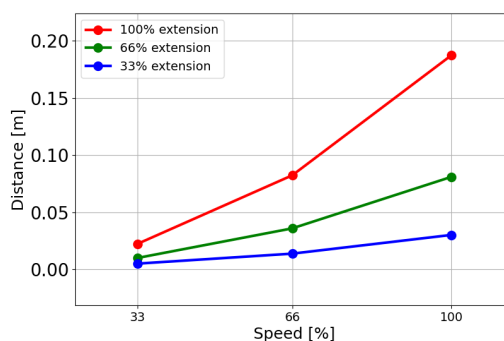
Y-aksen er avstanden mellom der stoppet ble initiert og frem til endelig posisjon. Nyttelastens tyngdepunkt er ved verktøyflensen.

Ledd 0 (BASE)

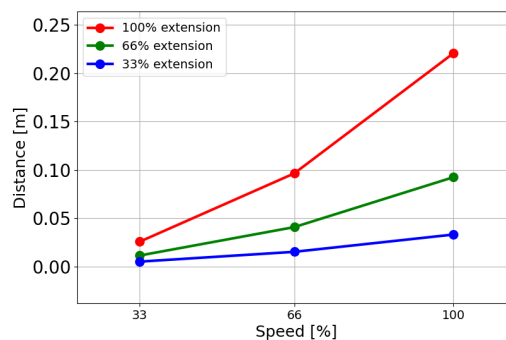
Stoppavstand i meter for 33 % av 5 kg



Stoppavstand i meter for 66 % av 5 kg

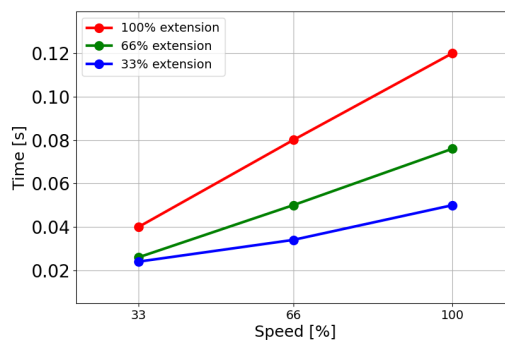


Stoppavstand i
meter for
maksimal
nyttelast av 5 kg

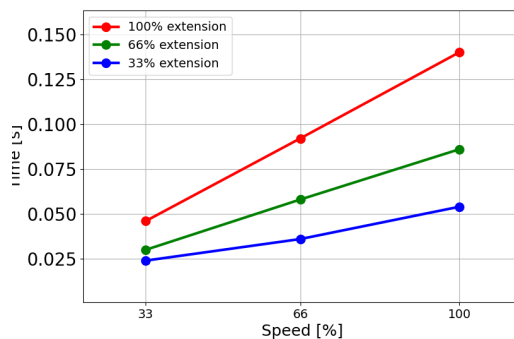


Ledd 0 (BASE)

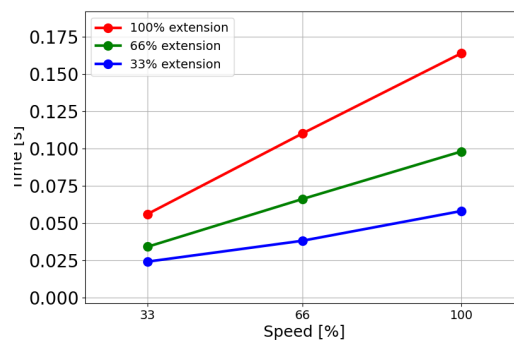
Stoppetid i
sekunder for
33 % av 5 kg



Stopptid
i sekunder for
66 % av 5 kg

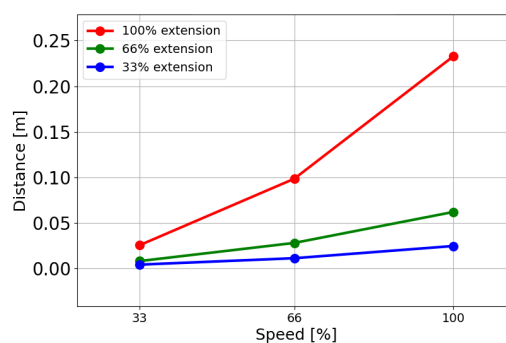


Stopptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast av 5
kg

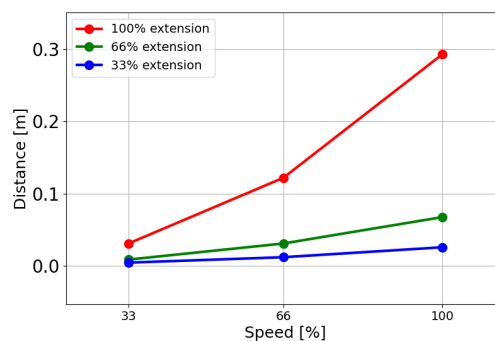


Ledd 1 (SKULDER)

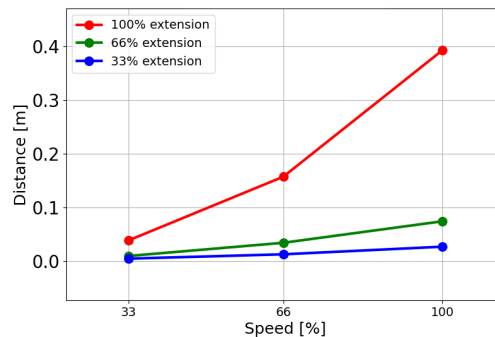
Stoppavstand i
meter for 33 %
av 5 kg



Stoppavstand i
meter for 66 %
av 5 kg

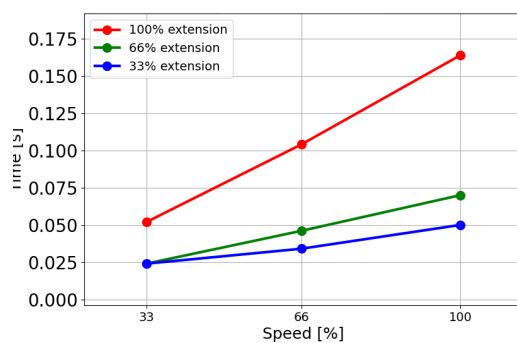


Stoppavstand i
meter for
maksimal
nyttelast av 5 kg

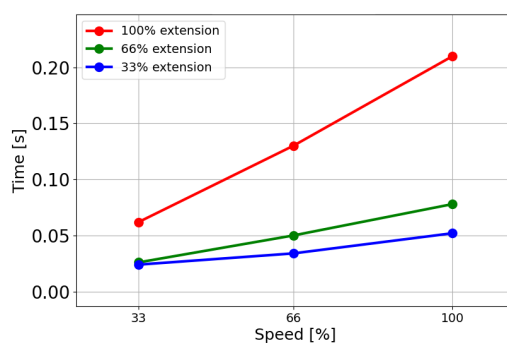


Ledd 1 (SKULDER)

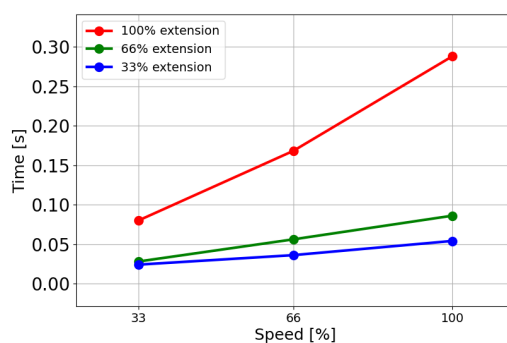
Stoppetid i
sekunder for 33 %
av 5 kg



Stoppetid i
sekunder for
66 % av 5 kg

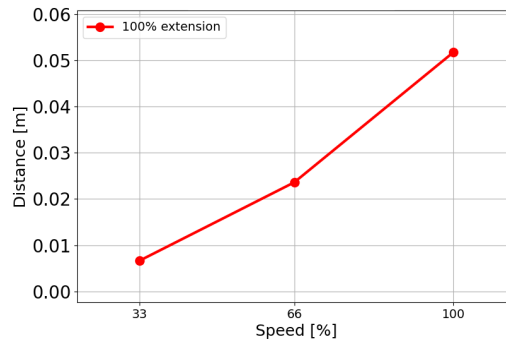


Stoppetid i
sekunder for
maksimal
nyttelast av 5
kg

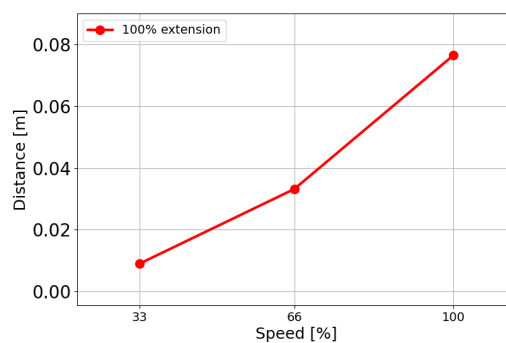


Ledd 2 (ALBUE)

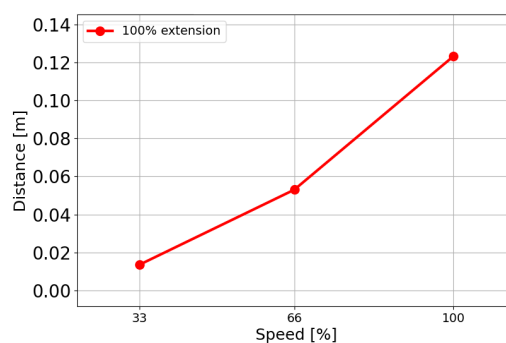
Stoppavstand i
meter for 33 %
av 5 kg



Stoppavstand i
meter for 66 %
av 5 kg

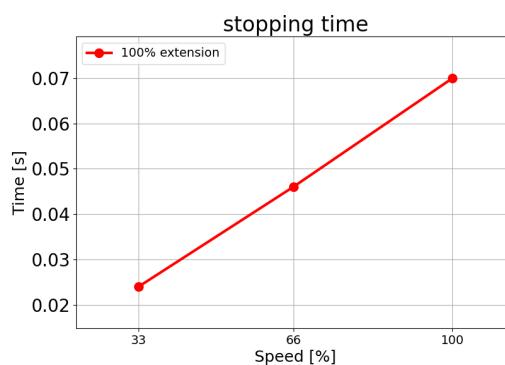


Stoppavstand i
meter for
maksimal
nyttelast av 5 kg

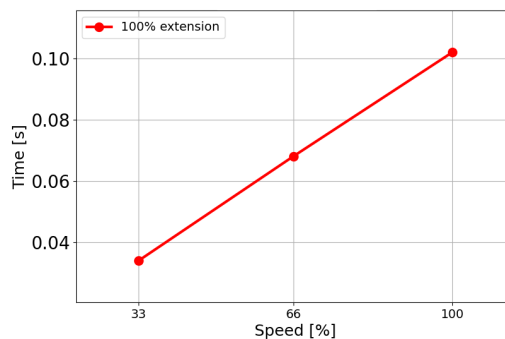


Ledd 2 (ALBUE)

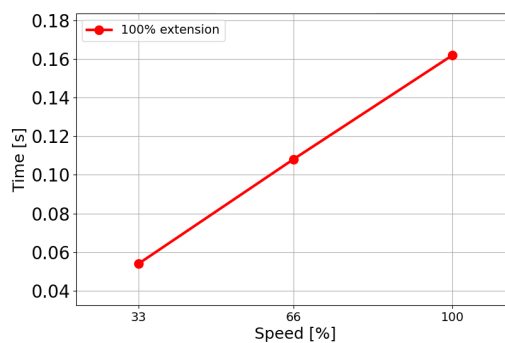
Stoppetid i
sekunder for
33 % av 5 kg



Stoppetid i
sekunder for
66 % av 5 kg



Stoppetid i
sekunder for
maksimal
nyttelast av 5
kg



13.3. Stoppkategorier

Beskrivelse

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

Stoppkategorier	Beskrivelse
0	Stopp roboten ved umiddelbar fjerning av strøm.
1	Stopp roboten på en ordnet, kontrollert måte. Strømmen fjernes fra roboten når den stoppes.
2.	*Stopp roboten med strøm som er tilgjengelig for stasjonene, samtidig som banen holdes. Drivkraften opprettholdes etter at roboten er stoppet.

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

14. Nødhendelser

Beskrivelse Følg instruksene her for å håndtere nødssituasjoner, for eksempel ved å aktivere nødstoppen ved hjelp av den røde trykkknappen. Denne delen beskriver også hvordan man manuelt flytter systemet uten kraft.

14.1. Nødstop

Beskrivelse Nødstop eller E-stop er den røde trykkknappen på håndkontrollen. Trykk på nødstop-trykkknappen for å stoppe alle robotbevegelser. Aktivisering av nødstopknappen forårsaker en stoppkategori én (IEC 60204-1). Nødstop er ikke vernestopp (ISO 12100).

Nødstop er komplementære beskyttelsestiltak som ikke forhindrer skade. Risikovurderingen av robotapplikasjonen avgjør om flere nødstopknapper er nødvendig. Nødstopfunksjonen og aktuatoren må være i samsvar med ISO 13850. Etter at en nødstop er aktivert, låses trykkknappen i den innstillingen. Hver gang en nødstop aktiveres, må den tilbakestilles manuelt ved hjelp av trykkknappen som startet stoppet.

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

Slik tilbakestiller du nødstopknappen

1. Hold inne trykkknappen og vri med klokken til låsen åpner seg.
Du vil føle at låsen løsner, noe som indikerer at trykkknappen er tilbakestilt.
2. Bekreft situasjonen og om nødstoppet skal tilbakestilles.
3. Etter tilbakestilling av nødstoppen, gjenopprett strømmen til roboten og gjenoppta driften.

14.2. Bevegelse uten motorstrøm

Beskrivelse

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

Tvungen tilbakedriving krever at du må skyve eller dra robotarmen hardt for å flytte leddet. Større robotarmer kan kreve mer enn én person for å flytte leddet.

Hver leddbrems har en friksjonskobling som muliggjør bevegelse ved dreiemoment med høy kraft. Tvungen tilbakekjøring krever stor kraft, og én eller flere personer kan være nødvendig for å flytte roboten.

I klemsituasjoner kreves det to eller flere personer for å utføre tvungen revers. I noen situasjoner må to eller flere personer demontere robotarmen.

Personell som bruker UR-roboten, skal få opplæring i å respondere på nødhendelser. Det skal gis supplerende opplysninger om integrering.



ADVARSEL

Risiko på grunn av brudd på eller fall på en robotarm som ikke støttes, kan forårsake skade eller død.

- Ikke demonter roboten under en nødssituasjon.
- Støtt robotarmen før du kutter strømmen.



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

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

14.3. Operasjonsmodus

Beskrivelse

Du får tilgang til og aktiverer forskjellige moduser ved å bruke Håndkontroll eller Instrumentbord-serveren. Hvis en ekstern modusvelger er integrert, kontrollerer den modusene - ikke PolyScope eller Instrumentbord-serveren.

Automatisk modus Når denne modusen er aktivert, kan robotarmen kun kjøre et program med forhåndsdefinerte oppgaver. Du kan ikke endre eller lagre programmer og installasjoner.

Manuell modus Når denne modusen er aktivert, kan du programmere roboten. Du kan endre eller lagre programmer og installasjoner. Hastighetene brukt i manuell modus må begrenses for å hindre skade. Når roboten opererer i manuell modus, kan en person befinne seg innenfor robotens rekkevidde. Hastigheten må være begrenset til den verdien som er riktig for risikovurderingen av programmet.

**ADVARSEL**

Skade kan oppstå hvis den høye hastigheten som benyttes mens roboten er i manuell modus, er for høy.

Gjenopprettingsmodus Denne modusen aktiveres når en sikkerhetsgrense fra den aktive grensen brytes, robotarmen utfører et kategori 0-stopp. Hvis en aktiv sikkerhetsgrense brytes, slik som en leddposisjonsgrense eller en sikkerhetsgrense, når robotarmen er slått på, starter den opp i gjenopprettingsmodus. Dette gjør det mulig å flytte robotarmen tilbake innenfor sikkerhetsgrensene. I gjenopprettingsmodus er bevegelsen av robotarmen begrenset av en fastsatt grense som du ikke kan justere.

Høyhastighet manuell modus Når denne funksjonen er aktivert, kan du midlertidig overstige standard fartsgrense for verktøyet og albuen.

Roboten utfører en sikker stopp i manuell modus, hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, og enten slippes (ikke trykkes) eller trykkes helt inn.

Hvis man bytter mellom automatisk modus til manuell modus, kreves det at den treposisjonsaktiverende enheten frigjøres fullstendig og trykkes på nytt for at roboten skal kunne bevege seg. Ved bruk av høyhastighet manuell modus, kan du bruke sikkerhetsleddgrenser eller sikkerhetsplan for å begrense robotens bevegelsesområde.



Etter fem minutter med inaktivitet tilbakestilles fartsgrensen til standard.

Slik aktiverer du manuell høyhastighet

1. Trykk **Applikasjon** og velg **Sikkerhet**.
2. Gå til alternativer for **Treposisjonsaktiverende enhet**.
3. På siden skyver du knappen for **Tillat manuell høyhastighetsmodus**.

Modusbytte

Driftsmodus	Manuell	Automatisk
Flytt roboten med +/- på Flytt-fanen	x	
Freedrive	x	
Utfør programmer	Redusert hastighet*	x
Rediger og lagre program	x	

*Hvis en treposisjonsaktiverende enhet er konfigurert, betjenes roboten ved manuell redusert hastighet såfremt ikke manuell høyhastighetsmodus er aktivert.

**ADVARSEL**

- Eventuelle suspenderte garantier må returneres til full funksjonalitet før du velger automatisk modus.
- Når det er mulig, skal Manuell modus bare brukes når alle personer står utenfor sikringsplassen.
- Hvis det brukes en ekstern modusvelger, må den plasseres utenfor sikringsplassen.
- Ingen skal gå inn i eller stå innenfor sikringsplassen i Automatisk modus, med mindre vernestopper brukes eller samarbeidsapplikasjonen valideres for begrensning av kraft og effekt (PFL).

Treposisjonsaktiverende enhet

Når en treposisjonsaktiverende enhet brukes, og roboten er i manuell modus, krever bevegelse at du trykker den treposisjonsaktiverende enheten til midtstilling. Den treposisjonsaktiverende enheten har ingen effekt i automatisk modus.



- Noen UR robotstørrelser er ikke nødvendigvis utstyrt med en treposisjonsaktiverende enhet. Hvis risikovurderingen krever den aktiverende enheten, må en 3PE håndkontroll brukes.

En 3PE håndkontroll (3PE TP) anbefales for programmering. Hvis en annen person kan være innenfor sikringsplassen i Manuell modus, kan en ekstra enhet integreres og konfigureres for den ekstra personens bruk.

Veksling mellom modi

For å bytte mellom moduser, i høyre header, velg profilikonet for å vise modusvalg.

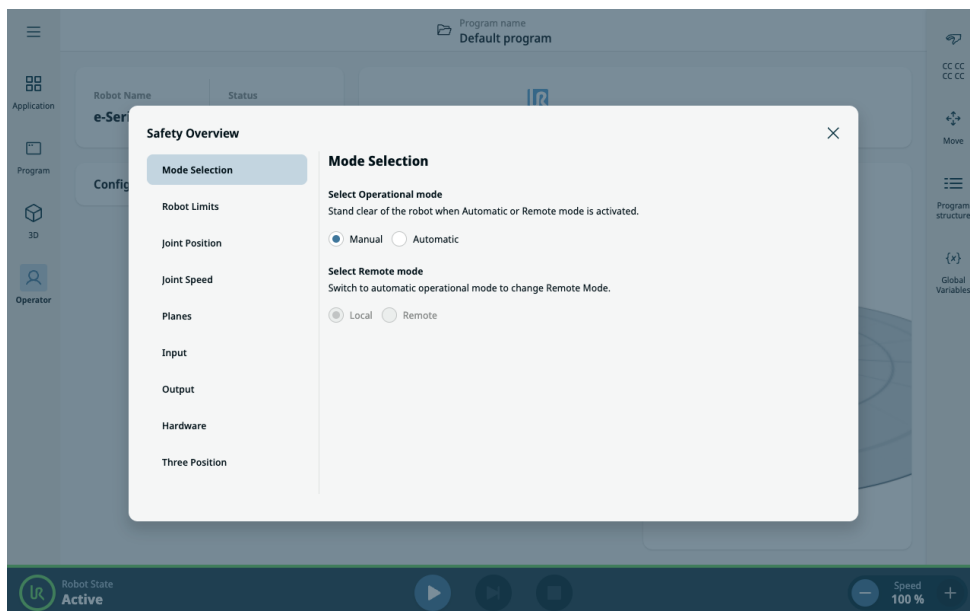
- Automatisk indikerer at driftsmodusen til roboten er satt til automatisk.
- Manuell indikerer at driftsmodusen til roboten er satt til manuell.

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

Velg ekstern modus

Det er bare mulig å endre den eksterne modusen når du har endret driftsmodus til «Automatisk».

Dersom du endrer ekstern modus fra «ekstern» til «lokal» vil driftsmodusen gå tilbake til «manuell».



15. Transport

- Beskrivelse** Bare transporter roboten i originalemballasjen. Lagre emballasjen på et tørt sted hvis du vil flytte roboten senere.
- Løft begge rørene til robotarmen samtidig når du flytter den fra emballasjen til installasjonsstedet. Hold roboten på plass inntil alle festeskruene er skrudd fast på undersiden av roboten.
- Løft kontrollboksen med håndtaket.



ADVARSEL

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

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



If the robot is attached to 3rd third-party application/ installation during transport, please refer to the following:

- Transporting the robot without its original packaging will void all warranties provided by Universal Robots A/S.
- If the robot is transported as part of a prefabricated solution, securely mounted, and in full compliance with the recommendations outlined below, it is not considered a breach of warranty.

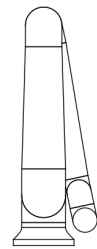
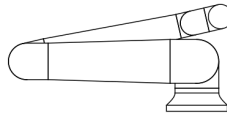
- Ansvarsfraskrivelse** Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader som skyldes transport av utstyret.
- Se anbefalingene for transport uten emballasje på: universal-robots.com/manuals

15.1. Transport uten emballasje

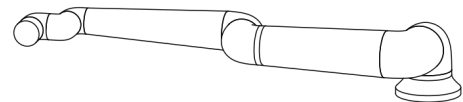
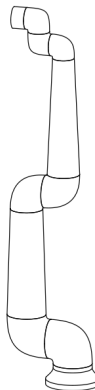
- Beskrivelse** Universal Robots anbefaler alltid å transportere roboten i originalemballasjen. Disse anbefalingene er skrevet for å redusere uønskede vibrasjoner i ledd og bremsesystemer, samt redusere leddrotasjon.
- Hvis roboten transporteres uten originalemballasjen, se følgende retningslinjer:
- Brett roboten så mye som mulig - ikke transporter roboten i singularitet-posisjon.
 - Flytt tyngdepunktet i roboten så nær basen som mulig.
 - Fest hver rør til en solid overflate på to ulike punkter på røret.
 - Fest eventuelle tilknyttede endeeffektorer stødig i alle tre akser.

Transport

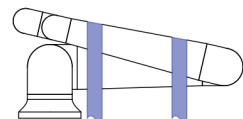
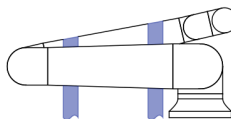
Brett roboten så mye som mulig.



Ikke transporter i utstrakt tilstand.
(singularitet-posisjon)



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



15.2. Lagring av håndkontroll

Beskrivelse

Operatøren må ha en klar forståelse av hva e-Stop på håndkontrollen påvirker. For eksempel kan det være forvirring med en multirobotinstallasjon. Det bør tydeliggjøres om nødstoppet på håndkontrollen stopper hele installasjonen eller kun den tilkoblede roboten.

Hvis det kan være forvirring, lagre håndkontrollen slik at e-Stop-knappen ikke er synlig eller brukbar.

15.3. Langtidslagring

Beskrivelse

Denne delen beskriver generelle retningslinjer for langtidslagring av roboter og reservedeler.

Dette gjelder for alle robotgenerasjoner og reservedeler.

En robot anses som langtidslagret når den er lagret i en periode på 6 måneder eller mer.

Veiledninger

For å holde roboten og reservedelene i best mulig stand, anbefales det å følge vanlig god praksis, som er følgende:

- Lagringstemperatur: 10 °C - 30 °C
- Luftfuktighet: RH 20-60 %
- Universal Robots anbefaler å pakke ut og starte robotene minst **en gang i året** og la dem kjøre et program med lett belastning som roterer alle leddene minst 90 grader 5 ganger i hver retning, slik at smøremidlene blir fordelt.
Hvis mulig, monter også reservedelsledd på en arm og utfør samme operasjonsrutine.
- I sjeldne tilfeller kan det være nødvendig å tørke av robotene etter oppbevaring for å fjerne overflødig smøremiddel som kan ha lekket ut av tetningene.
- Batteriet er designet for å vare i hele robotens levetid og vil ikke lades når det tilføres strøm til systemet. Batteriets levetid er 8 til 10 år, men for e-Series og UR Series kan det byttes ut.
- Flashminne kan miste datakapasiteten over tid, og det er derfor en potensiell risiko for at dataene på f.eks. SD-kortet må flashes på nytt.

16. Vedlikehold og reparasjon

Beskrivelse

Alt vedlikeholdsarbeid, inspeksjon og kalibrering skal utføres i samsvar med alle sikkerhetsinstruksjoner i denne håndboken, UR Service Manual, og i henhold til lokale krav.

Reparasjonsarbeid skal bare gjøres av Universal Robots. Opplærte individer valgt av klienten kan gjøre reparasjonsarbeidet, gitt at de følger servicehåndboken.

Sikkerhet for vedlikehold

Formålet med vedlikehold og reparasjon er å sikre at systemet fungerer som forventet. Når du utfører arbeid på robotarmen eller kontrollboksen, må du følge alle prosedyrer og advarsler nedenfor.



ADVARSEL

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

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

Sikkerhet for vedlikehold**ADVARSEL**

Manglende plass til kontrollboksen med døren helt åpen kan føre til personskade.

- Gi minst 915 mm plass for å kunne holde døren til kontrollboksen helt åpen og for å gi atkomst for betjening.

**ADVARSEL: ELEKTRISITET**

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

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

Etter feilsøking, vedlikehold og reparasjonsarbeid, må du sørge for at sikkerhetskravene overholdes. Overhold nasjonale eller regionale arbeidssikkerhetsforskrifter. Korrekt funksjon av alle sikkerhetsfunksjonsinnstillingene skal også testes og bekreftes.

16.1. Test stoppeevnen

Beskrivelse

Test regelmessig for å finne ut om stoppfunksjonen er forringet. Økte stopptider kan kreve at sikringen endres, med eventuelle endringer i installasjonen. Hvis sikkerhetsfunksjonenes stopptid og/eller stoppdistanse brukes og er grunnlaget for risikoreduksjonsstrategien, er det ikke nødvendig med overvåking eller testing av stoppfunksjonen. Roboten overvåker kontinuerlig.

16.2. Rengjøring og inspeksjon av robotarm

Beskrivelse

Som en del av regelmessig vedlikehold kan robotarmen rengjøres i samsvar med anbefalingene i denne håndboken og lokale krav.

Rengjøringsmetoder

For å fjerne støv, smuss eller olje på robotarmen og/eller håndkontrollen, bruk ganske enkelt en klut i kombinasjon med et av rengjøringsmidlene nedenfor.

Overflatebearbeiding: Før bruk av løsningen ovenfor må overflatene tilberedes ved å fjerne løs jord og skitt.

Rengjøringsmidler:

- Vann
- 70 % isopropanol
- 10% etanol
- 10% nafta (brukes for å fjerne fett.)

Bruk: Løsningen påføres vanligvis på overflaten som trenger rengjøring ved hjelp av en sprayflaske, børste, svamp eller klut. Den kan påføres direkte eller fortynnes ytterligere, avhengig av graden av forurensning og typen overflate som rengjøres.

Agitasjon: For krevende flekker eller svært skitne områder. Løsningen kan bearbeides med en børste, skrubbe eller annen mekanisk innretning for å løsne forurensningen.

Hviletid: Hvis det er nødvendig, kan løsningen hvile på overflaten i opptil fem minutter for å penetrere og løse opp miljøgiftene på en effektiv måte.

Skylling: Etter hviletiden skylles overflaten vanligvis grundig med vann for å fjerne de oppløste forurensningene og eventuelle gjenværende rester av rengjøringsmidler. Det er viktig å sikre skylle grundig for å hindre at rester forårsaker skade eller utgjør en sikkerhetsfare.

Tørking: Den rengjorte overflaten kan stå for å lufttørke eller tørkes med håndklær.

**ADVARSEL**

IKKE BRUK BLEKEMIDLER i noen fortynnet rengjøringsløsning.

**ADVARSEL**

Fett er irriterende og kan forårsake en allergisk reaksjon. Kontakt, innånding eller svelging kan forårsake sykdom eller skade. For å forhindre sykdom eller skade, må du følge følgende:

- **KLARGJØRING:**
 - Sørg for at området er godt ventilert.
 - Ikke oppbevar mat eller drikke i nærheten av roboten eller rengjøringsmidlene.
 - Sørg for at en øyeskyllestasjon er i nærheten.
 - Samle det nødvendige verneutstyret (hansker, vernebriller)
- **BRUK:**
 - Beskyttelseshansker: oljebestandige hansker (nitril) som er ugjennomtrengelige og motstandsdyktige mot produktet.
 - Øyevern anbefales for å unngå utilsiktet kontakt av fett med øynene.
- **MÅ IKKE INNTAS.**
- Ved eventuell
 - kontakt med hud, vask med vann og en mild såpe
 - hudreaksjon, få medisinsk hjelp
 - kontakt med øynene, bruk en øyestasjon og få medisinsk tilsyn.
 - innånding av damp eller inntak av fett, få medisinsk tilsyn
- Etter arbeid med fett,
 - rengjør forurenset arbeidsoverflate.
 - kast alle brukte filler eller papir som brukes til rengjøring på en ansvarlig måte.
- Kontakt med barn og dyr er forbudt.

**Inspeksjonsplan
for robotarm**

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

Inspeksjonshandlingstype			Tidsramme		
			Månedlig	To ganger i året	Årlig
1	Inspiser flate ringer	V		X	
2.	Kontroller robotkabel	V		X	
3	Kontroller robotkabeltilkobling	V		X	
4	Sjekk robotarmfestets bolter *	F	X		
5	Sjekk verktøyfestets bolter *	F	X		
6	Rundslynge	F			X

**Inspeksjonsplan
for robotarm**


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

- Aldri bruk komprimert luft for å rengjøre robotarmen.

**Inspeksjonsplan
for robotarm**

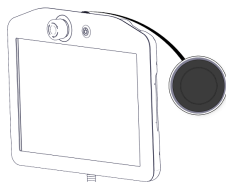
1. Flytt robotarmen til nullposisjonen, hvis mulig.
2. Slå av og koble strømkabelen fra kontrollboksen.
3. Inspiser kabelen mellom kontrollboksen og robotarmen for skader.
4. Kontroller at basens monteringsbolter er stramme.
5. Kontroller at verktøyflensens bolter er stramme.
6. Inspiser de flate ringene for slitasje og skader.
 - Skift ut ringene hvis de er utslitte eller skadet.



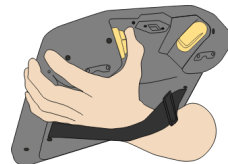
Hvis det observeres skade på roboten innen garantiperioden, ta kontakt med distributøren som du kjøpte roboten fra.

Inspeksjon

1. Avvikle alle verktøy(er) montert(e) del(er) eller angi TCP / nyttelast / tyngdepunkt i følge verktøyspesifikasjoner.
2. For å flytte robotarmen i Freedrive:
 - På en 3PE-håndkontroll, trykk kort, slipp og trykk kort igjen for å holde 3PE-knappen i denne posisjonen.

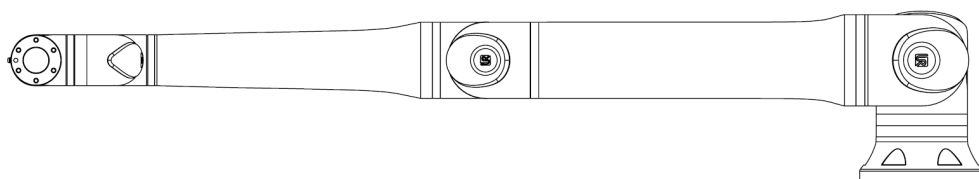


Strømknapp



3PE-knapp

3. Trekk/skyv roboten til en horisontalt langstrakt posisjon og frigjør.



4. Verifiser at robotarmen kan opprettholde posisjonen sin uten støtte og uten å aktivere Freedrive.

16.3. Rengjøring av TP og CB

Rengjøring av berøringsskjermen til håndkontrollen

Bruk et mildt, industrielt rengjøringsmiddel uten tynningsmidler eller aggressive tilsetninger. Ikke bruk et slipemiddel for å tørke ned skjermen. Universale roboter fremmer ikke bestemte rengjøringsmidler.

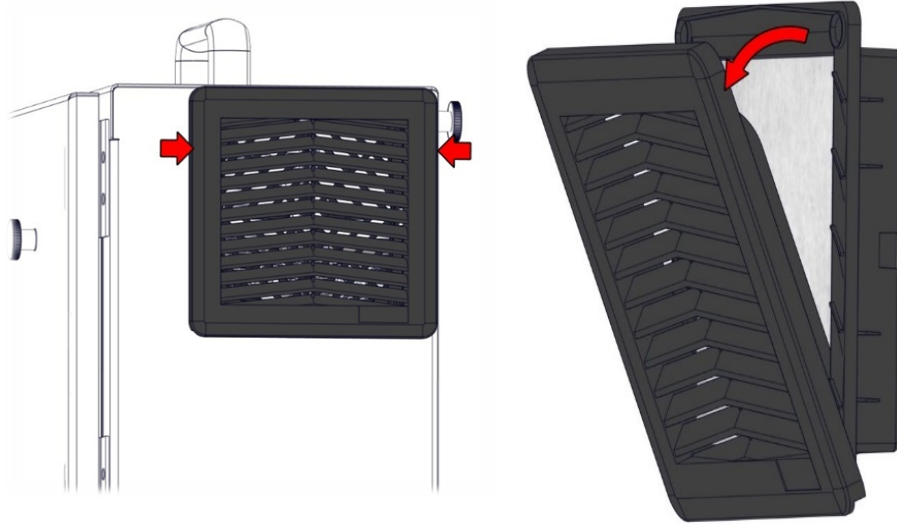
Rengjøring av kontrollboksen

Tørk av Kontrollboks med en fuktig klut ved behov.
Følg rengjøringsanbefalingen som er oppført i brukermanualen.

Skift ut filtrene i kontrollboksen

Det er et filter på hver side av kontrollboksen.

1. Fjern forsiktig den ytre plastrammen ved å dra de røde pilene, som vist på bildene nedenfor i figur 3.7. Rammen vipper utover.
2. Skift ut filtrene.

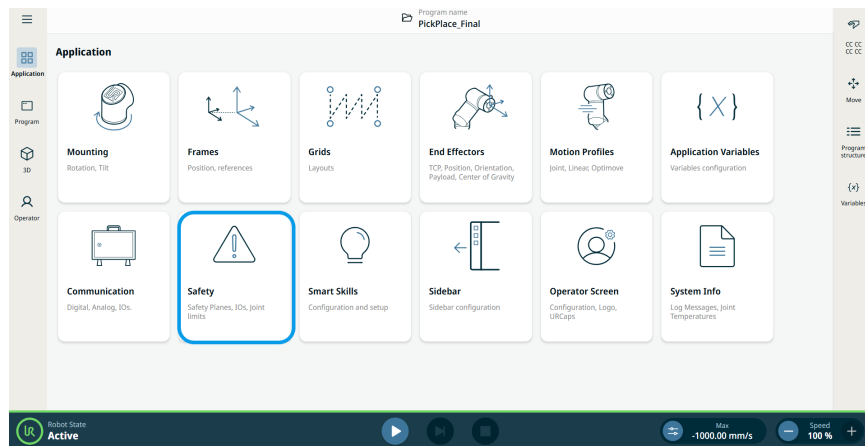


Figur 3.7. Skift ut filtrene i kontrollboksen.

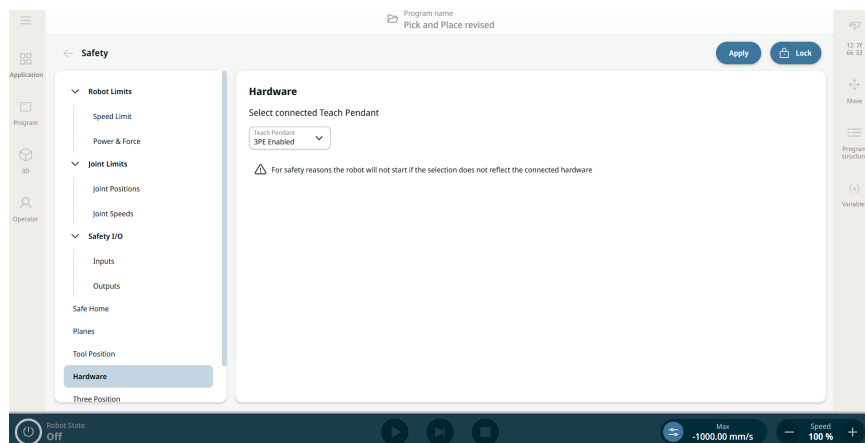
16.4. Programvareinstallasjon

Slik konfigurerer du 3PE TP-programvaren

1. På PolyScope, i venstre meny, trykk på **Applikasjon** og velg **Sikkerhet**.



2. Trykk på **Maskinvare** og **Lås opp**-knappen.



3. Skriv inn passordet og trykk på **Bekreft**. Håndkontroll er nå aktiv.
4. Trykk på **Bruk** for å starte systemet på nytt. PolyScope fortsetter å kjøre.
5. Trykk på **Bruk og start på nytt** og deretter på **Bekreft sikkerhetskonsfigurasjon** for å fullføre programvareinstallasjonen for 3PE-håndkontrollen.

17. Avhending og miljø

Beskrivelse

Universal Robots-roboter må bortskaffes i henhold til gjeldende nasjonale lover, forskrifter og standarder. dette ansvaret hviler på eieren av roboten.

UR-roboter er produsert i samsvar med begrenset bruk av miljøfarlige stoffer for å beskytte miljøet, som definert av EUs RoHS-direktiv 2011/65/EU. Hvis roboter (robotarm, kontrollboks, håndkontroll) returneres til Universal Robots Danmark, så ordnes deponeringen av Universal Robots A/S.

Deponeringsgebyret for UR-roboter som selges på det danske markedet er forhåndsbetalt til DPA-systemet av Universal Robots A/S. Importører i land som omfattes av det europeiske WEEE-direktivet 2012/19/EU må lage sin egen påmelding til det nasjonale WEEE-registeret i sitt land. Avgiften er vanligvis mindre enn 1€/robot.

Du finner en liste over nasjonale registre her: <https://www.ewrn.org/national-registers>. Søk etter Global Compliance her: <https://www.universal-robots.com/download>.

Stoffer i**UR-roboten****Robotarm**

- Rør, baseflens, verktøymonteringsbrakett: anodert aluminium
- Leddhus: pulverbelagt aluminium
- Svarte båndtetningsringer: AEM-gummi
 - ekstra glidelåsring under svart bånd: formet svart plast
- Endestykker/-lokk: PC/ASA-plast
- Mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, muttere, avstandsstykker (stål, messing og plast)
- Trådbunter med kobbertråd og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, muttere, avstandsstykker (stål, messing og plast)

Robotarmledd (intern)

- Gir: Stål og fett (beskrevet i servicehåndboken)
- Motorer: jernkjerne med kobbertråder
- Trådbunter med kobbertråder, PCB-er, ulike elektroniske komponenter og mindre mekaniske komponenter
- Leddpakninger og O-ringer inneholder en liten mengde PFAS, som er et stoff innenfor PTFE (vanligvis kjent som teflon™).
- Fett: syntetisk + mineralolje med et fortykningsmiddel av enten litiumkompleks såpe eller urea. Inneholder molybdenum.
 - Avhengig av modell og produksjonsdato kan fargen på fett være gul, magenta, mørk rosa, rød, grønn.
 - Servicehåndboken beskriver håndtering av forholdsregler og Sikkerhetsdatablader om fett

Kontrollboks

- Kabinett (innkapsling): pulverbelagt stål
 - Standard kontrollboks
- Aluminiumsplatehus (innvendig i kabinettet). Dette er også huset til OEM-kontrolleren.
 - Standard kontrollboks og OEM-kontroller.
- Trådbunter med kobbertråder, PCB-er, ulike elektroniske komponenter, plastforbindelser og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, muttere, avstandsstykker (stål, messing og plast)
- Et litiumbatteri er montert i en PCB. Se servicehåndboken for hvordan den skal fjernes.

18. Erklæringer og sertifikater



18.1. Sammenstillingserklæring (original)

**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 DK	David Brandt, Technology Officer R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark	
Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):		
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with standard control box, standard length cables & with or without UR 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) with the standard control box and the UR16e with the OEM DC Controller: Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload. NOTE: This DOI is NOT applicable for use with the OEM AC Controller, except the UR16e with OEM DC Controller. See control box markings.	
Serial Number:	Starting XY 24 50 00000 and higher Factory year e-Series Sequential numbering, restarting at 0 each year 3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e, 1 = UR12e, 2 = UR10e (12kg payload), 6 = UR16e	
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 fulfilling 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, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 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.	
See the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives & Article 6 of the EMC Directive:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 ✖ (I) EN ISO 12100:2010 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 ✖ 2023 edition has no relevant changes (I) EN ISO 13849-2:2012 ✖ See TÜV Rheinland Certificates	(I) EN ISO 13850:2015 (I) EN IEC 60204-1:2018 as applicable (II) EN IEC 60320-1:2021 (II) EN IEC 60664-1:2006 & 2020 (I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017 (II) EN IEC 60947-5-8:2021	(III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2007 & 2019 UR3e, UR5e & UR7e ONLY (III) EN 61000-6-2:2005 & 2019 (III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021 UR3e, UR5e & UR7e ONLY
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	(III) EN 60068-2-27:2009 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 EN 60529:1991/A2/AC:2019 (III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024	(III) EN IEC 61000-6-4:2023 (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2] (II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 [SIL2]
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 #DK019348, ISO 14001 certificate DK019349, and ISO 45001 certificate #DK019350.		

Odense Denmark, 5 Dec 2025


Roberta Nelson Shea Global Technical Compliance Officer

This DOI can change without notice. For the most recent DOI, the latest User Manual and DOI are available from the UR website.

18.2. Erklæringer og sertifikater

Oversettelse av de originale instruksjonene

EU Sammenstillingserklæring (DOI) (i samsvar med 2006/42/EF vedlegg II B)	
Produsent	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark
Person i gruppen med autorisasjon for å compilere den tekniske filen	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Danmark
Beskrivelse og identifikasjon av delvis ferdigstilt(e) maskin(er)	
Produkt og funksjon:	Industriell robot multifunksjonell, flerakslet manipulator med kontrollboks & med eller uten håndkontrollfunksjon bestemmes av den ferdige maskinen (robotapplikasjon eller celle med endeeffektor, tiltenkt bruk og applikasjonsprogram).
Modell :	UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series) med standard kontrollboks og UR16e med OEM DC-kontroller: - Effektivt f.o.m. oktober 2020: Håndkontroller som er treposisjonsaktiverende (3PE TP) og standard håndkontroller (TP). - Effektivt f.o.m. mai 2021: UR10e spesifikasjonsforbedring til 12,5 kg maksimal nyttelast.
Merk:	Denne DOI-en gjelder IKKE for bruk sammen med OEM AC-kontrolleren, unntatt UR16e med OEM DC-kontrolleren. Se kontrollboks merkinger.
Serienummer:	Fra 2023500000 og høyere år e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10 kg nyttelast), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e sekvensiell nummerering, som starter på 0 hvert år
Innlemmelse:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e og UR16e) må kun settes i drift når de er integrert som en endelig ferdigstilt maskin (robotapplikasjon eller celle), som oppfyller betingelsene i Maskindirektivet og andre gjeldende direktiver.
Det erklæres at ovenstående produkter oppfyller, for det som leveres, følgende direktiver, som beskrevet nedenfor: Når denne delvis ferdigstilte maskinen integreres og blir en komplett maskin, er integratoren ansvarlig for at den komplette maskinen oppfyller alle gjeldende direktiver, for å påføre CE-merket og for å utstede samsvarserklæringen (Declaration of Conformity, DOC).	
I. Maskindirektivet 2006/42/EF	Følgende essensielle krav er oppfylt: 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, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, vedlegg VI. Det er erklært at den relevante tekniske dokumentasjonen er samlet inn i henhold til del B av annekset VII i Maskindirektivet.
II. Lavspenningsdirektivet 2014/35/EU	Henviser til Lavspenningsdirektivet og de harmoniserte standardene som brukes nedenfor.
III. EMC-direktivet 2014/30/EU	Henviser til Direktivet for elektromagnetisk kompatibilitet og de harmoniserte standardene som brukes nedenfor.

Se de brukte harmoniserte standardene, som referert til i artikkel 7(2) i MD- og LV-direktivene og artikkel 6 i EMC-direktivet:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 * (I) EN ISO 12100:2010 (I) EN IEC 60204-1:2018 som gjeldende (I) EN ISO 13849-1:2015 * 2023-utgaven har ingen relevante endringer (I) EN ISO 13849-2:2012 * Se TÜV Rheinland-sertifikater	(I) EN ISO 13850:2015 (I) EN ISO 13732-1:2008 som gjeldende (II) EN IEC 60320-1:2021 (II) EN IEC 60664-1:2006 & 2020 (I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017 (II) EN IEC 60947-5-8:2021	(III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2007 & 2019 KUN UR3e, UR5e og UR7e (III) EN 61000-6-2:2005 & 2019 (III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021 KUN UR3e, UR5e og UR7e
Henvisning til andre brukte tekniske standarder og spesifikasjoner:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 som det måtte passe (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(III) EN 60068-2-27:2009 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 EN 60529:1991/A2/AC:2019 (III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024	(III) EN IEC 61000-6-4:2023 (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrielle lokasjoner SIL 2] (II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 [SIL2]
Produsenten, eller hans autoriserte representant, skal sende relevant informasjon om den delvis ferdigstilte maskinen som svar på en begrunnet forespørsel fra nasjonale myndigheter.		
Godkjenning av det fullstendige kvalitetssikringssystemet av det utpekte organet Bureau Veritas: ISO 9001-sertifikat #DK019348, ISO 14001-sertifikat DK019349 og ISO 45001-sertifikat #DK019350.		

Odense Danmark, 5. des 2025



Denne DOI-en kan endres uten varsel. Den nyeste brukermanualen og DOI-en er tilgjengelig på UR-nettstedet.

18.3. Sertifiseringer UR5e

Beskrivelse

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

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

Sertifisering

	TÜV Rheinland	Sertifikat av TÜV Rheinland i samsvar med EN ISO 10218-1 og EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland står for sikkerhet og kvalitet i praktisk talt alle områder av næringslivet og livet. Selskapet ble etablert for 150 år siden og er et av verdens fremste leverandører av testtjenester.
	TÜV Rheinland	cTUV-merket viser at et produkt er i samsvar med kanadiske sikkerhetsstandarder, og viser samsvar med standarder for elektrisk sikkerhet.
	CHINA RoHS	Universal Robots-produkter oppfyller CHINA RoHS-kravene for kontroll av forurensning fra elektroniske informasjonsprodukter. En produktdeklarasjonstabell er oppgitt.
	KCs	Universal Robots-produkter er evaluert og overholder kravene til KOSHA-sikkerhetssertifikatet.
	KC	Universal Robots-produkter er evaluert og overholder Koreas EMC-krav.
	Delta	Universal Robots-produkter er ytelsestestet av DELTA.

Tredjeparts
sertifisering for
leverandører

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

Testsertifisering
for produsent

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

**Erklæringer
ifølge EU-
direktiver**

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

EU REACH

Produktet vårt inkluderer komponenter, spesielt de blå plastlokkene (kopper) og de grå plastdelene, som inneholder stoffer oppført på EU REACH sin liste over kandidater (>0.1% w/w).
For referanse, se «Globalt samsvar-dokumentet» for referanse for nedlasting på nettstedet vårt.
Denne informasjonen gis for å oppfylle forpliktelsene i EU REACH for artikler som bringes på EU-markedet. Bruk produktet som ment og følg alle instruksjoner for bruk og sikkerhet i denne manualen. For mer informasjon, se den offisielle REACH-forskriften (Konsolidert tekst: 32006R1907). Hvis du har spørsmål knyttet til produktsikkerhet, kontakt oss på: ProductCompliance@teradyne-robotics.com.

18.4. Sertifiseringer UR5e

TÜV
Rheinland

Page 1

Certificate

Certificate no.

T 72503111 0001

License Holder:Universal Robots A/S
Energivej 51
5260 Odense S
Denmark**Manufacturing Plant:**

See additional page(s) for the listing of 3 factories

Report Number: 31875333 027

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, UR15, UR20, UR30, UR3e, UR5e,
UR7e, UR10e, UR12e, UR16e, UR8 Long, UR18Technical Data: Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

Special Remarks: The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installation must comply with EN ISO 10218-2. Certificate is only valid within used in conjunction with the UR Control Box, with or without a UR Teach Pendant. Includes optional IMMI accessory. The following safety functions have been evaluated and determined to meet PLd Cat. 3 per EN ISO 13849-1:2015:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1- Emergency Stop; | 2- Safeguard Stop |
| 3- Joint Position Limit; | 4- Joint Speed Limit |
| 5- Pose Limit; | 6- Cartesian Speed Limit |
| 7- Force Limit; | 8- Momentum Limit |
| 9- Power Limit; | 10- Stopping Time Limit |
| 11- Stopping Distance Limit; | 12- System Emergency Stop Output |
| 13- Robot Moving Digital Output; | |
| 14- Robot Not Stopping Digital Output | |
| 15- Reduced Mode Digital Output; | |
| 16- Not Reduced Mode Digital Output | |
| 17- 3 Position Enabling Device INPUT | |

Refer to product manual for additional information.
Must be installed and programmed in accordance with the manufacturer's instructions.

Remarks: Replaces Certificate T72501672.

Appendix: 1, 1-68

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

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

www.tuv.com



TÜV
Rheinland
Nord-Amerika

Page 1

Certificate

Certificate no.

CA 72405127 0001

License Holder:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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

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

www.tuv.com

 TÜVRheinland®



China
RoHS

Management Methods for Controlling Pollution
by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



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

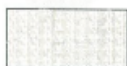
**KC-
sikkerhet**


자율안전확인 신고증명서

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

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

2018년 11월 06일



한국산업안전보건공단 서울지역본부장



KC-
registrering

6C8D-81FA-93C2-784A

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



Miljø**Climatic and mechanical assessment**

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

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

19. Sikkerhetsfunksjons-tabell

Beskrivelse

Universal Robots' sikkerhetsfunksjoner og sikkerhets-I/U er PLd kategori 3 (ISO 13849-1), hvor hver sikkerhetsfunksjon har en PFH-verdi på mindre enn $1,8E-07$.
 PFH-verdiene er oppdatert for å inkludere større designfleksibilitet for forsyningskjedens motstandskraft.
 For sikkerhets-I/U bestemmes den resulterende sikkerhetsfunksjonen inkludert den eksterne enheten eller utstyret av den overordnede arkitekturen og summen av alle PFH-verdier, inkludert UR-robotsikkerhetsfunksjonen PFH.
 Hvis en sikkerhetsfunksjonsgrense overskrides eller det oppdages en feil i en sikkerhetsfunksjon eller en sikkerhetsrelatert del av kontrollsystemet, definerer UR sikker tilstand som et stopp der drivkraften fjernes (enten en stoppkategori 1 eller 0⁴ umiddelbar frakobling av strøm).

SF1

1, 2, 3, 4

Nødstopp (ISO 13850)

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Å trykke på Estop PB på enheten¹ eller Ekstern Estop (hvis du bruker Estop Safety-inngangen), vil føre til en stoppkategori 1⁴ med strømmen frakoblet robotaktuatorene og verktøyets I/U. Kontrollerens I/U går til «lav». Kommander¹ alle ledd å stoppe, og når alle ledd kommer til en overvåket stillstandstilstand, slås strømmen av. Se sikkerhetsfunksjoner for stoppetid og stoppeavstand⁵. BRUKES KUN I NØDSITUASJONER, skal ikke brukes til sikring, da aktivering krever manuell handling.	Stoppkategori 1 (IEC 60204-1)	--	Robot, robotverktøy- I/U og kontroller-I/U

SF2

3, 5

Vernestopp

(Beskyttende stans i henhold til ISO 10218-1*)

*Før 2006 ble dette kalt

«sikkerhetsstopp» eller «vernestopp»

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Denne sikkerhetsfunksjonen initieres av en ekstern beskyttelsesenheter som bruker sikkerhetsinnganger, som vil initiere en stoppekategori 2⁴. Formålet er å beskytte personer mot skader, sammenlignet med beskyttelse av roboten, utstyret eller produkter. Verktøyets I/U blir ikke påvirket av vernestopp. Hvis en aktiveringsenhet er tilkoblet, er det mulig å konfigurere vernestoppet til å fungere KUN i automatisk modus. Se sikkerhetsfunksjoner for stoppetid og stoppeavstand⁵.	Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2-stopp (som beskrevet i IEC 61800-5-2)	--	Robot

Tilbakestilling av vernestopp

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når konfigurert for Beskyttende tilbakestilling og de eksterne tilkoblingene for tilbakestilling går fra lav til høy, tilbakestilles vernestoppen. Sikkerhetsinndata for å starte en tilbakestilling av SF2.	Inndata for tilbakestilling til SF2	--	Robot

SF3
Leddposisjonsgrense
(programvarebasert
aksebegrensning)

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Setter øvre og nedre grenser for de tillatte leddposisjonene. Stoppetid og -avstand vurderes ikke da grensen(e) ikke vil bli overskredet. Hvert ledd kan ha sine egne grenser. <i>Begrenser direkte settet med tillatte leddposisjoner som leddene kan bevege seg innenfor. Det er sikkerhetsstandardisert myk aksebegrensning og plassbegrensning i henhold til ISO 10218-1:2011, 5.12.3.</i>	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense.	5°	Ledd (hver)

SF4
Leddets
hastighetsgrense

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Setter en øvre grense for leddhastigheten. Hvert ledd kan ha sin egen grense. Denne sikkerhetsfunksjonen har størst innflytelse på energioverføring ved kontakt (klemming eller overføring). <i>Begrenser direkte settet med tillatte leddhastigheter som leddene har lov til å utføre.</i> <i>Brukes for å begrense raske leddbevegelser, f.eks. risiko knyttet til singulariteter.</i>	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastigheten kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense. En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense.	1,15 °/s	Ledd (hver)

Leddmomentbegrensning

Overskridelse av den indre leddmomentgrensen (hvert ledd) resulterer i en Cat 0 Stop⁴. Denne sikkerhetsfunksjonen er ikke tilgjengelig for brukeren - det er en fabrikkinnstilling. Det vises IKKE her fordi det ikke er noen brukerinstillinger.

SF5

**Kalt ulike navn:
Stillingsgrense,
verktøygrense,
orienteringsgrense,
sikkerhetsplan,
sikkerhetsgrenser**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Overvåker TCP-stilling (stilling og retning) og vil forhindre overskridelse av et sikkerhetsplan eller TCP-stillingsgrense. Flere stillingsgrenser er mulige (verktøyflens, albue og opptil to konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius) Orientering begrenset av avviket fra funksjonen Z-retningen til verktøyflensen ELLER TCP. <i>To deler. (1) er sikkerhetsplanene for å begrense mulige TCP-posisjoner. (2) er TCP-orienteringsgrensen, som angis som en tillatt retning og en toleranse. Dette gir TCP inkluderings-/ekskluderingssoner for håndledd på grunn av sikkerhetsplan.</i>	Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger. Hastighet eller dreiemomenter kan reduseres slik at bevegelsen ikke overskrider noen grense som er angitt for SF 5, SF 6, SF 7 eller SF 8.	3° 40 mm	TCP Verktøyflens Albue

SF6

**TCP-
hastighetsgrense
og albue**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Overvåker TCP- og albuehastighet for å forhindre overskridelse av en hastighetsgrense. Tilsvarende overvåking av hele armen, da seksjonene mellom TCP og albuen ikke kan bevege seg raskere enn endepunktene til disse seksjonene.	En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.	50 mm/s	TCP

**SF7
Kraftgrense
(TCP)**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Kraftgrensen er kraften som utøves av roboten ved TCP (verktøyets midtpunkt) og «albue». Sikkerhetsfunksjonen beregner kontinuerlig momentene som er tillatt for hvert ledd for å holde seg innenfor den definerte kraftgrensen for både TCP og albuen. Leddene kontrollerer dreiemomentet for å holde seg innenfor det tillatte dreiemomentområdet. Dette betyr at kreftene ved TCP eller albuen vil holde seg innenfor den definerte kraftgrensen. Når en stopp utløses av Kraftgrense SF, vil roboten stoppe. UR-standardkontrolleren vil føre til at bevegelsen «trekkes tilbake» til posisjonen før kraftgrensen ble overskredet. Denne «tilbaketrekingen» er ikke en del av sikkerhetsfunksjonen, da den utføres av standardkontrolleren. Sikkerhetskontrolleren har en fast tid (del av responstiden) som er tillatt før en robotstans igangsettes.	En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.	25 N	TCP

**SF8
Momentgrense**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Momentumgrensen er veldig nyttig for å begrense transiente kontakt. <i>Momentgrensen påvirker hele roboten.</i>	En robotstans vil bli initiert for å hindre overskridelse av en grense. Vil ikke tillate at bevegelse overskrider noen grenseinnstillinger.	3 kg m/s	Robot

**SF9
Effektgrense**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Denne funksjonen overvåket det mekaniske arbeidet (summen av leddmomenter ganger leddvinkelhastigheter), som også påvirker strømmen til robotarmen samt robothastigheten. Denne sikkerhetsfunksjonen begrenser dynamisk strømmen/dreiemomentet, men opprettholder hastigheten.	Dynamisk begrensning av strøm/dreiemoment	10 W	Robot

SF10 UR- robotstopputgangen

Beskrivelse	Hva skjer	Toleranse	Påvirker
Når de doble utgangene er konfigurert for en robot stopputgang og en robotstopp oppstår, er de doble utgangene LAVE. Hvis ingen robotstopp initieres, er doble utganger høye. Pulser brukes ikke, men de tolereres. For en integrert sikkerhetsfunksjon kan du se fotnoten.⁶ Disse doble utgangene endrer tilstanden til alle eksterne nødstopper koblet til konfigurerbare sikkerhetsinnganger der denne inngangen er konfigurert som en nødstoppinngang. For stopputgangen utføres validering på det eksterne utstyret, da UR-utgangen er en inngang til denne eksterne stopp-sikkerhetsfunksjonen for det eksterne utstyret.	Doble utganger blir lave ved stopp hvis konfigurerbare utganger er angitt	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr
 Stopputgangen er ikke knyttet til IMMI (Injection Moulding Machine Interface) for å forhindre at en stopp som ikke kan gjenopprettes fra.			

SF11 «Flytter» sikkerhetsfunksjon med Digital Outputs

Beskrivelse	Hva skjer	Toleranse	Påvirker
Når roboten beveger seg (bevegelse pågår), er de doble digitale utgangene LAVE. Utgangene er HØYE når det ikke er noen bevegelse. Funksjonell sikkerhet er for det som er inne i UR-roboten. For en integrert sikkerhetsfunksjon kan du se fotnoten. ⁶ .	Doble utganger er lav under bevegelse og høy når det ikke er noen bevegelse.	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

SF12 «Stopper ikke» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når roboten STOPPER (i ferd med å stoppe eller står stille), er de doble digitale utgangene HØYE. Når utgangene er LAVE, er roboten IKKE i ferd med å stoppe, og er IKKE i en stillestående tilstand. For en integrert sikkerhetsfunksjon kan du se fotnoten. ⁶ .	Doble utganger er høy når robot enten er i ferd med å stoppe eller er i en stillstandsmodus	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

SF13 «Redusert aktiv» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når reduserte innstillinger er aktive (eller initierte) for sikkerhetsfunksjoner, er de doble digitale utgangene LAVE. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. For den integrerte sikkerhetsfunksjonen kan du se fotnoten. ⁶ .	Doble utganger er lav når reduserte innstillinger er aktive	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

SF14
«Redusert ikke aktiv» sikkerhetsfunksjon med digitale utganger

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker?
Når robotens reduserte innstillinger for sikkerhetsfunksjoner IKKE er aktive (eller ikke initiert), er de digitale utgangene LAVE. Funksjonell sikkerhetsklassifisering er for det som er inne i UR-roboten. For den integrerte sikkerhetsfunksjonen kan du se fotnoten nedenfor. ⁶	Doble utganger er lav når reduserte innstillinger IKKE er aktive.	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr.

«Redusert aktive»-inngang
Endring av innstillinger for SF-parameter

Beskrivelse	Påvirker
Redusert er ikke en modus. Det er en endring i initierte innstillinger: - internt ved en sikkerhetsplan/-grense (starter når 2 cm av planet og reduserte innstillinger er oppnådd innenfor 2 cm fra planet) eller - eksternt ved å bruke en ekstern inngang som vil oppnå reduserte innstillinger innenfor 500 ms av den utløsende inngangen. Når de eksterne tilkoblingene er lave, initieres Redusert Modus. «Reduced Active» gjør alle reduserte grenser AKTIVE. Redusert er ikke en sikkerhetsfunksjon. Redusert er en metode for å sette parametere for sikkerhetsfunksjoner. Redusert er en tilstandsending som påvirker innstillingene for følgende sikkerhetsfunksjoner: leddposisjon, leddhastighet, TCP-posisjon, TCP-hastighet, TCP-kraft, momentum, effekt, stoppetid og stoppavstand. Verifiser og valider alle parameterinnstillinger for robotapplikasjonen.	Robot

SF15
Grense for stoppetid

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppetidsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at stoppetidsgrensen ikke overskrides. ⁷	Tillater ikke at den faktiske stoppingen overskrider grenseverdien. Forårsaker redusert hastighet eller at roboten stopper for IKKE å overskride grensen.	50 ms	Robot

SF16
Grense for stoppavstand

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Sanntidsovervåking av forhold slik at stoppeavstandsgrensen ikke blir overskredet. Robothastigheten er begrenset for å sikre at grensen for stoppavstand ikke overskrides. ⁷	Tillater ikke at den faktiske stoppingen overskrider grenseverdien. Forårsaker redusert hastighet eller at roboten stopper for IKKE å overskride grensen.	40 mm	Robot

SF17
Sikker
hjemmeposisjon
«overvåket
posisjon»

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Sikkerhetsfunksjon som overvåker en sikkerhetsklassifisert utgang, og sikrer at utgangen kun kan aktiveres når roboten er i den konfigurerte og overvåkede posisjonen «sikker hjemmeposisjon». Et stop cat 0 initieres hvis utgangen aktiveres når roboten ikke er i den konfigurerte posisjonen.	«Sikker hjemmeposisjon» kan bare aktiveres når roboten er i den konfigurerte «sikre hjemmeposisjonen»	1.7 °	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

Modusbytte
INNGANG

Beskrivelse	Hva skjer?	Påvirker
Når de eksterne tilkoblingene er lave, er Automatisk modus (kjøring) aktiv. Når de er høye, er driftsmodus programmering/læring. Anbefaling: Bruk sammen med en aktiveringsenhet, dvs. UR-håndkontroll med en integrert tre-posisjonsaktiverende enhet. Når du er i læring/programmering, vil TCP-hastigheten i utgangspunktet være begrenset til 250 mm/s. Hastigheten kan manuelt økes ved å bruke håndkontrollens (TP) «glidebryter», men ved aktivering av aktiveringsenheten vil hastighetsbegrensningen tilbakestilles til 250 mm/s.	Inngangssignal til SF2	Robot

SF18
(3-
posisjonsaktiverende)
Sikkerhetsfunksjon ⁸
Innganger

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
En 3-posisjonsaktiverende enhet ⁹ har 3 bryterposisjoner: av, på, av (i rekkefølge når bryter brukes). Når den slippes helt, er enheten av. Når trykket på / klemmes til midtposisjon, er den på. Helt inntrykt (klemmes) resulterer i en avslått tilstand. Når den 3-posisjonsaktiverende enheten er «PÅ», er bevegelse aktivert. I manuell modus og når en aktiverende enhet er AV, aktiverer sikkerhetssystemet internt SF2, som er en stoppkategori 2. Anbefaling: Bruk med modusbryter som en sikkerhetsinngang. ¹⁰	I manuell modus, når SF18-inngang er LAVE, utløses SF2 internt Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2)	N/A	Robot og ekstern tilkobling til SF19 og SF20

**SF19
3PE (3-
posisjonsaktiverende)
Sikkerhetsfunksjon⁸
med digitale utganger**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
I automatisk modus («kjører») er SF19 sine utganger HØYE. I manuell modus og når en aktiverer enhet¹¹ er i AVSLÅTT tilstand (ikke i midtposisjonen PÅ, som betyr at den aktiverende enheten sluppet helt eller trykket inn), utløses en SF2 som fører til en stoppkategori 2 (SS2), og SF19 sine utganger er lave.⁸ Når Freedrive og 3PE brukes i manuell modus: • Hvis Freedrive er aktivert og • <u>ALLE</u>3PE er AV, er SF19 sine utganger HØYE. • <u>En av</u> 3PE er PÅ, er SF19 sine utganger LAVE. • Hvis Freedrive ikke er aktivert og • <u>ALLE</u>3PE er PÅ, er SF19 sine utganger HØYE. • <u>En av</u> 3PE er AV, er SF19 sine utganger LAVE.	I manuell modus, når 3PE er AV, er utgangene LAVE og SF2 er utløst internt Stoppkategori 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2)	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

**SF20
3PE (3-
posisjonsaktiverende)
«IKKE-tilstand»
Sikkerhetsfunksjon⁸
med digitale utganger**

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
I automatisk modus («kjører») er SF20 sine utganger LAVE. I manuell modus og når en aktiverer enhet¹¹ er i AVSLÅTT tilstand (ikke i midtposisjonen PÅ, som betyr at den aktiverende enheten sluppet helt eller trykket inn), er SF20 sine utganger høye.⁷ Når Freedrive og 3PE brukes i manuell modus: • Hvis Freedrive er aktivert og: • <u>ALLE</u>3PE er AV, er SF20 sine utganger LAVE. • <u>Når en av</u> 3PE er PÅ, er SF20 sine utganger HØYE. • Hvis Freedrive ikke er aktivert og: • <u>ALLE</u>3PE er PÅ, er SF20 sine utganger LAVE. • <u>Når en av</u> 3PE er AV, er SF20 sine utganger HØYE. Notat: SF20 er en invertert versjon av SF19, hvor utgangstilstanden logisk er reversert sammenlignet med SF19.	I manuell modus, når 3PE er AV, er utgangene HØYE.	N/A	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

SF21 Håndleddets klemmemomentgrense

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Overvåker dreiemomentet i håndleddene for å unngå høye klemmomenter. Vil ikke tillate at dreiemomentet for håndleddets klemkraft overskrides.  Denne sikkerhetsfunksjonen kan konfigureres til å være deaktivert.	Får roboten til å stoppe for IKKE å overskride grensen	N/A	Robot

SF22 Utganger aktivert av et sikkerhetsplan (SF5)

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når den overvåkede TCP-posisjonen har krysset sikkerhetsplanet, er de to utgangene på LOW. Flere posisjoner kan utløse de doble utgangene (verktøyflens, albue og opptil 2 konfigurerbare verktøyforskyvningspunkter med en radius) Se Begrensning av verktøyposisjon for mer informasjon.	Utgangene er LOW når den overvåkede TCP-posisjonen krysser sikkerhetsplanet.	40 mm samme som SF5	Ekstern tilkobling til logisk og/eller utstyr

SF23 Sikkerhetsplan (SF5) aktivert av innganger

Beskrivelse	Hva skjer?	Toleranse	Påvirker
Når begge INPUTS er: - HØY. - Den overvåkede TCP-posisjonen kan bevege seg fritt. - LOW. - Sikkerhetsfunksjonens tiltenkte resultat er å forhindre at den overvåkede TCP- -posisjonen krysser sikkerhetsplanet. Dette er imidlertid ikke mulig hvis det ikke er nok tid eller avstand til å stoppe. - Hvis den overvåkede TCP-posisjonen allerede har krysset sikkerhetsplanet eller er i ferd med å krysse det, vil roboten stoppe i henhold til innstillingene for stoppetid og stoppavstand. Se Begrensning av verktøyposisjon for mer informasjon.	Når - begge inngangene er LOW, og - den overvåkede TCP-posisjonen beveger seg mot sikkerhetsplanet, og - hvis det er tilstrekkelig tid eller avstand til å stoppe før sikkerhetsplanet nås, utløses en robotstopp for å forhindre at sikkerhetsplanet overskrides. Hvis det ikke er tilstrekkelig tid eller avstand til å stoppe før sikkerhetsplanet nås, utløses en robotstopp som vil overholde de konfigurerte innstillingene for stoptid og stoppavstand. Den overvåkede TCP-posisjonen vil imidlertid passere sikkerhetsplanet.	40 mm det samme som SF5	TCP Verktøyflens Albue

Tabell 1
fotnoter

¹**Kommunikasjon** mellom håndkontrollen, kontroller og inne i roboten er SIL 2 for sikkerhetsdata (i henhold til IEC 61784-3).

²**Estop-validering:** Estop-trykknappen til håndkontrollen evalueres i programmeringsenheten og kommuniseres¹ deretter til sikkerhetskontrolleren ved SIL2-kommunikasjon. For å validere funksjonaliteten for Estop-trykknappen til

programmeringsenheten, trykker du på Estop-trykknappen og kontrollerer at en Estop følger. Dette bekrefter at nødstop er koblet til i programmeringsenheten, at estop fungerer som den skal, og at programmeringsenheten er koblet til kontrolleren.

³**Hvis en sikkerhetsfunksjon for roboten** er «integret» med eller «tilkoblet» eksternt utstyr, eksterne enheter eller ekstern logikk, har den resulterende integrerte sikkerhetsfunksjonen en PFH som er summen av alle PFH-verdier, inkludert PFH-verdien til robotsikkerhetsfunksjonen.

⁴**Stoppkategorier** i henhold til IEC 60204-1 (NFPA79). For Estop er bare stoppkategori 0 og 1 tillatt.

- **Stoppkategori 0 og 1** resulterer i fjerning av drivkraft, der stoppkategori 0 er UMIDDELBAR og stoppkategori 1 er en kontrollert stopp (f.eks. retardere til stopp og deretter fjerne strøm).
- **Stoppkategori 2** er en stopp der strømmen IKKE kobles ut. Stoppkategori 2 i henhold til IEC 60204-1. Beskrivelser av STO, SS1 og SS2 er i IEC 61800-5-2. Med UR blir banen opprettholdt i en stoppkategori 2, deretter beholdes strømmen til stasjonene etter stopp.

⁵Sikkerhetsfunksjonene **stopptid og stoppeavstand** bør brukes. Når i bruk, er det ikke behov for regelmessig kontroll av stoppeytelsen.

⁶**Hvis en sikkerhetsfunksjon for roboten** er «integret» med eller «tilkoblet» eksternt utstyr, eksterne enheter eller ekstern logikk, har den resulterende integrerte sikkerhetsfunksjonen en PFH som er summen av alle PFH-verdier, inkludert PFH-verdien til robotsikkerhetsfunksjonen.

⁷ Robotens stoppevne i de(n) gitte bevegelse(n) overvåkes kontinuerlig for å forhindre bevegelser som vil overskride stoppgrensen. Hvis tiden som kreves for å stoppe roboten står i fare for å overskride tidsgrensen, reduseres bevegelseshastigheten for å sikre at grensen ikke overskrides. En stans vil bli initiert for å hindre overskridelse av grensen.

⁸ For den integrerte funksjonelle sikkerhetsvurderingen med et eksternt sikkerhetsrelatert kontrollsystem legger du til PFH for denne sikkerhetsrelaterte utgangen til PFH for det eksterne sikkerhetsrelaterte kontrollsystemet. Sikkerhetsfunksjonen og dens utløsning av en stopp er inkludert i PFH-verdien for denne SF.

⁹ Den aktiverende enheten kan være på håndkontrollen eller eksternt koblet til aktiveringsfunksjon-inngangen (SF18).

¹⁰ Bruk av en ekstern modus-bryter anbefales når enheten er aktivert med en 3-posisjonsatkvierende enhet. Hvis en ekstern modusbryter ikke brukes og ikke er tilkoblet sikkerhetsinngangene, vil robotens modus bestemmes av brukergrensesnittet. Hvis brukergrensesnittet er i

- «automatisk modus», vil ikke aktiveringsfunksjonen være aktiv.
- «manuell modus», vil ikke aktiveringsfunksjonen være aktiv. Passordbeskyttelse for endring av modus kan konfigureres.

¹¹ Hvis en 3PE-aktiveringsenhet slippes eller trykkes helt inn, er sikkerhetsfunksjonen med 3 posisjoner AV (ikke i midtposisjonen PÅ).

Programvarenavn: PolyScope X
Programwareversjon: 10.13
Dokumentversjon: 20.17.132



718-742-00



718-742-00