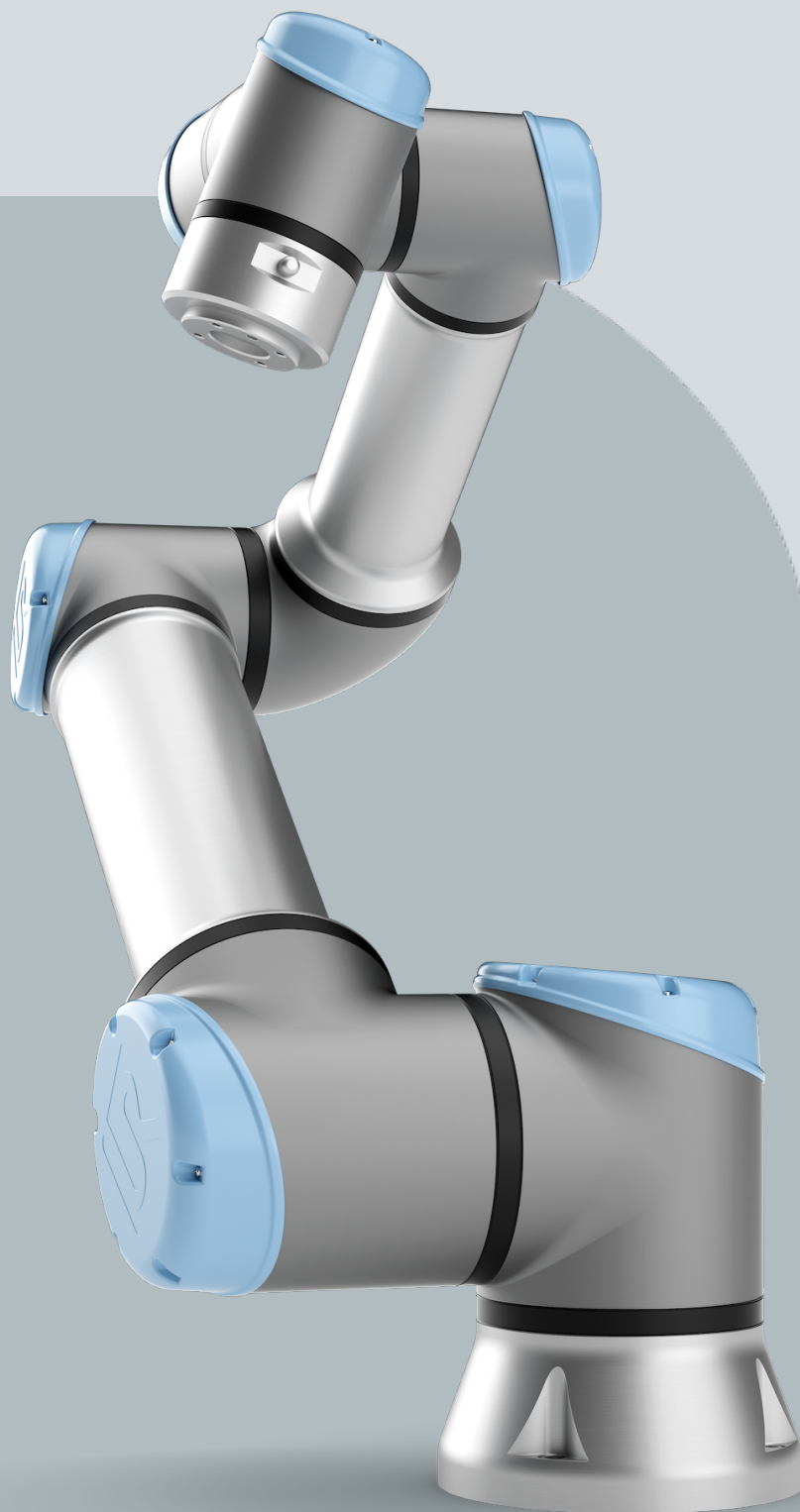




UNIVERSAL ROBOTS

Brugermanual

UR16e PolyScope X



Oversættelse af den oprindelige vejledning (da)

PolyScope X



718-756-00



Oplysningerne her er ejendom tilhørende Universal Robots A/S og må ikke reproducere, hverken delvis eller i sin helhed, uden forudgående skriftlig tilladelse fra Universal Robots A/S. Oplysningerne heri kan ændres uden varsel og må ikke udlægges som forpligtende for Universal Robots A/S. Dette dokument gennemgås og revideres med mellemrum.

Universal Robots A/S påtager sig ikke noget ansvar for eventuelle fejl eller mangler i dette dokument.

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

Universal Robots-logoet er et registreret varemærke tilhørende Universal Robots A/S.



1. Forord

Introduktion

Tillykke med købet af din nye Universal Robots-robot, som består af robotarmen (manipulatoren), kontrolboksen og programmeringskonsollen.

Robotarmen er oprindeligt designet til at efterligne en menneskearms bevægelsesområde, og den består af aluminiumsrør med seks led, hvilket giver en høj grad af fleksibilitet i dit automatiseringsanlæg.

Universal Robots patenterede programmeringsgrænseflade PolyScope giver dig mulighed for at oprette, indlæse og køre dine automatiseringsapplikationer.

Om denne manual

Denne manual indeholder sikkerhedsoplysninger, retningslinjer for sikker brug og instruktioner til montering af robotarmen, kontrollerskab og programmeringskonsol. Du kan også finde instruktioner til, hvordan du begynder at installere, og hvordan du begynder at programmere robotten.

Læs og overhold de tilsigtede anvendelser. Udfør en risikovurdering. Installer og brug i overensstemmelse med de elektriske og mekaniske specifikationer, der er angivet i denne brugervejledning.

Risikovurdering kræver en forståelse af farer, risici og risikobegrænsende foranstaltninger for robotapplikationen. Robotintegration kan kræve et grundlæggende niveau af mekanisk og elektrisk træning.

Ansvarsfraskrivelse vedrørende indhold

Universal Robots A/S fortsætter med at forbedre pålideligheden og ydeevnen af sine produkter og forbeholder sig derfor ret til at opgradere produkter og produktokumentation uden forudgående varsel. Universal Robots A/S sørger omhyggeligt for at indholdet i brugermanualen er præcist og korrekt, men påtager sig intet ansvar for fejl eller manglende oplysninger.

Denne vejledning indeholder ikke garantioplysninger.

Online-manualer

Manualer, vejledninger og håndbøger kan læses online. Vi har samlet en lang række dokumenter på <https://www.universal-robots.com/manuals>

- PolyScope Software-håndbog med beskrivelser og instruktioner til softwaren
- Software-håndbog med vejledning til fejlfinding, vedligeholdelse og reparation
- Script-vejledning med scripting for programmering, der går i dybden

UR+	Vores online showroom UR+www.universal-robots.com/plus leverer avancerede produkter for at tilpasse din UR robotløsning. Du kan finde alt, hvad du har brug for, på ét sted – fra værktøjer og tilbehør til software. UR+ produkter opretter forbindelse til og arbejder sammen med UR-robotter for at sikre enkel opsætning og en overordnet problemfri brugeroplevelse. Alle UR+ produkter testes af UR. Du kan også få adgang til UR+ Partner Program via vores softwareplatform plus.universal-robots.com for at designe mere brugervenlige produkter til UR-robotter.
Akademi	UR Academy-webstedet academy.universal-robots.com tilbyder en række uddannelsesmuligheder.
myUR	myUR-portalen giver dig mulighed for at registrere alle dine robotter, holde styr på servicesager og besvare generelle supportspørgsmål. Log ind på myur.universal-robots.com for at få adgang til portalen. I myUR-portalen håndteres dine sager enten af din foretrukne distributør eller eskaleres til Universal Robots-kundeserviceteamet. Du kan også abonnere på robotovervågning og administrere yderligere brugerkonti i din virksomhed.
Udviklerpakke	UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite er en samling af alle de værktøjer, der er nødvendige for at opbygge en komplet løsning, herunder udvikling af URCaps, tilpasning af effektorer og integration af hardware.
Support	Supportwebstedet www.universal-robots.com/support indeholder versioner af denne vejledning på andre sprog
UR-forummer	UR-forummets forum.universal-robots.com gør det muligt for robotentusiaster på alle færdighedsniveauer at komme i kontakt med UR og hinanden, for at stille spørgsmål og for at udveksle oplysninger. UR Forum blev oprettet af UR+ og vores administratorer er UR-medarbejdere, men størstedelen af indholdet oprettes af brugerne på UR Forum.



Indhold

1. Forord	6
2. Ansvar og tilsigtet brug	13
2.1. Ansvarsbegrænsning	13
2.2. Tilsigtet brug	13
3. Din robot	16
3.1. Tekniske specifikationer UR16e	17
3.2. Hvad der er i kassen	18
3.2.1. Robotarm	18
3.2.2. Kontrollerskab	19
3.2.3. Programmeringskonsol med 3-positionskontakt	21
3.2.4. Oversigt over PolyScope X	24
4. Sikkerhed	31
4.1. Generel	31
4.2. Sikkerhedsmeddelelsetyper	32
4.3. Generelle advarsler og forholdsregler	33
4.4. Integration og ansvar	35
4.5. Stopkategorier	35
5. Løft og håndtering	36
5.1. Robotarm	36
5.2. Kontrollerskab og programmeringskonsol	36
6. Samling og montering	37
6.1. Sikring af robotarmen	38
6.2. Dimensionering af stativet	40
6.3. Monteringsbeskrivelse	43
6.3.1. Montering af kontrollerskab	44
6.3.2. Kontrollerskab frirum	45
6.4. Arbejdsområde og driftsområde	46
6.4.1. Singularitet	47
6.4.2. Fast og bevægelig installation	48
6.5. Robotforbindelser: Baseflangekabel	49
6.6. Robottilslutninger: Robotkabel	50
6.7. Forbindelse til lysnet	51
7. Første opstart	53
7.1. Tænde for robotten	54
7.2. Indsætning af serienummeret	54
7.3. Start af robotarmen	55



7.4. Nedlukning af robotten	56
7.5. Applikationsfane	57
7.5.1. Kommunikation	58
8. Installation	59
8.1. Elektriske advarsler og forholdsregler	59
8.2. Kontrollerskabets forbindelsesporte	61
8.3. Ethernet	63
8.4. Installation af 3PE programmeringskonsol	64
8.4.1. Hardwareinstallation	64
8.5. Kontroller I/O	67
8.5.1. Digitalt input og output	70
8.5.2. Brug af I/O-fanen	71
8.5.3. Drevstrøm-indikator	72
8.6. Sikkerheds I/O	74
8.6.1. I/O-opsætning	78
8.6.2. Brug af I/O til valg af tilstand	81
8.6.3. 3-positionskontakt	83
8.6.4. Sikkerheds-I/O-signaler	84
8.7. Universelt digitalt I/O	89
8.7.1. Fjernstyret ON/OFF-styring	90
8.8. Universelt analogt I/O	91
9. Integration af ende-effektor	93
9.1. Maksimal nyttelast	93
9.2. Sikring af værktøj	95
9.3. Værktøj I/O	96
9.3.1. Værktøj I/O-installationsspecifikationer	98
9.3.2. Strømforsyning for værktøjet	99
9.3.3. Værktøjets digitale indgange	99
9.3.4. Værktøjets digitale udgange	101
9.3.5. Analogt input for værktøj	102
9.4. Indstil nyttelast	103
9.4.1. Sikker indstilling af den aktive nyttelast	103
10. Konfiguration	104
10.1. Indstillinger	104
10.1.1. Adgangskode	105
10.1.2. Secure Shell (SSH) adgang	110
10.1.3. Tilladelser	111
10.1.4. Tjenester	112
10.2. Sikkerhedsrelaterede funktioner og interfaces	112

10.2.1. Konfigurerbare sikkerhedsfunktioner	113
10.2.2. Sikkerhedsfunktion	114
10.3. Sikkerhedskonfiguration	114
10.4. Indstilling af sikkerhedskode	114
10.5. Softwaresikkerhedsgrænser	114
10.5.1. Robotgrænser	115
10.5.2. Sikkerhedsplaner	117
11. Vurdering af cybersikkerhedstrussel	119
11.1. Generel cybersikkerhed	119
11.2. Krav til cybersikkerhed	119
11.3. Retningslinjer for hærkning af cybersikkerhed	121
12. Kommunikationsnetværk	122
12.1. Ethernet/IP	123
12.2. Profinet	124
12.3. UR Connect	127
13. Risikovurdering	131
13.1. Fare for at komme i klemme	135
13.2. Stoptid og stopafstand	136
14. Nødsituationer	141
14.1. Nødstop	141
14.2. Bevægelse uden drivkraft	142
14.3. Driftstilstand	143
15. Transport	146
15.1. Programmeringskonsol opbevaring	147
16. Vedligeholdelse og reparation	148
16.1. Test af stoppeevnen	149
16.2. Rengøring og inspektion af robotarm	149
17. Bortskaffelse og miljø	155
18. Erklæringer og certifikater	157
18.1. Inkorporeringserklæring (original)	158
18.2. Erklæringer og certifikater	160
18.3. Certificeringer UR16e	161
18.4. Certifikater UR16e	164
19. Tabel over sikkerhedsfunktioner	170
19.1. Tabel 1a	176
19.2. Tabel 2	177



2. Ansvar og tilsigtet brug

2.1. Ansvarsbegrænsning

Beskrivelse	Oplysninger, der gives i denne vejledning, må ikke udlægges som en garanti fra UR for, at denne industrielle robot ikke kan forårsage personskader eller materielle skader, selvom den industrielle robot overholder alle sikkerhedsinstrukser og -oplysninger vedrørende brug.
--------------------	---

2.2. Tilsigtet brug

Beskrivelse**BEMÆRK**

Universal Robots påtager sig intet ansvar for ikke-godkendte anvendelser af sine robotter eller anvendelser, som dets robotter ikke er beregnet til, og Universal Robots yder ingen support til utilsigtede anvendelser.

**LÆS MANUAL**

Hvis robotten ikke bruges i overensstemmelse med den tilsigtede brug, kan det resultere i farlige situationer.

- Læs og følg anbefalingerne vedrørende tilsigtet brug og specifikationer i brugervejledningen.

Universal Robots er robotter til industrielle formål, som er beregnet til håndtering af værktøjer/ende-effektorer og fikturer eller til behandling eller flytning af komponenter eller produkter.

Alle UR-robotter er udstyret med sikkerhedsfunktioner, som er designet til at muliggøre samarbejdsanvendelser, hvor robotapplikationen fungerer sammen med et menneske. Sikkerhedsfunktionens indstillinger skal indstilles til de relevante værdier som fastlagt af robotapplikationsrisikovurderingen.

Robotten og kontrollerskabet er beregnet til indendørs brug, hvor der normalt kun forekommer forurening, der ikke er elektrisk ledende, dvs. Forureningsgrad 2-miljøer.

Samarbejdsanvendelser er kun beregnet til ikke-farlige anlæg, hvor hele anlægget inklusive værktøj/ende-effektor, arbejdsemne og andre maskiner udgør en lav risiko i henhold til risikovurderingen for det givne anlæg.

**ADVARSEL**

Brug af UR-robotter eller UR-produkter uden for de tilsigtede anvendelser kan resultere i personskader, dødsfald og/eller skade på ejendom. Brug ikke UR-robotten eller produkterne til nogen af nedenstående utilsigtede anvendelser og applikationer:

- Medicinsk brug, dvs. anvendelser relateret til sygdom, skade eller handicap hos mennesker, herunder følgende formål:
 - Rehabilitering
 - Vurdering
 - Kompensation eller lempelse
 - Diagnostik
 - Behandling
 - Kirurgisk
 - Sundhedspleje
 - Proteser og andre hjælpemidler til fysisk handicappede
 - Enhver brug i nærheden af patient/patienter
 - Håndtering, løft eller transport af personer
 - Alle anvendelser, der kræver overholdelse af specifikke hygiejniske og/eller sanitære standarder, såsom nærhed til eller direkte kontakt med mad, drikkevarer samt farmaceutiske og/eller kosmetiske produkter.
 - Fedt lækker fra UR-led, og kan også frigives som damp i luften.
 - UR-ledfedt er ikke af "fødevarekvalitet".
 - UR-robotter opfylder ikke nogen fødevarestandarder eller krav fra National Sanitization Foundation (NSF), Food and Drug Administration (FDA) eller hygiejniske designstandarder.
- Hygiejniske standarder, for eksempel ISO 14159 og EN 1672-2, kræver, at der udføres en hygiejne-risikovurdering.
- Enhver anvendelse eller enhver applikation, der afviger fra den tilsigtede anvendelse, specifikationer og certificeringen af UR-robotter eller UR-produkter.
 - Misbrug er ikke tilladt, da resultatet kan være død, personskade og/eller tingsskade

UNIVERSAL ROBOTS FRASKRIVER SIG UDTRYKKELIGT ENHVER UDTRYKKELIG ELLER UNDERFORSTÅET GARANTI FOR EGNETHED TIL EN BESTEMT ANVENDELSE.

**ADVARSEL**

Manglende overvejelse af de ekstra risici på grund af rækkevidde, nyttelast, driftsmomenter og hastigheder forbundet med robotapplikation kan resultere i personskade eller død.

- Din vurdering af applikationsrisikoen skal omfatte de risici, der er forbundet med applikationens rækkevidde, bevægelse, nyttelast og hastighed på robotten, endeeffektoren og emnet.

**ADVARSEL**

Du må ikke modificere eller ændre endestykkerne på e-Series robotter. En ændring kan medføre uforudsete farer. Al autoriseret demontering og samling skal udføres hos UR servicecenteret eller kan udføres af kvalificerede personer i henhold til den nyeste version af alle relevante servicevejledninger.



3. Din robot

3.1. Tekniske specifikationer UR16e

Robotype	UR16e
Maksimal nyttelast	16 kg / 35,2 lb
Rækkevidde	900 mm / 35,4 tommer
Frihedsgrader	6 roterende samlinger
Programmering	PolyScope 5 GUI på 12" touch-skærm eller PolyScope X GUI på 12" touch-skærm
Strømforbrug (gennemsnit)	585 WCa. 350 W ved brug af et typisk program
Interval for omgivelsestemperatur	0-50 °C. Ved omgivelsestemperaturer over 35 °C vil robotten muligvis fungere med reduceret hastighed og ydeevne.
Sikkerhedsfunktioner	17 sofistikerede sikkerhedsfunktioner. PLd kategori 3 i overensstemmelse med: EN ISO 13849-1.
IP-klassificering	IP54
Støj	Robotarm: Mindre end 65dB(A) Kontrolboks: Mindre end 50dB(A)
Værktøj I/O-porte	2 digital ind, 2 digital ud, 2 analog ind
Værktøj I/O strømforsyning & spænding	2 A (Tobenet) 1 A (Enkeltbenet) & 12 V/24 V
Nøjagtighed af kraftmomentsensor	5,5 N
Hastighed	Base- og skulderled: Maks. 120 °/s. Alle andre led: Maks. 180 °/s . Værktøj: Ca. 1 m/s / Ca. 39,4 in/s.
Gentagelighed for positur	± 0,05 mm / ± 0,0019 in (1,9 mils) ifølge ISO 9283
Samleområder	± 360 ° for alle led undtagen albue ± 160 °
Fodaftryk	Ø190 mm / 7,5 "
Materialer	Aluminium, PC/ASA plast
Robot arm vægt	33,1 kg / 72,9 lb
Systemopdateringsfrekvens	500 Hz
Kontrollerskab, mål (B × H × D)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 in × 17,6 in × 10 in
Kontrollerskab I/O-porte	16 digitale ind, 16 digitale ud, 2 analoge ind, 2 analoge ud
Kontrollerskab I/O-strømforsyning	24 V 2 A i kontrolboks
Kommunikation	MODBUS TCP og EtherNet/IP-adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Værktøjskommunikation	RS
Kontrollerskab strømforsyning	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kortslutningsstrømsvurdering (SCCR)	200A
TP-kabel: Programmeringskonsol til kontrollerskab	4,5 m / 177 tommer
Robotkabel: Robotarm til kontrolboks (ekstraustyr)	Standard (PVC) 1 m/39" x 12,1 mm Standard (PVC) 3 m/118" x 12,1 mm Standard (PVC) 6 m/236" x 12,1 mm Standard (PVC) 12 m/472,4" x 12,1 mm High flex (PUR) 6 m/236" x 13,4 mm High flex (PUR) 12 m/472,4" x 13,4 mm High flex (PUR) 6 m/236" x 14,6 mm High flex (PUR) 12 m/472,4" x 14,6 mm

3.2. Hvad der er i kassen

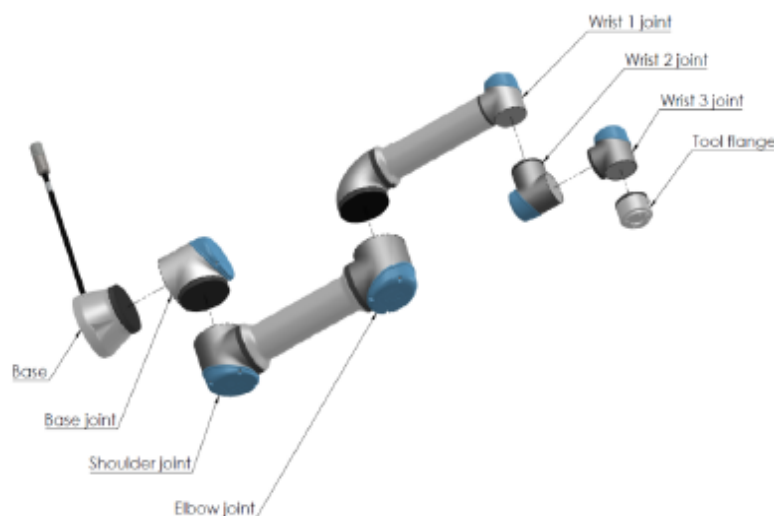
I kasserne

- Robotarm
- Kontrollerskab
- Programmeringskonsol eller en 3PE-programmeringskonsol
- Monteringsbeslag til kontrollerskabet
- Monteringsbeslag til 3PE programmeringskonsollen
- Nøgle til at åbne kontrollerskabet
- Kabel til at forbinde robotarmen og kontrollerskabet (flere valgmuligheder afhængigt af robottens størrelse)
- Lysnetkabel eller strømkabel kompatibelt med din region
- Rundslynge eller løfteslynge (afhængigt af robottens størrelse)
- Værktøjskabeladapter (afhængigt af robottens version)
- Denne vejledning

3.2.1. Robotarm

Om robotarmen Leddene, bunden og værktøjsflangen er hovedkomponenterne i robotarmen. Controlleren koordinerer ledbevægelse for at bevæge robotarmen.

Fastgørelse af en ende-effektor (værktøj) til værktøjsflangen i enden af robotarmen gør det muligt for robotten at manipulere et emne. Nogle værktøjer har et specifikt formål ud over at manipulere en del, for eksempel kvalitetskontrol, påføring af klæbemidler og svejsning.



Robotarmens hovedkomponenter.

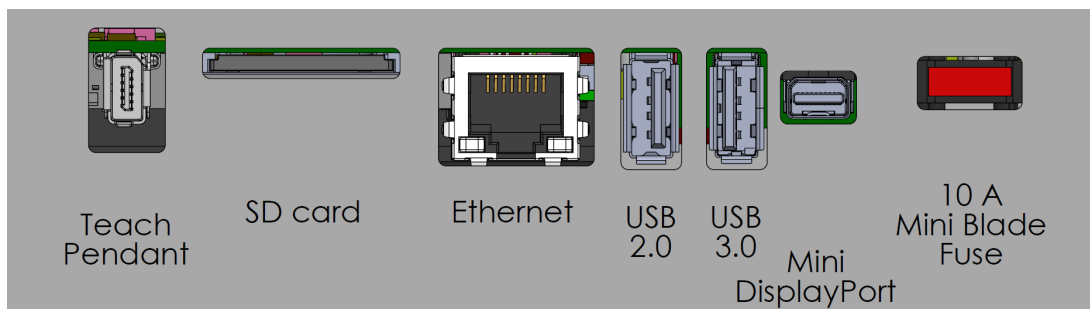
- **Base:** hvor robotarmen er monteret.
- **Skulder og albue:** foretag større bevægelser.
- **Håndled 1 og Håndled 2:** foretag finere bevægelser.
- **Håndled 3:** hvor værktøjet er fastgjort til værktøjsflangen.

Robotten er en delmaskine, som sådan er en inkorporeringserklæring tilvejebragt. Der kræves en risikovurdering for hver robotapplikation.

3.2.2. Kontrollerskab

Om kontrolboksen

Kontrolboksen huser forbindelsesportene og styreenhedens indgange og udgange (I/O), der anvendes i robotarm-programmer og installationer. Forbindelsesportene bruges til eksterne forbindelser. I/O er grupper af elektriske grænseflader, der bruges til kommunikation og konfiguration.



Eksterne forbindelsesporte.

Safety		Remote		Power		Configurable Inputs		Configurable Outputs		Digital Inputs		Digital Outputs		Analog	
Emergency Stop	24V	12V		PWR		24V		0V		24V		0V		AG	
	EI0	GND		GND		CI0		CO0		DI0		DO0		AI0	
	24V	ON		24V		24V		0V		24V		0V		AG	
	EI1	OFF		0V		CI1		CO1		DI1		DO1		AI1	
Safeguard Stop	24V					24V		0V		24V		0V		AG	
	SI0	DI11	DI10	DI9	DI8	CI2		CO2		DI2		DO2		AO0	
	24V					24V		0V		24V		0V		AG	
	SI1					CI3		CO3		DI3		DO3		AO1	

Input og Output (I/O) grupper.

For detaljerede beskrivelser af kontrolboksens forbindelsesporte og styreenhedens I/O, se kapitlet om installation.

3.2.3. Programmeringskonsol med 3-positionskontakt

Beskrivelse

Afhængigt af hvilken generation af robot det er, kan din programmeringskonsol indeholde en indbygget 3PE-enhed. Dette kaldes en programmeringskonsol med 3-positionskontakt (3PE TP).

Robotter med højere nyttelast kan kun bruge 3PE-programmeringskonsollen.

Hvis du bruger en 3PE-programmeringskonsol, er knapperne placeret på undersiden af programmeringskonsollen, som illustreret nedenfor. Du kan vælge hvilken knap du vil bruge, alt efter hvad du foretrækker.

Hvis forbindelsen til programmeringskonsollen afbrydes, skal du forbinde og konfigurere en ekstern 3PE enhed. 3PE TP-funktionaliteten findes også i PolyScope-grænsefladen, hvor der er yderligere funktioner i toppanelet.

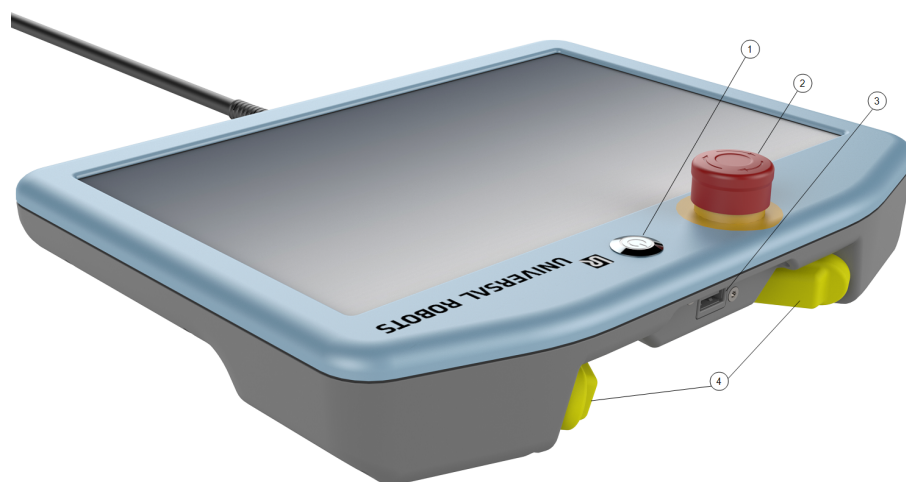


BEMÆRK

- Hvis du har købt en UR15-, en UR20- eller en UR30-robot, vil en programmeringskonsol uden 3PE-enheden ikke fungere.
- Brug af en UR15-, UR20- eller en UR30-robot kræver en ekstern aktiveringskontakt eller en 3PE programmeringskonsol, når du programmerer eller indlærer inden for robotapplikationens rækkevidde. Se ISO 10218-2.
- 3PE-programmeringskonsollen medfølger ikke ved køb af OEM kontrollerskabet, så aktiveringskontakt-funktionalitet leveres ikke.

Oversigt over TP

1. Tænd/sluk-knap
2. Nødstopknap
3. USB-port (leveres med et støvdæksel)
4. 3PE-knapper



Friløb

Et friløb-robotsymbol er placeret under hver 3PE-knap, som illustreret nedenfor.



3PE programmeringskonsol knappers funktioner

Beskrivelse

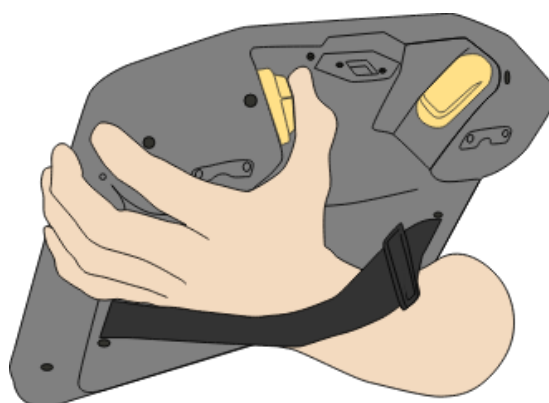
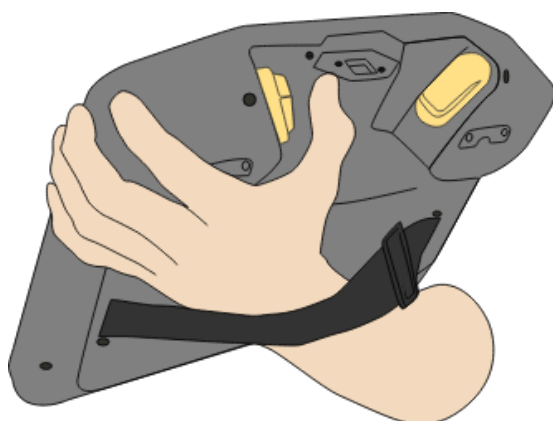


BEMÆRK

3PE-knapperne er kun aktive i manuel tilstand. I automatisk tilstand kræver robotbevægelse ikke aktivering af 3PE-knapper.

Tabellen nedenfor beskriver 3PE-knappernes funktioner.

Position		Beskrivelse	Handling
1	Udløse	Der er ikke noget tryk på 3PE-knappen. Der trykkes ikke på den.	Robotbevægelse stoppes i manuel tilstand. Strømmen til robotarmen slås ikke fra, og bremserne forbliver udløst.
2	Let tryk (løst greb)	Der er et vist tryk på 3PE-knappen. Det trykkes ind til et midtpunkt.	Gør det muligt at afspille dit program, når robotten er i manuel tilstand.
3	Større tryk (fast greb)	Der er fuldt tryk på 3PE-knappen. Den trykkes helt ind.	Robotbevægelse stoppes i manuel tilstand. Robotten er i 3PE Stop.



Knap slip

Knap tryk

3.2.4. Oversigt over PolyScope X

Oversigt

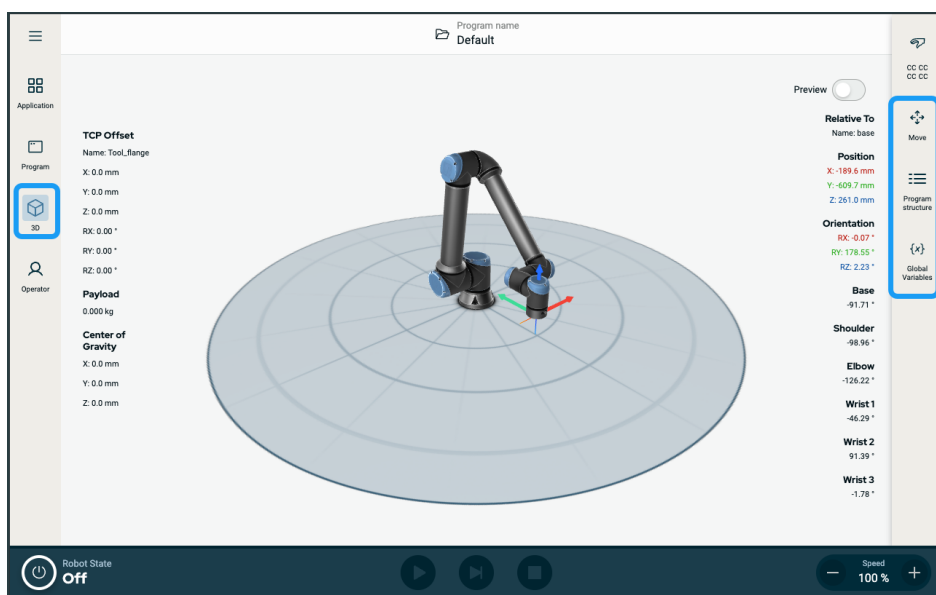
PolyScope X er den grafiske brugergrænseflade (GUI) installeret på programmeringskonsollen som styrer robotarmen via berøringsskærmen. PolyScope X-grænsefladen giver dig mulighed for at oprette, indlæse og køre programmer.

Sådan får du vist hovedskærmen



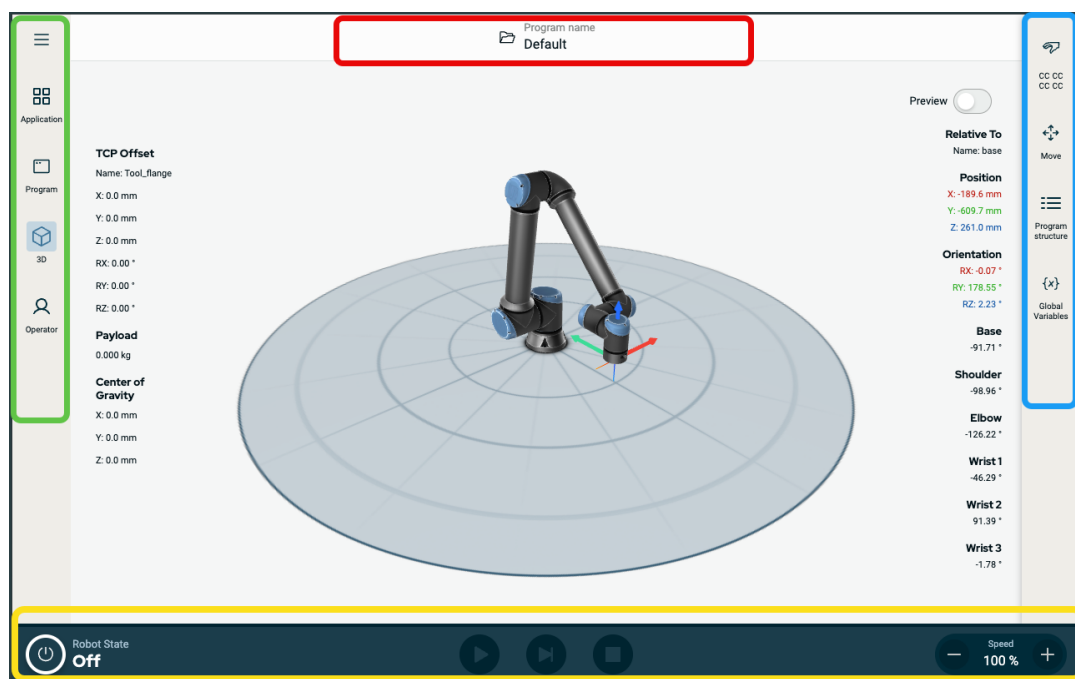
1. Tryk på 3D-ikonet på værktøjslinjen til venstre.
Dette giver dig et tredimensionelt billede af robotarmen i X-Y-Z-koordinater.
2. For at gøre 3D-visningsområdet så stort som muligt skal du skjule det højre panel ved hjælp af den højre værktøjslinje:

- tryk en gang på ikonet for Bevæg 
- tryk to gange på ikonet for programstruktur 
- tryk to gange på ikonet for Globale variable 



Skærm Layout

PolyScope X-brugerfladen er opdelt som vist i følgende illustration:



- **Header** - i boks med rød kant. Også kaldet **systemadministrator**.
Indeholder en mappe til at indlæse, oprette og redigere programmer og få adgang til URCaps.
- **Venstre værktøjslinje** - i boks med grøn kant. Kaldes også **navigationshub**.
Indeholder ikon/felter til at vælge en hovedskærm:
 - Streg-ikon
 - Applikation
 - Program
 - 3D-fremviser
 - Operatør
- **Højre værktøjslinje** - i boks med blå kant. Kaldes også **multitasking panel**.
Indeholder ikon/felter til at vælge en multitask-skærm:
 - Ikon for sikkerhedsoversigt
 - Bevæg
 - Programstruktur
 - Globale variabler
- **Footer** - i boks med gul kant. Kaldes også **robotkontrollinje**.
Indeholder knapper til at styre robottilstand, hastighed og programkørsel/afspilning.

Skærmbinationer

Hovedskærmen og multitask-skærmen udgør kombinationen af betjeningsskærme for robotten.

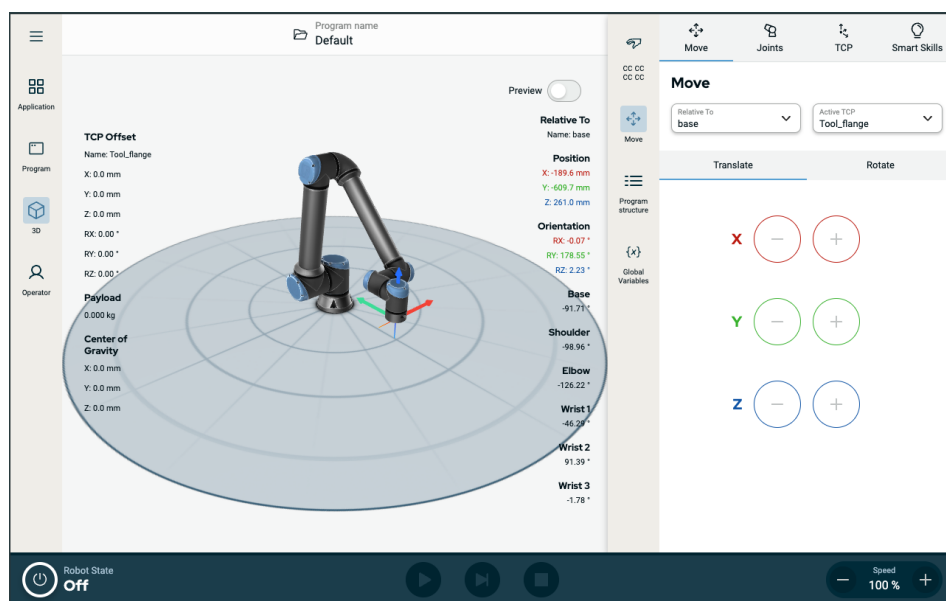
Multitask-skærmen er uafhængig af hovedskærmen, så du kan udføre separate opgaver. Du kan f.eks. konfigurere et program på hovedskærmen, mens du bevæger robotarmen på multitask-skærmen. Du kan også skjule multitask-skærmen, hvis der ikke er brug for den.

- **Hovedskærm**

Indeholder felter og indstillinger, der styrer og overvåger robotens handlinger.

- **Multitask-skærm**

Indeholder felter og muligheder, der ofte vedrører hovedskærmen.



Hovedskærm og multitask-skærm

For at vise/skjule multitask-skærmen

1. Tryk på et felt i højre værktøjslinje for at få vist multitask-skærmen.

Den højre værktøjslinje udvides til midten af skærmen, så multitask-skærmen bliver synlig.

2. Tryk på det aktuelt valgte felt i højre værktøjslinje for at skjule multitask-skærmen.

Berøringsskærm

Beskrivelse	Programmeringskonsollens berøringsskærm er optimeret til brug i industrielle miljøer. I modsætning til forbrugerelektronik er berøringsfølsomheden på programmeringskonsollens berøringsskærm indstillet til at være mere modstandsdygtig over for miljøfaktorer såsom: • Vanddråber og/eller maskin-kølemiddeldråber • Radiobølgeemissioner • Anden ledet støj fra driftsmiljøet
Brug af berøringsskærmen	Berøringsfølsomheden er designet til at undgå utilsigtede valg på PolyScope X og til at forhindre uventet bevægelse af robotten. For at få de bedste resultater skal du bruge fingerspidsen til at foretage valg på skærmen. I denne manual/håndbog omtales dette som et tryk. En kommercielt tilgængelig pen kan bruges til at foretage valg på skærmen, hvis det ønskes. Det foregående afsnit viser og definerer ikonerne/fanerne og knapperne i PolyScope X-grænsefladen.

Ikoner

Header-ikon

Ikon	Titel	Beskrivelse
	Programnavn	Giver adgang til Systemadministrator. Gør det muligt at oprette, ændre og tilføje programmer samt URCaps-filer.

Ikoner på venstre værktøjslinje

Ikon	Titel	Beskrivelse
	Mere	Adgang til oplysninger om robotversion, serienummer og indstillinger.
	Applikation	Konfigurerer og indstiller robotarmens indstillinger og sikkerhed, herunder ende-effektorer og kommunikation.
	Program	Adgang til grundlæggende og avancerede robotprogrammer.
	3D	Giver mulighed for kontrol og regulering af robotens bevægelse i X, Y, Z-koordinater.



Operatør

Styrer robotten ved hjælp af forud skrevne programmer og viser robotens status.

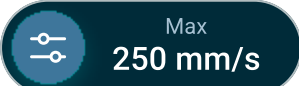
Ikoner inde i Mere/Hamburger-ikonet

Ikon	Titel	Beskrivelse
	Systemadministrator	Giver adgang til Systemadministrator. Gør det muligt at oprette, ændre og tilføje programmer samt URCaps-filer.
	Om	Viser oplysninger om robotversion og serienummer.
	Indstillinger	Konfigurerer systemindstillinger, såsom sprog, enheder, adgangskode og sikkerhed.
	Genindlæs	En sikker funktion til at anvende de standardindstillinger, der er defineret i applikationen.
	Nedlukning	For at genstarte skal du tænde og slukke robotten.

Højre værktøjslinje ikoner

Ikon	Titel	Beskrivelse
	Sikkerhedsoversigt	Adgang til den aktive sikkerhedskontrolsum og detaljerede parametre for hver robotarmdel og ændring af driftstilstanden.
	Bevæg	Omfattende funktion til robotbevægelse, detaljer vedrørende leddene, TCP, flange, base.
	Programstruktur	Giver en ordnet struktur for oprettede program(mer). Adgang til at tilføje moduler.
	Globale variabler	Adgang til oprettede programnavne og -værdier.

Sidefodsikoner/knapper

Ikon	Titel	Beskrivelse
		
	Initialiser	Administrerer robottilstanden. Når den er RØD, skal du trykke på den for at gøre robotten operationel. • Sort, slukket. Robotarmen er i en stoppet tilstand. • Orange, tomgang. Robotarmen er tændt, men ikke klar til normal drift. • Orange, låst. Robotarmen er låst. • Grøn, normal. Robotarmen er tændt og klar til normal drift. • Rød, fejl. Robotten er i en fejltilstand, såsom e-stop. • Blå, overgang. Robotten ændrer tilstand, såsom udløsning af bremse.
		
		
		
		
		
	Play	Starter det aktuelt indlæste program.
	Trin	Gør det muligt at afvikle et program i enkelte trin.
	Stop	Afbryder det aktuelt indlæste program.
	Hastighedsskyder	Administrerer robottilstanden. Når den er RØD, skal du trykke på den for at gøre robotten operationel. Funktionen Manuel højhastighed er kun tilgængelig i manuel tilstand, når en 3-positionskontakt er konfigureret. Tilstanden Manuel højhastighed tillader at værktøjshastighed og albuehastighed midlertidigt overskrider standardhastighedsgrænsen.
	Manuel højhastighed	

Ikoner på hovedskærmen

Ikon	Titel	Beskrivelse
------	-------	-------------

	Flyt op	For at flytte en kommandoknude op i et programtræ.
	Flyt ned	For at flytte en kommandoknude ned i et programtræ.
	Tilbagefør	For at tilbageføre en nylig flytning af en kommandoknude i et programtræ.
	Fortryd tilbageførelse	For at fortryde tilbageførelse af en nylig flytning af en kommandoknude i et programtræ.
	Deaktiver/genaktiver	For at deaktivere og genaktivere en kommandoknude i et programtræ.
	Kopier	For at kopiere en kommandoknude til et andet programtræ.
	Indsæt	For at indsætte en kommandoknude i et andet programtræ.
	Klip	For at klippe en kommandoknude fra et programtræ.
	Slet	For at slette en kommandoknude i et programtræ.

4. Sikkerhed

Beskrivelse

Læs sikkerhedsoplysningerne her for at forstå vigtige sikkerhedsretningslinjer, vigtige sikkerhedsmeddelelser og dit ansvar, når du arbejder med robotten. Systemdesign og installation er ikke omfattet her.

4.1. Generel

Beskrivelse

Læs de generelle sikkerhedsoplysninger og instruktionerne og vejledningen vedrørende risikovurderingen og den tilsigtede anvendelse. De efterfølgende afsnit beskriver og definerer sikkerhedsrelaterede funktioner, der er særligt relevante for samarbejdsdrift.



ADVARSEL

Der skal udføres en applikationsrisikovurdering for sikkerheden for personale og udstyr.

Læs og forstå de specifikke tekniske data, der er relevante for montering og installation, for at forstå integrationen af UR-robotter, før robotten tændes for første gang.

Det er vigtigt at overholde og følge alle monteringsanvisninger i de følgende afsnit i denne vejledning.



BEMÆRK

Universal Robots fralægger sig ethvert ansvar, hvis robotten (armens kontrollerskab med eller uden programmeringskonsollen) er blevet beskadiget, ændret eller modificeret på nogen måde. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader forvoldt på robotten eller eventuelt andet udstyr som følge af programmeringsfejl, uautoriseret adgang til UR-robotten og dens indhold eller funktionsfejl på robotten.

4.2. Sikkerhedsmeddelelsestyper

Beskrivelse

Sikkerhedsmeddelelser bruges til at understrege vigtige oplysninger. Læs alle meddelelserne for at hjælpe med at værne om sikkerheden og for at forhindre personskade og produktskade. Sikkerhedsmeddelelsestyperne er angivet nedenfor.



ADVARSEL

Angiver en farlig situation, der, hvis den ikke afhjælpes, kan medføre livsfare eller alvorlig personskade.



Advarsel: ELEKTRICITET

Angiver en farlig elektrisk situation, der, hvis den ikke afhjælpes, kan medføre livsfare eller alvorlig personskade.



Advarsel: VARM OVERFLADE

Angiver en farlig varm overflade, hvor man kan komme til skade ved kontakt og eller ved at komme i nærheden.



FORSIGTIG

Angiver en farlig situation, der, hvis den ikke afhjælpes, kan medføre personskade.



JORD

Angiver jordforbindelse.



JORDFORBINDELSE

Angiver beskyttende jordforbindelse.



BEMÆRK

Angiver risikoen for beskadigelse af udstyr og/eller oplysninger, som man skal være opmærksom på.



LÆS MANUAL

Angiver mere detaljerede oplysninger, der bør læses i manualen.

4.3. Generelle advarsler og forholdsregler

Beskrivelse Følgende advarselsmeddelelser gentages, forklares eller uddybes muligvis i de efterfølgende afsnit.



ADVARSEL

Manglende overholdelse af de generelle sikkerhedspraksisser, der er angivet nedenfor, kan resultere i personskade eller død.

- Kontroller, at robotarmen og værktøj/ende-effektoren er korrekt og sikkert boltet på plads.
- Kontroller, at robotapplikationen har rigeligt rum til at fungere uhindret.
- Kontroller, at personalet er beskyttet i robotapplikationens levetid, herunder transport, installation, idriftsættelse, programmering/indlæring, drift og brug, demontering og bortskaffelse.
- Kontroller, at parametrene for robotens sikkerhedskonfiguration er indstillet til at beskytte personale, herunder dem, der kan være inden for robotapplikationens rækkevidde.
- Undgå at bruge roboten, hvis den er beskadiget.
- Undlad at bære løstsiddende beklædning og smykker under arbejde på roboten. Bind langt hår tilbage.
- Undgå at stikke fingre ind bag kontrollerskabets indvendige dæksel.
- Informer brugerne om eventuelle farlige situationer og den beskyttelse, der ydes. Forklar eventuelle begrænsninger af beskyttelsen og de resterende risici.
- Informer brugerne om placeringen af nødstopknappen(erne) og om hvordan de kan aktivere nødstoppet i tilfælde af en nødsituation eller en unormal situation.
- Advar folk om at holde sig uden for robotens rækkevidde, herunder når robotanlægget startes op.
- Vær opmærksom på robotens orientering for at forstå bevægelsesretningen, når du bruger Programmeringskonsollen.
- Overhold kravene i ISO 10218-2.



ADVARSEL

Håndtering af værktøjer/endeeffektorer med skarpe kanter og/eller klemmepunkter kan resultere i skade.

- Sørg for, at værktøjer/ende-effektorer ikke har skarpe kanter eller spidser.
- Beskyttelseshandsker og/eller beskyttelsesbriller kan være påkrævet.


Advarsel: VARM OVERFLADE

Langvarig kontakt med den varme, der genereres af robotarmen og kontrollerskabet under drift, kan føre til ubehag og resultere i skade.

- Undgå at håndtere eller berøre robotten, mens den er i drift eller umiddelbart efter betjening.
- Kontroller temperaturen på logskærmen, før du håndterer eller berører robotten.
- Lad robotten køle af ved at slukke for den og vente en time.


FORSIGTIG

Manglende udførelse af en risikovurdering forud for integration og drift kan øge risikoen for skade.

- Udfør en risikovurdering og reducer risici før drift.
- Hvis det er fastslået af risikovurderingen, må du ikke gå ind i området hvor robotens bevægelser udføres eller røre robotanlægget under drift. Installér beskyttelse.
- Læs oplysninger om risikovurdering.


FORSIGTIG

Brug af robotten med uprøvet eksternt maskineri eller i en uprøvet applikation kan øge risikoen for personskade.

- Test alle funktioner og robotprogrammet separat.
- Læs information om idriftsættelse.


BEMÆRK

Meget kraftige magnetfelter kan beskadige robotten.

- Undlad at udsætte robotten for permanente magnetfelter.


LÆS MANUAL

Kontroller, at alt mekanisk og elektrisk udstyr er installeret i overensstemmelse med de relevante specifikationer og advarsler.

4.4. Integration og ansvar

Beskrivelse

Oplysningerne i denne vejledning dækker ikke konstruktion, installation, integration og drift af et robotanlæg og heller ikke alt periferiudstyr, der kan påvirke sikkerheden af robotanlægget. Robotanlægget konstrueres og installeres i overensstemmelse med sikkerhedskravene, der er fastlagt i de relevante standarder og regulativer for det land, hvor robotten installeres.

Den eller de personer, der integrerer UR-robotten, er ansvarlige for at sikre, at de gældende regler i det pågældende land overholdes, og at eventuelle risici i robotanlægget reduceres tilstrækkeligt. Dette inkluderer, men er ikke begrænset til:

- Udarbejdelse af en risikovurdering for hele robotsystemet
- Grænseflader til andre maskiner og ekstra sikkerhedsanordninger, hvis det er påkrævet af risikovurderingen
- Indstilling af de korrekte sikkerhedsindstillinger i softwaren
- Sikring af, at sikkerhedsforanstaltninger ikke ændres
- Validering af robotapplikationen er designet, og installeret og integreret
- Specificeringer i brugsvejledningen
- Afmærkning af robotinstallationen med relevante skilte og kontaktinformationer til integrator
- Opbevaring af al dokumentation; herunder applikationsrisikovurderingen, denne manual og yderligere relevant dokumentation.

4.5. Stopkategorier

Beskrivelse

Afhængigt af omstændighederne kan robotten udløse tre typer af stopkategorier, som er defineret i henhold til IEC 60204-1. Disse kategorier er defineret i den følgende tabel.

Stopkategorier	Beskrivelse
0	Stop robotten ved øjeblikkeligt at frakoble strømmen.
1	Stop robotten på en velordnet og kontrolleret måde. Strømmen fjernes, så snart robotten er stoppet.
2	*Stop robotten med kørselsstrøm, mens den beholder banen. Kørselsstrøm bevares, efter at robotten er stoppet.

*Kategori 2-stop for robotter fra Universal Robots er nærmere beskrevet som stop af type SS1 eller SS2 i henhold til IEC 61800-5-2.

5. Løft og håndtering

Beskrivelse

Robotarmene kan fås i forskellige størrelser og vægte, så det er vigtigt at bruge de passende løfte- og håndteringsteknikker til hver model. Her kan du finde oplysninger om, hvordan du løfter og håndterer robotten sikkert.

5.1. Robotarm

Beskrivelse

Robotarmen kan, afhængigt af vægten, bæres af en eller to personer, medmindre slyngen medfølger. Hvis slyngen medfølger, er udstyr til løft og transport påkrævet.

5.2. Kontrollerskab og programmeringskonsol

Beskrivelse

Kontrollerskabet og programmeringskonsollen kan hver især bæres af en person. Under brug skal alle kabler rulles op og fastgøres for at forhindre snublefare.

6. Samling og montering

Beskrivelse Installer og tænd for robotarmen og kontrolboksen for at begynde at bruge PolyScope.

**Saml
robotten** Du skal samle robotarmen, kontrolboksen og programmeringskonsollen for at kunne fortsætte.

1. Pak robotarmen og kontrollerskabet ud.
2. Monter robotarmen på en robust, vibrationsfri overflade.
Kontroller, at overfladen kan modstå mindst 10 gange det fulde drejningsmoment af basisleddet og mindst 5 gange vægten af robotarmen.
3. Placer kontrolboksen på foden.
4. Tilslut robotkablet til robotarmen og kontrolboksen.
5. Slut kontrollerskabet til stikkontakten eller hovedstrømkablet.



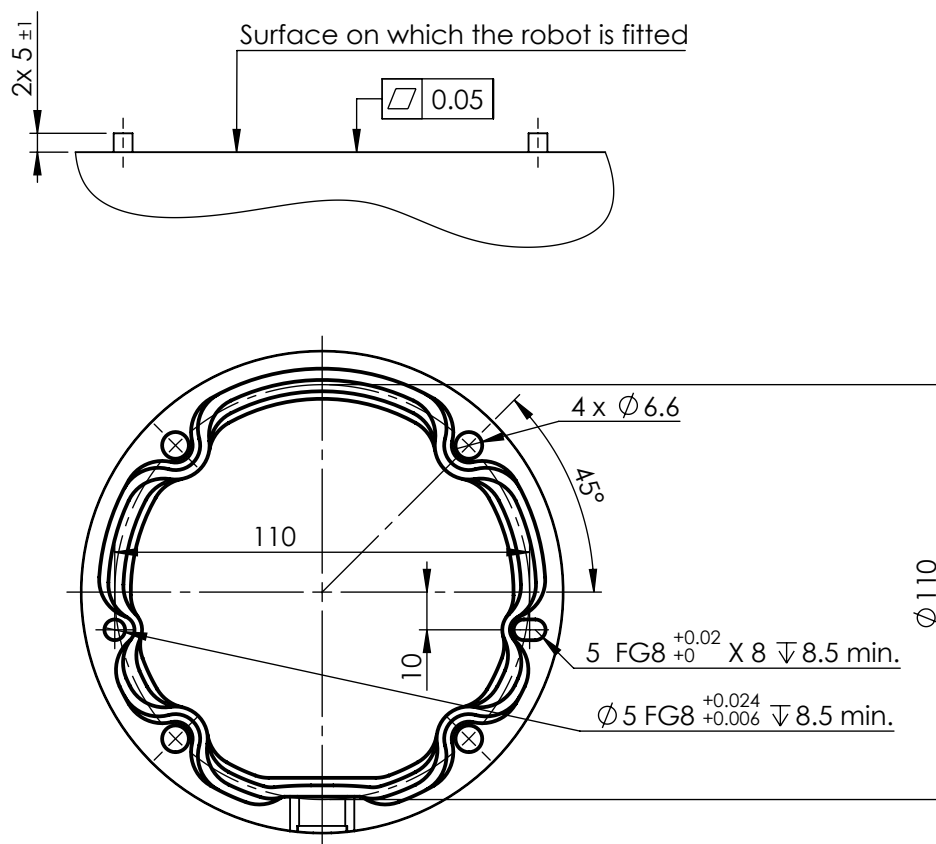
ADVARSEL

Manglende fastgørelse af robotarmen til en robust overflade kan føre til skade forårsaget af, at robotten vælter.

- Sørg for, at robotarmen er fastgjort til en solid overflade

6.1. Sikring af robotarmen

Beskrivelse



Mål og hulmønster til montering af robotten.

For at slukke for robotarmen



ADVARSEL

Uventet opstart og/eller bevægelse kan føre til skader

- Sluk robotarmen for at forhindre uventet opstart under montering og demontering.

1. I venstre side af bundpanelet skal du trykke på ikonet **Robottilstand** for at slukke robotarmen.
Ikonets farve skifter fra grøn til hvid.
2. Tryk på programmeringskonsollens power-knap for at slukke for kontrollerskabet.
3. Hvis en nedlukningsdialogboks vises, skal du trykke på **Sluk**.

Nu kan du fortsætte med at:

- Tag netkablet/strømledningen ud af stikkontakten.
- Vent 30 sekunder, så robotten kan aflade al oplagret energi.

**For at sikre
robotarmen**

1. Placer robotarmen på den overflade, den skal monteres på. Overfladen skal være jævn og ren.
 2. Spænd de fire M8 bolte af styrkeklasse 8,8 til et drejningsmoment på 20 Nm. (Momentværdier er blevet opdateret SW 5.18. Tidligere trykt version vil vise forskellige værdier)
 3. Hvis nøjagtig genmontering af robotten er påkrævet, skal du bruge Ø8 mm-hullet og Ø8x13 mm-spalten med tilsvarende ISO 2338 Ø8 h6 positioneringsstifter i monteringspladen.
-

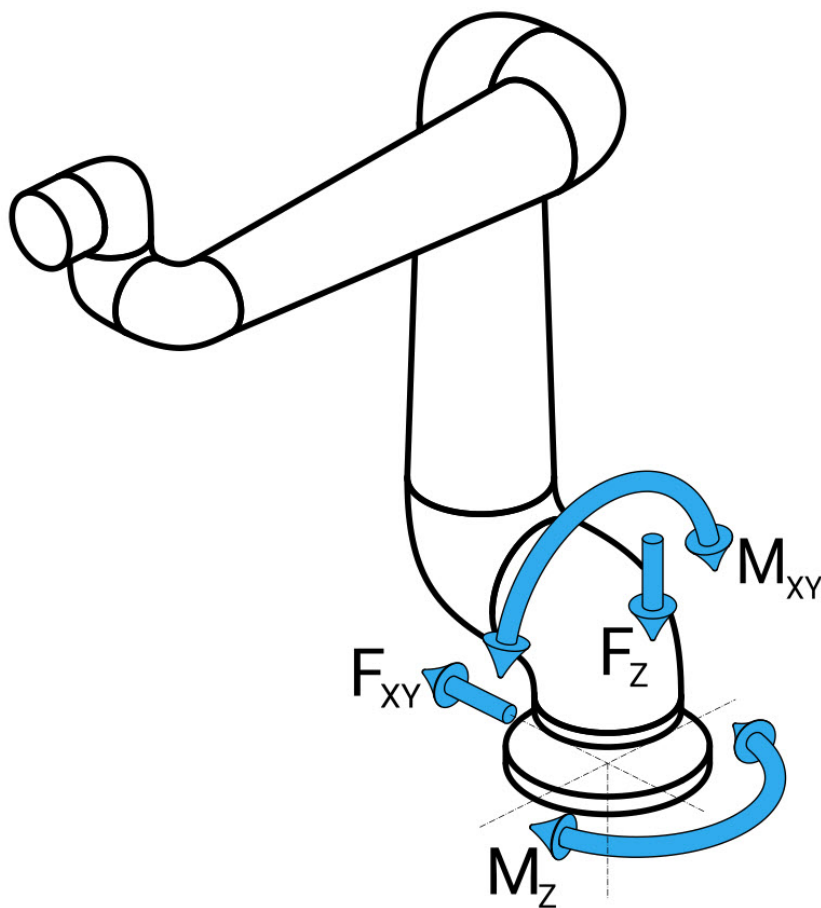
6.2. Dimensionering af stativet

Beskrivelse

Strukturen (stativet), som robotarmen er monteret på, er en afgørende del af robotinstallationen. Stativet skal være robust og fri for vibrationer fra eksterne kilder.

Hvert robotled frembringer et drejningsmoment, der bevæger og stopper robotarmen. Under normal uafbrudt drift og under stopbevægelse overføres ledmomenterne til robotstativet som:

- M_z : Drejningsmoment omkring base z-aksen.
- F_z : Kræfter langs base z-aksen.
- M_{xy} : Vippemoment i enhver retning af basen xy-planet.
- F_{xy} : Kraft i en hvilken som helst retning i base xy-planet.



Kraft og moment ved basisflangedefinition.

Dimensionering af stativet

Belastningernes størrelse afhænger af robotmodel, program og flere andre faktorer. Dimensionering af stativet skal tage højde for de belastninger, som robotarmen genererer under normal uafbrudt drift og under kategori 0-, 1- og 2-stopbevægelse.

Under stopbevægelse tillades det, at leddene overskrider det maksimale nominelle driftsmoment. Belastningen under stopbevægelse er uafhængig af typen af stopkategori. De værdier, der er angivet i de følgende tabeller, er maksimale nominelle belastninger i de værst tænkelige bevægelser ganget med en sikkerhedsfaktor på 2,5. De faktiske belastninger vil ikke overstige disse værdier.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
UR16e	990	1870	1320	1330

Maksimale ledmomenter under kategori 0, 1 og 2 stop.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[N]	Mxy[Nm]	Fxy [N]
UR16e	830	1570	820	870

Maksimale ledmomenter under normal drift.

De normale driftsbelastninger kan generelt reduceres ved at reducere accelerationsgrænserne for leddene. Faktiske driftsbelastninger er afhængige af applikationen og robotprogrammet. Du kan bruge URSim til at evaluere de forventede belastninger i din specifikke applikation.

Sikkerhedsmærger

Du kan indarbejde ekstra sikkerhedsmargener, der tager højde for følgende designovervejelser:

- **Statisk stivhed:** Et stativ, der ikke er tilstrækkeligt stift, vil blive afbøjet under robotbevægelse, hvilket resulterer i, at robotarmen ikke rammer det viapunkt eller den bane, der er tilsigtet. Mangel på statisk stivhed kan også resultere i en dårlig oplevelse med undervisning gennem friløb eller beskyttelsesstop.
- **Dynamisk stivhed:** Hvis frekvensen for stativet stemmer overens med robotarmens bevægelsesfrekvens, kan der opstå resonans i systemet, hvilket giver indtryk af, at robotarmen vibrerer. Manglende dynamisk stivhed kan også resultere i beskyttelsesstop. Stativet skal have en minimal resonansfrekvens på 45 Hz.
- **Materialetræthed:** Stativet skal dimensioneres til at matche hele systemets forventede driftslevetid og belastningscykluser.

**ADVARSEL**

- Potentielle farer for at vælte.
- Robotarmens driftsbelastninger kan forårsage, at bevægelige platforme, såsom borde eller mobile robotter, vælter, hvilket kan resultere i ulykker.
- Prioriter altid sikkerheden ved at implementere passende foranstaltninger for at forhindre, at bevægelige platforme vælter.

**FORSIGTIG**

- Hvis robotten er monteret på en ekstern akse, må accelerationerne af denne akse ikke være for høje.

Du kan lade robotsoftwaren kompensere for accelerationen af eksterne akser ved hjælp af scriptkommandoen
`set_base_acceleration()`
- Store accelerationer kan få robotten til at udføre sikkerhedsstop.

6.3. Monteringsbeskrivelse

Beskrivelse

Værktøj (værktøjsflange)	Bruger fire M6-gevindhuller til fastgørelse af værktøj på robotten. M6-boltene skal tilspændes med 8 Nm, styrke klasse 8,8. Til præcis genplacering af værktøjet skal der bruges en tap i det eksisterende Ø6-hul.
Kontrollerskab	Kontrollerskabet kan ophænges på en væg eller placeres på gulvet.
Programmeringskonsol	Programmeringskonsollen er vægmonteret eller placeret på kontrollerskabet. Kontroller, at det ikke er muligt at snuble over kablet. Du kan købe ekstra beslag til montering af kontrollerskabet og programmeringskonsollen.



ADVARSEL

Montering og drift af robotten i miljøer, der overstiger den anbefalede IP-klassificering, kan resultere i personskaade.

- Monter robotten i et miljø, der er egnet til IP-klassen. Robotten må ikke bruges i miljøer, der strider imod IP-klassen for robotten (IP54), programmeringskonsollen (IP54) og kontrollerskabet (IP44)



ADVARSEL

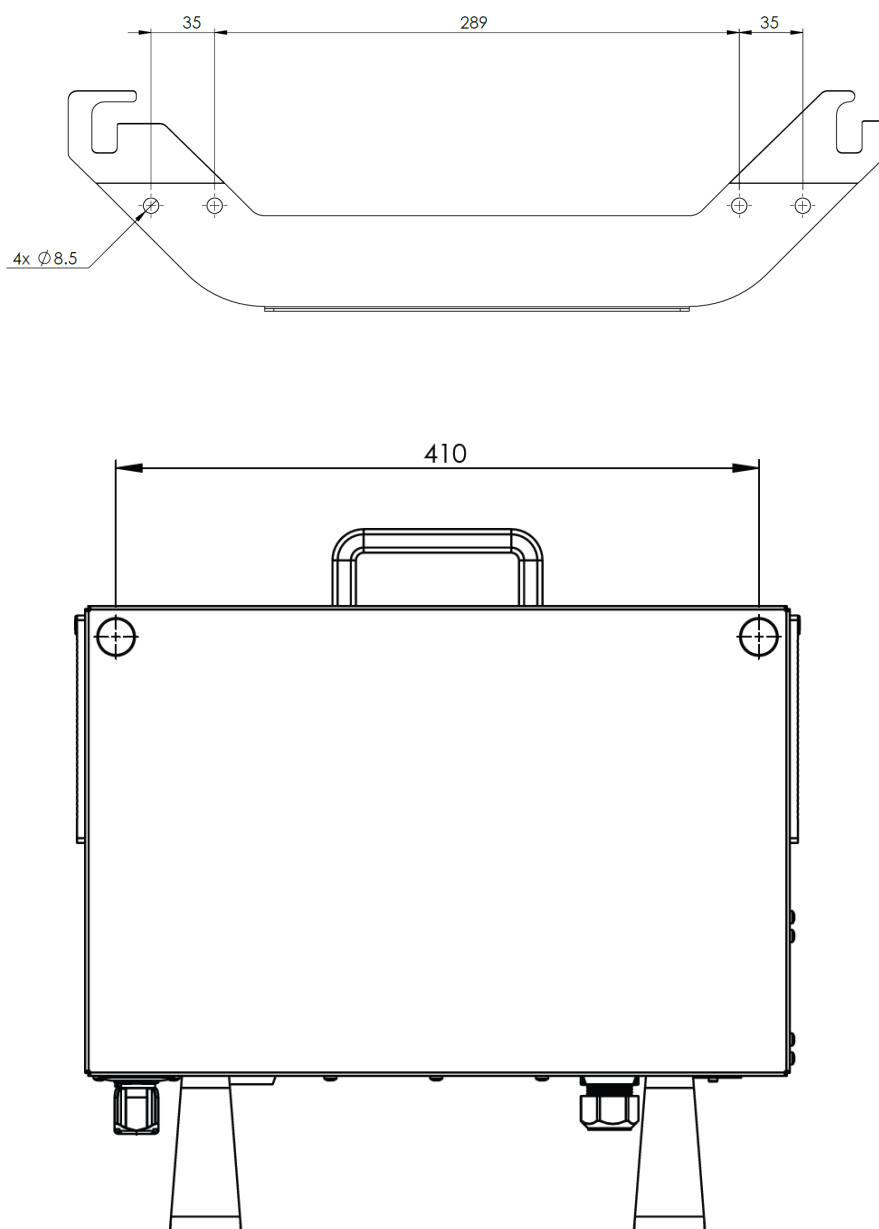
Ustabil montering kan resultere i personskaade.

- Sørg altid for, at robotdelene er korrekt og sikkert monteret og boltet på plads.

6.3.1. Montering af kontrollerskab

**Sådan monteres
et kontrollerskab
på en væg**

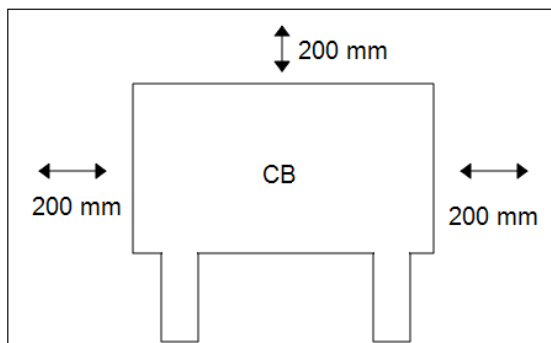
Brug det nedenfor viste beslag, der følger med robotten, til at montere kontrollerskabet. Monter beslaget på en væg, og hæng derefter kontrollerskabet på beslaget via monteringsboltene.



6.3.2. Kontrollerskab frirum

Beskrivelse

Strømmen af varm luft i kontrollerskabet kan resultere i udstyrsfejl. Den anbefalede afstand til kontrollerskabet er 200 mm på hver side for tilstrækkelig køleluftstrøm.

**ADVARSEL**

Et vådt kontrollerskab kan være livsfarligt.

- Sørg for, at kontrollerskabet og kablerne ikke kommer i kontakt med væsker.
- Placer kontrollerskabet (IP44) i et miljø, der er egnet til IP-klassificeringen.

6.4. Arbejdsområde og driftsområde

Beskrivelse

Arbejdsområdet er rækkevidden af den fuldt udstrakte robotarm, vandret og lodret. Driftsområdet er det sted, hvor robotten forventes at fungere.



BEMÆRK

Hvis man ikke respekterer robotens arbejdsområde og driftsområde, kan det resultere i skader på ejendom.

Det er vigtigt at tage hensyn til det cylindriske volumen direkte over og direkte under robotbasen, når en placering til montering af robotten vælges. Bevægelse af værktøjet tæt på det cylindriske volumen bør undgås, fordi det får leddene til at bevæge sig hurtigt, selv når værktøjet bevæger sig langsomt. Dette kan få robotten til at fungere ineffektivt og kan gøre det vanskeligt at foretage en risikovurdering.



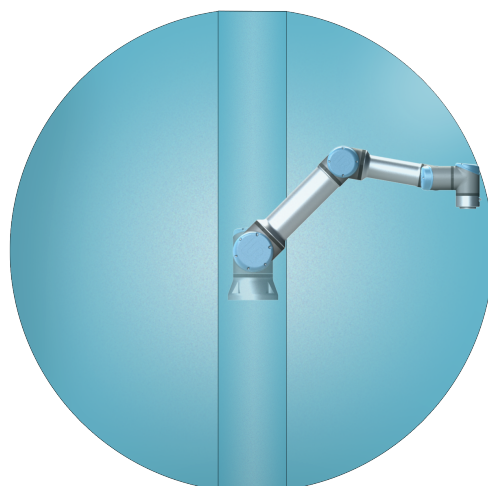
BEMÆRK

Hvis man bevæger værktøjet tæt på det cylindriske volumen, kan det få leddene til at bevæge sig for hurtigt, hvilket kan føre til tab af funktionalitet og materielle skader.

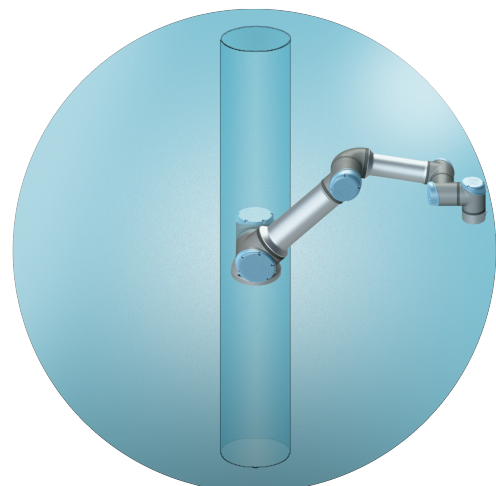
- Flyt ikke værktøjet tæt på det cylindriske volumen, selv når værktøjet bevæger sig langsomt.

Arbejdsområde

Det cylindriske volumen er både direkte over og direkte under robotbasen. Robotten strækker sig 900 mm fra baseleddet.



Front



På skrå

6.4.1. Singularitet

Beskrivelse

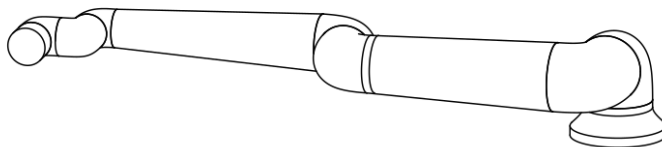
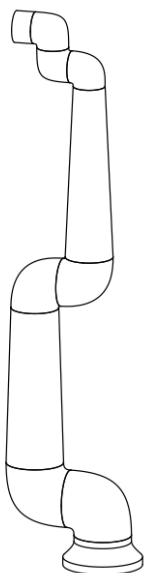
En singularitet er en positur, der begrænser bevægelsen og evnen til at placere robotten. Robotarmen kan holde op med at bevæge sig eller udføre meget pludselige og hurtige bevægelser, når den nærmer sig eller forlader en singularitet. Under placering af robotten i arbejdsområdet og definition af driftsområdet er det vigtigt at tage højde for singularitetspositionen beskrevet nedenfor.



ADVARSEL

Sørg for, at robotbevægelse nær en singularitet ikke skaber farer for nogen inden for robotarmens, endeeffektorens og arbejdsområdets rækkevidde.

- Indstil sikkerhedsgrænser for hastighed og acceleration af albueleddet.



Følgende forårsager singularitet i robotarmen:

- Grænse for ydre arbejdsområde
- Grænse for indre arbejdsområde
- Justering af håndled

Grænse for ydre arbejdsområde

Singulariteten opstår, fordi robotten ikke kan nå langt nok, eller den når uden for det maksimale arbejdsområde.

For at undgå det: Arranger udstyret omkring robotten for at undgå, at den rækker ud over det anbefalede arbejdsområde.

Grænse for indre arbejdsområde

Singulariteten opstår, fordi bevægelserne sker direkte over eller direkte under robotbasen. Dette bevirker, at mange positioner/orienteringer ikke kan nås.

For at undgå det: Programmer robotopgaven på en sådan måde, at det ikke er nødvendigt at arbejde i eller tæt på den centrale cylinder. Du kan også overveje at montere robotbasen på en vandret overflade for at rotere den centrale cylinder fra en lodret til vandret orientering og potentielt flytte den væk fra opgavens kritiske områder.

Justering af håndled

Denne singularitet opstår, fordi håndled 2 roterer på samme plan som skulderen, albuen og håndled 1. Dette begrænser robotarmens bevægelsesområde, uanset arbejdsområde.

For at undgå det: Indret robotopgaven på en sådan måde, at det ikke er nødvendigt at justere robotarmhåndleddene på denne måde. Du kan også forskyde værktøjets retning, så værktøjet kan pege vandret uden den problematiske håndledsjustering.

6.4.2. Fast og bevægelig installation

Beskrivelse

Uanset om robotarmen er fastgjort (monteret på et stativ, væg eller gulv) eller i en bevægelig installation (lineær akse, vogn eller mobil robotbase), skal den installeres korrekt for at sikre stabilitet gennem alle dens bevægelser.

Udformningen af monteringen skal sikre stabilitet, når der er bevægelser i:

- robotarmen
- robotbasen
- både robotarm og robotbase

6.5. Robotforbindelser: Baseflangekabel

Beskrivelse

Dette underafsnit beskriver forbindelsen til en robotarm konfigureret med en baseflangekabelkonnektor.

Baseflangekabelkonnektor

Baseflangekablet etablerer robotforbindelsen til robotarmen til kontrollerskabet. Robotkablet forbindes til baseflange-kabelstikket i den ene ende og til kontrollerskabets stik i den anden ende.
Du kan låse hver enkelt konnektor, når robotforbindelse er etableret.

**FORSIGTIG**

Forkert robotforbindelse kan resultere i, at der ikke leveres strøm til robotarmen.

- Brug ikke et robotkabel til at forlænge et andet robotkabel.

**BEMÆRK**

Tilslutning af bundflangekablet direkte til et kontrollerskab kan resultere i skader på udstyr eller ejendom.

- Tilslut ikke bundflangekablet direkte til kontrollerskabet.

6.6. Robottilslutninger: Robotkabel

Beskrivelse

Dette underafsnit beskriver forbindelsen til en robotarm konfigureret med et fast robotkabel på 6 meter.

For at tilslutte arm og kontrollerskab

Drej konnektoren til højre for at gøre den lettere for at låse, efter at kablet er tilsluttet.

- Opret robotforbindelsen ved at forbinde robotarmen til kontrollerskabet med robotkablet.
- Tilslut og lås kabelstikket fra robotten til stikket i bunden af kontrollerskabet vist nedenfor.
- Drej konnektoren to gange for at sikre, at den er låst korrekt, før du tænder for robotarmen.



FORSIGTIG

Forkert robotforbindelse kan resultere i, at der ikke leveres strøm til robotarmen.

- Undlad at tage robotkablet ud, når robotarmen er tændt.
- Undlad at forlænge eller ændre på det originale robotkabel.

6.7. Forbindelse til lysnet

Beskrivelse

Lysnetkablet fra kontrollerskabet har et standard IEC-stik i enden. Tilslut et landespecifikt lysnetstik eller kabel til IEC-stikket.



BEMÆRK

- IEC 61000-6-4: Kapitel 1 omfang: "This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing industrial (see 3.1.12) locations."
- IEC 61000-6-4: Kapitel 3.1.12 industriel placering: "Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation"

Forbindelse til lysnet

For at drive robotten skal kontrollerskabet tilsluttes til elnettet via den medfølgende netledning. IEC C13-stikket på netledningen tilsluttes IEC C14-apparatets indgang i bunden af kontrollerskabet.



Advarsel: ELEKTRICITET

Ukorrekt placering af elnet-forbindelsen kan resultere i personskade.

- Strømkablet til elnet-forbindelsen skal placeres uden for robotens rækkevidde, således at strømmen kan frakobles uden at udsætte personale for potentielle farer.
- Hvis der implementeres yderligere sikkerhedsforanstaltninger, skal kablet til elnet-forbindelsen også placeres uden for det beskyttede rum, så strømmen kan frakobles uden at man udsættes for potentielle farer.



BEMÆRK

Brug altid en netledning med et landespecifikt stik, når du tilslutter til kontrollerskabet. Brug ikke en adapter.

Som en del af den elektriske installation skal du sørge for følgende:

- Jordforbindelse
- Hovedsikring
- Fejlstrømsafbryder
- En kontakt, der kan låses (i SLUKKET position)

Der skal installeres en hovedafbryder til at slukke alt udstyr i robotapplikationen som et nemt middel til lockout. De elektriske specifikationer ses i tabellen nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indgangsspænding	90	-	264	VAC
Ekstern lysnetsikring (90-200V)	15	-	16	A
Ekstern lysnetsikring (200-264V)	8	-	16	A
Indgangsfrekvens	47	-	440	Hz
Strøm ved standby	-	-	<1,5	W
Nominel driftstrøm	90	250	500	W

**Advarsel: ELEKTRICITET**

Manglende overholdelse af nogen af nedenstående vejledninger kan resultere i alvorlig personskade eller død på grund af elektriske farer.

- Sørg for, at robotten er jordet korrekt (elektrisk forbindelse til jord). Brug de ubenyttede bolte med jordsymboler inde i kontrollerskabet til at lave fælles jord for alt udstyr i systemet. Stel/jordlederen skal være normeret til mindst den højeste strømstyrke i systemet.
- Sørg for, at den indgående strøm til kontrollerskabet er beskyttet med en fejlstrømsafbryder (RCD) og en korrekt sikring.
- Afbryd al strøm til hele robotinstallationen under service.
- Sørg for, at andet udstyr ikke leverer strøm til robottens I/O, når robotten er afbrudt.
- Sørg for, at alle kabler er tilsluttet, før der sættes strøm til kontrollerskabet. Brug altid en original netledning.

7. Første opstart

Beskrivelse

Den første opstart er den første sekvens af handlinger, du kan udføre med robotten efter montering.

Denne indledende sekvens kræver, at du:

- Tænd for robotten
- Indtast serienummeret
- Initialiserer robotarmen
- Sluk for robotten



FORSIGTIG

Manglende bekræftelse af nyttelasten og installationen før opstart af robotarmen kan føre til personskade og/eller materielle skader.

- Kontroller altid, at den faktiske nyttelast og installationen er korrekt, før du starter robotarmen.



FORSIGTIG

Forkerte nyttelast- og installationsindstillinger forhindrer robotarmen og kontrollerskabet i at fungere korrekt.

- Kontroller altid, at nyttelasten og installationsindstillingen er korrekt.



BEMÆRK

Opstart af robotten ved lav temperatur kan resultere i reduceret ydeevne eller stop på grund af temperaturafhængig olie- og fedtviskositet.

- Opstart af robotten ved lave temperaturer kan kræve en opvarmningsfase.

7.1. Tænde for robotten

For at tænde for robotten

Når robotten tændes, tændes kontrolboksen, og skærmen indlæses på TP-skærmen.

1. Tryk på programmeringskonsollens power-knap for at tænde for robotten.

7.2. Indsætning af serienummeret

For at indsætte serienummeret

Når du installerer din robot for første gang, skal du indtaste serienummeret på robotarmen.

Denne procedure er også påkrævet, når du geninstallerer softwaren. For eksempel, når du installerer en softwareopdatering.

1. Vælg din kontrolboks.
2. Tilføj serienummeret, som det er skrevet på robotarmen.
3. Tryk på **OK** for at afslutte.

Det kan tage et par minutter, før startskærmen indlæses.



UNIVERSAL ROBOTS

Select Control Box

Standard

OEM AC

OEM DC

Enter Serial Number

1

2

3

✕

4

5

6

7

8

9

0

↵

7.3. Start af robotarmen

Sådan startes robotten

Start af robotarmen frakobler bremsesystemet, så du kan begynde at bevæge robotarmen og begynde at bruge PolyScope X.

1. Tryk på tænd/sluk-knappen eller **Robottilstand**-ikonet i venstre side af sidefoden. Robotarmens tilstand er **Fra**.
2. Når boksen Initialiser vises, skal du trykke på **Tænd**. Robotarmens tilstand er **Opstart**.

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



3. Tryk på **Lås op** for at frigøre bremserne.

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



Initialisering af robotarmen ledsages af lyd og små bevægelser, når ledbremsene slippes.

4. Robotarmtilstanden er nu **Aktiv**, og du kan begynde at bruge grænsefladen.

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



Robot State
Active

5. Du kan trykke på **Sluk** for at slukke robotarmen.

Når robotarmens tilstand ændres fra **Tomgang** til **Normal**, kontrolleres sensordata mod den konfigurerede montering af robotarmen.

Hvis monteringen er verificeret, skal du trykke på **START** for at fortsætte med at frigøre alle ledbremsere og forberede robotarmen til drift.

7.4. Nedlukning af robotten

For at slukke for robotarmen



ADVARSEL

Uventet opstart og/eller bevægelse kan føre til skader

- Sluk robotarmen for at forhindre uventet opstart under montering og demontering.

1. I venstre side af bundpanelet skal du trykke på ikonet **Robottilstand** for at slukke robotarmen.

Ikonets farve skifter fra grøn til hvid.

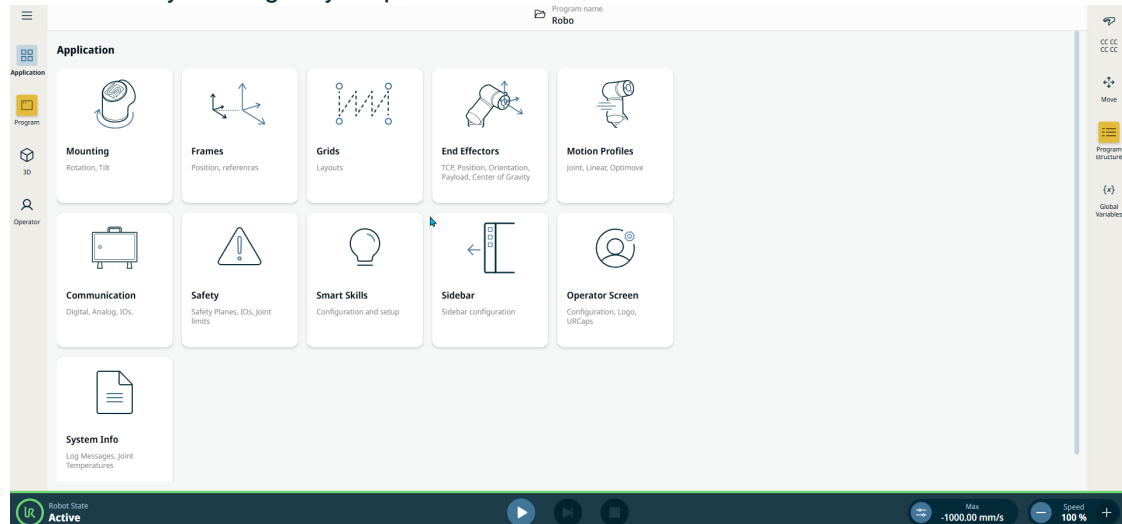
2. Tryk på programmeringskonsollens power-knap for at slukke for kontrollerskabet.
3. Hvis en nedlukningsdialogboks vises, skal du trykke på **Sluk**.

Nu kan du fortsætte med at:

- Tag netkablet/strømledningen ud af stikkontakten.
- Vent 30 sekunder, så robotten kan aflade al oplagret energi.

7.5. Applikationsfane

Med menuen Applikation kan du konfigurere indstillingerne, som påvirker robotens overordnede ydelse og PolyScope X.



Applikationsskærmen viser applikationsknapper.

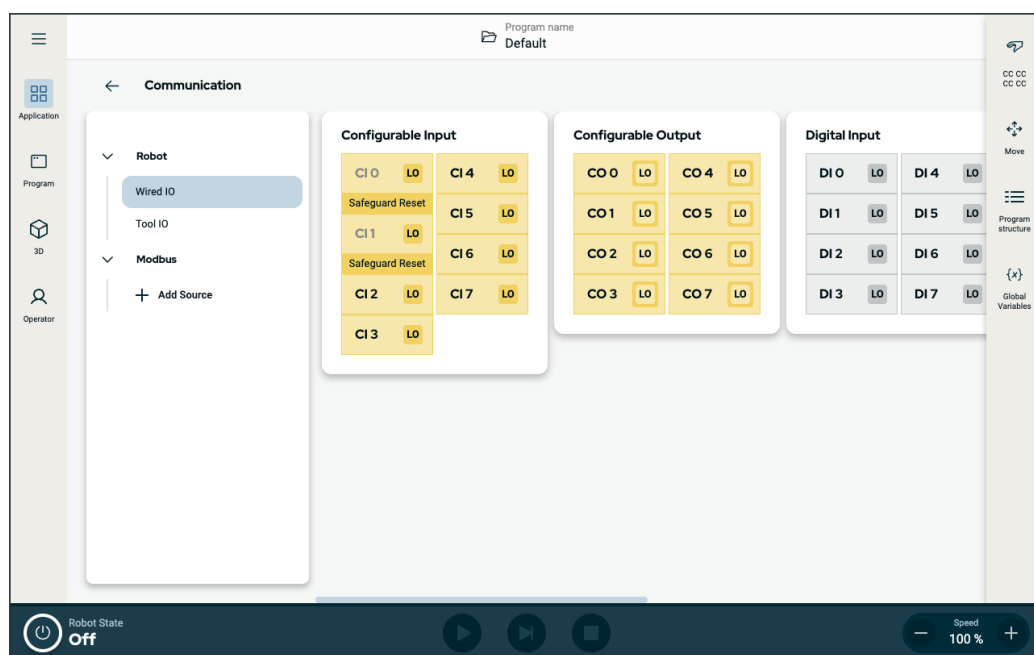
Brug menuen Applikation til at få adgang til følgende konfigurationsskærme:

- Montering
- Rammer
- Gitre
- Ende-effektor
- Motion Profiles
- Kommunikation
- Sikkerhed
- Smarte færdigheder
- Sidebar
- Operator Screen
- Systeminfo

7.5.1. Kommunikation

Beskrivelse

På kommunikationsskærmen kan du se og indstille I/O-signalerne live fra/til robotens kontrollerskab. Skærmen viser den aktuelle tilstand af I/O, herunder under programkørsel. Hvis noget ændres under programafviklingen, stopper programmet. Ved programstop vil alle outputsignaler bevare deres tilstand. Kommunikationsskærmen opdateres ved 10 Hz, så meget hurtige signaler vises muligvis ikke korrekt. Du kan reservere konfigurerbare I/O'er til særlige sikkerhedsindstillinger, der er defineret i [8.6.4 Sikkerheds-I/O-signaler på side 84](#). De, der er reserveret, vil have navnet på sikkerhedsfunktionen i stedet for et standardmæssigt eller brugerdefineret navn. Konfigurerbare output, der er reserveret til sikkerhedsindstillinger, kan ikke vælges, de vises kun som LED'er.



Kommunikationsskærm, der viser I/O'er.

8. Installation

Beskrivelse

Installation af robotten kan kræve konfiguration og brug af indgangs- og udgangssignaler (I/O'er). Disse forskellige typer I/O'er og deres anvendelser er beskrevet i de følgende afsnit.

8.1. Elektriske advarsler og forholdsregler

Advarsler

Overhold følgende advarsler for alle grænsefladegrupper, herunder når du designer og installerer et program.



ADVARSEL

Manglende overholdelse af nogen af nedenstående vejledninger kan resultere i alvorlig personskade eller død, da sikkerhedsfunktionerne kan blive tilsidesat.

- Sikkerhedssignaler må aldrig tilsluttes en PLC, der ikke er en sikkerheds-PLC med det korrekte sikkerhedsniveau. Det er vigtigt at holde sikkerhedsinterfacets signaler adskilt fra de generelle I/O-interfacesignaler.
- Alle sikkerhedsrelaterede signaler skal konstrueres redundant (med to uafhængige kanaler).
- Hold de to uafhængige kanaler adskilt, så en enkelt fejl ikke kan føre til tab af sikkerhedsfunktionen.



Advarsel: ELEKTRICITET

Manglende overholdelse af nogen af nedenstående vejledninger kan resultere i alvorlig personskade eller død på grund af elektriske farer.

- Sørg for, at alt udstyr, der ikke er normeret til kontakt med vand, holdes tørt. Hvis vand trænger ind i produktet, skal produktet slukkes og strømkabler fjernes, hvorefter den lokale Universal Robots-serviceudbyder skal kontaktes.
- Brug kun de originale kabler, der følger med robotten. Brug ikke robotten til formål, hvor kablerne bliver udsat for bøjninger.
- Vær omhyggelig med at installere kablerne til robotens I/O. Metalpladen i bunden er beregnet til interfacekabler og -stik. Aftag pladen, før der bores huller. Kontroller, at alle spåner fra boringen er fjernet, før pladen monteres igen. Husk at bruge de rigtige størrelser kabelgennemføringer.

**FORSIGTIG**

Forstyrrende signaler af højere styrke end defineret i de specifikke IEC-standarder kan forårsage utilsigtede funktioner på robotten. Vær opmærksom på følgende:

- Robotten er blevet testet i henhold til internationale IEC-standarder for **EMC (Elektromagnetisk kompatibilitet)**. Meget høje signalstyrker eller hvis robotten er for udsat kan give den uoprettelige skader. EMC-problemer opstår normalt under svejsearbejder og vises normalt som fejlmeddelelser i loggen. Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader anrettet på grund af EMC-problemer.
- I/O-kabler, der går fra kontrollerskabet til andet maskinel og virksomhedsudstyr, må ikke være længere end 30m, medmindre der udføres yderligere tests.

**JORD**

Minus-forbindelser benævnes GND og er forbundet til robotbens afskærmning og kontrollerskabet. Alle nævnte GND-forbindelser er kun til strømforsyning og signalering. Til jordforbindelsen PE (Protective Earth) anvendes de M6 skrueforbindelser, der er mærket med jordsymboler inde i kontrollerskabet. Stel/jordlederen skal være normeret til mindst den højeste strømstyrke i systemet.

**LÆS MANUAL**

Visse I/O'er inde i kontrollerskabet kan konfigureres til enten normal eller sikkerhedsrelateret I/O. Læs og forstå hele afsnittet Elektrisk interface.

8.2. Kontrollerskabets forbindelsesporte

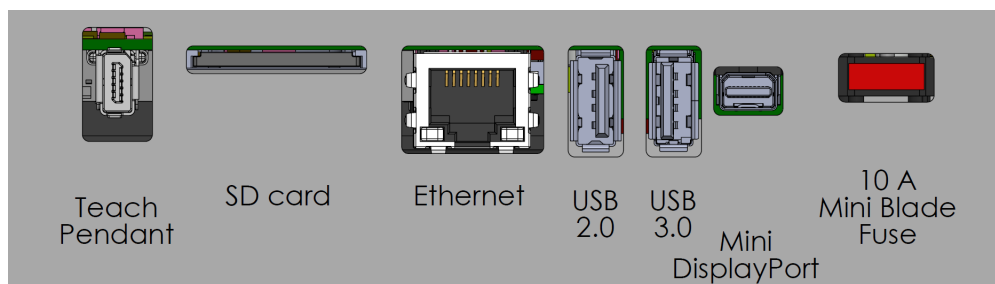
Beskrivelse

Undersiden af I/O-interfacegrupperne i kontrollerskabet er udstyret med eksterne forbindelsesporte og en sikring, der er beskrevet nedenfor. Der er afdækkede åbninger i bunden af kontrolboksens kabinet til at føre eksterne forbindelseskabler for at adgang til tilslutningsportene.

Eksterne forbindelsesporte

Portene til eksterne forbindelser er som følger:

- Programmeringskonsol-port til brug med programmeringskonsollen for at styre eller programmere robotarmen.
- SD-kortport til at indsætte et SD-kort.
- Ethernet-port som muliggør Ethernet-forbindelser.
- Mini Displayport som understøtter skærme, der bruger Displayport. Dette kræver en aktiv Mini Display til en DVI- eller HDMI-konverter. Passive konvertere fungerer ikke med DVI/HDMI-porte.
- Mini-bladsikringen bruges, når en ekstern strømforsyning er tilsluttet.



BEMÆRK

Tilslutning eller frakobling af programmeringskonsollen, mens kontrollerskabet er tændt, kan forårsage skader på udstyret.

- Tilslut ikke en programmeringskonsol, mens kontrollerskabet er tændt.
- Sluk for kontrollerskabet, før du tilslutter en programmeringskonsol.



BEMÆRK

Manglende tilslutning af den aktive adapter før der tændes for kontrollerskabet, kan forhindre billedvisning på skærmen.

- Tilslut den aktive adapter, før du tænder for kontrollerskabet.
- I nogle tilfælde skal den eksterne skærm tændes før kontrollerskabet.
- Brug en aktiv adapter, der understøtter revision 1.2, da ikke alle adaptore fungerer problemfrit.



8.3. Ethernet

Beskrivelse

Ethernet-interfacet kan anvendes til:

- MODBUS, EtherNet/IP og PROFINET.
- Fjernstyringsåbning og -styring.

Ethernet-kablet forbindes ved at føre det gennem hullet i bunden af kontrollerskabet og stikke det i Ethernet-porten på undersiden af beslaget.

Udskift dækslet i bunden af kontrollerskabet med en passende kabelforskruning for at forbinde kablet til Ethernet-porten.



De elektriske specifikationer ses i tabellen nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Kommunikationshastighed	10	-	1000	Mb/s

8.4. Installation af 3PE programmeringskonsol

8.4.1. Hardwareinstallation

Sådan fjerner du en programmeringskonsol



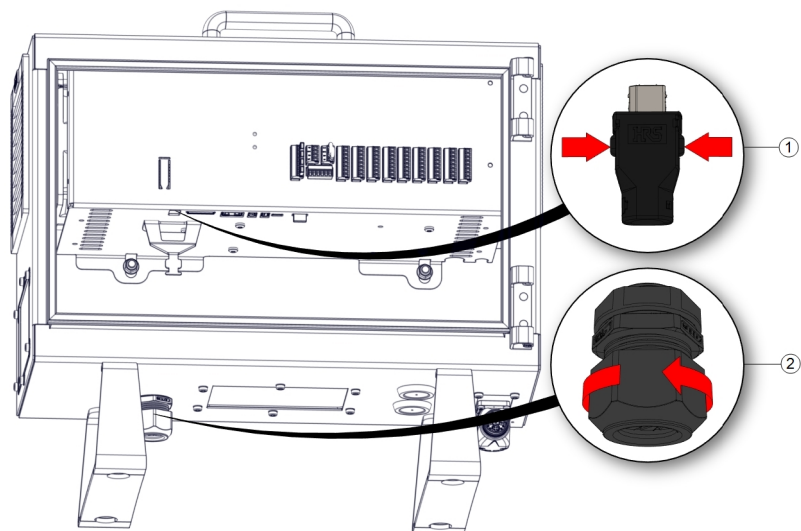
BEMÆRK

Udskiftning af programmeringskonsollen kan resultere i, at systemet rapporterer en fejl ved opstart.

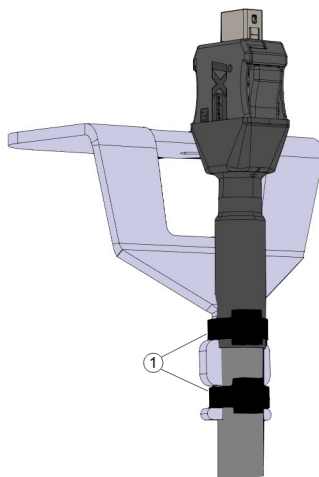
- Vælg altid den korrekte konfiguration for typen af programmeringskonsol.

For at fjerne standard-programmeringskonsollen:

1. Sluk kontrollerskabet, og tag netkablet ud af strømkilden.
2. Fjern og kassér de to kabelbånd, der bruges til montering af programmeringskonsollens kabler.
3. Tryk klemmerne ind på begge sider af programmeringskonsol-stikket som vist, og træk ned for at frakoble det fra programmeringskonsol-porten.
4. Åbn/løsn plastgennemføringen i bunden af kontrollerskabet, og fjern programmeringskonsol-stikket og kablet.
5. Fjern forsigtigt programmeringskonsol-kablet og programmeringskonsollen.



1	Clips	2	Plastgennemføring
---	-------	---	-------------------



1	Kabelbånd
---	-----------

**Sådan installerer du en
3PE-
programmeringskonsol**

1. Før programmeringskonsol-stikket og -kablet ind gennem bunden af kontrollerskabet, og luk/stram plastgennemføringen helt til.
2. Skub programmeringskonsol-stikket ind i programmeringskonsol-porten for at oprette forbindelse.
3. Brug to nye kabelbindere til at montere programmeringskonsol-kablerne.
4. Tilslut netkablet til strømkilden og tænd for kontrollerskabet.

Der er altid et kabel på programmeringskonsollen, som man kan risikere at snuble over, hvis det ikke opbevares korrekt.

- Opbevar altid programmeringskonsol og kabel korrekt, så man ikke snubler over det.



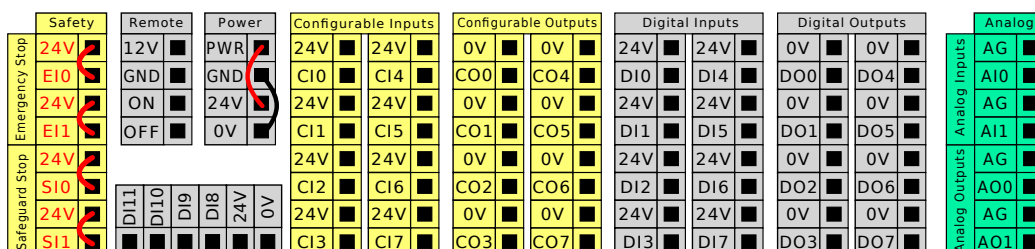
8.5. Kontroller I/O

Beskrivelse

Den elektriske grænseflade inde i kontrolboksen består af grupper af indgange og udgange **I/O**, der giver mulighed for kommunikation og konfigurationer mellem robotarmen og forskellige typer udstyr. I/O-grupperne omfatter:

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

Nedenstående illustration viser layoutet på kontrollerskabets indvendige elektriske interfacegrupper. Overhold og fasthold formålet med farveskemaet, som illustreret nedenfor.



Gul med rød tekst	Dedikerede sikkerhedssignaler
Gul med sort tekst	Konfigurerbar til sikkerhed
Grå med sort tekst	Universelt digitalt I/O
Grøn med sort tekst	Universelt analogt I/O

I/O-grupper Du kan installere robotten i henhold til de elektriske specifikationer, som er de samme for alle tre angivne indgange.

- Sikkerhed I/O.
- Konfigurerbar I/O.
- Generel I/O.



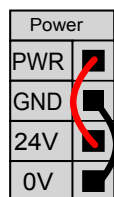
BEMÆRK

Konfigurerbar I/O er I/O konfigureret som enten sikkerhedsrelateret I/O eller normal I/O. Disse er gule terminaler med sort tekst.

Det er muligt at drive det digitale I/O fra en indbygget 24V strømforsyning eller fra en udvendig strømforsyning ved at konfigurere klemmerækken benævnt **Power**. Denne klemmerække består af fire terminaler. De øverste to (PWR og GND) er 24V og jord fra den indbyggede 24V strømforsyning. De nederste to terminaler (24V og 0V) i blokken er 24V indgangen til forsyning af I/O'en. Standardkonfigurationen bruger den interne strømforsyning.

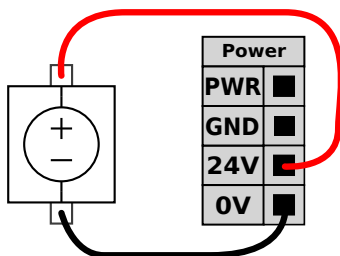
**Strømforsyning
standard**

I dette eksempel bruger standardkonfigurationen den interne strømforsyning

**Ekstern
strømforsyning**

Ved behov for større strømstyrke kan en udvendig strømforsyning tilsluttes som vist nedenfor.

Sikringen er af typen mini-blad med en normeret strømstyrke på højst 10 A og en normeret spænding på mindst 32 V. Sikringen skal være UL-mærket. Hvis sikringen overbelastes, skal den udskiftes.



I dette eksempel bruger konfigurationen en ekstern strømforsyning for mere strøm.

Strømforsyningsspecifikation

De elektriske specifikationer for både den indvendige og udvendige strømforsyning vises nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indvendig 24V strømforsyning					
[PWR - GND]	Spænding	23	24	25	V
[PWR - GND]	Strøm	0	-	2*	A
Krav til udvendig 24V input					
[24V - 0V]	Spænding	20	24	29	V
[24V - 0V]	Strøm	0	-	6	A

*3,5 A for 500 ms eller 33% arbejds cyklus.

**Digital I/O-
specifikation**

De digitale I/O'er er konstrueret i overensstemmelse med IEC 61131-2. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Digitale udgange					
[COx / DOx]	Strøm*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Spændingsdyk	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Lækstrøm	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Funktion	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Type
Digitale indgange					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Spænding	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	OFF område	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	ON område	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Strøm (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funktion	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

*For ohmske belastninger eller induktive belastninger på maksimalt 1H.

8.5.1. Digitalt input og output

Værktøjsudgang

Interfacet til værktøjskommunikation tillader uafhængig konfiguration af to digitale udgange. I PolyScope X har hvert ben en rullemenu, der gør det muligt at indstille udgangstilstanden. Følgende indstillinger er tilgængelige:

Værktøjs-output indeholder to digitale output-felter, værktøjs-outputspænding og strømforsyning-felter og dobbelt pinpower-knap.

- **Digital output (DO)** - kan indstilles uafhængigt til høj eller lav
- **Værktøjets output-spænding** - spænder fra 4 til 20 mA. Denne indstilling er vedvarende trods genstart af robotens kontroller
- **Strømforsyning** - strømstyrke kan indstilles mellem 0-600mA
- **Tobenet strøm** - bruges som strømkilde til værktøjet. Aktivering af tobenet strøm deaktiverer digitale standardudgange til værktøj (DO)

Når en ny udgangskonfiguration er valgt, træder ændringerne i kraft. Den aktuelt indlæste installation ændres til at afspejle den nye konfiguration. Efter kontrol af, at værktøjsudgangene fungerer efter hensigten, skal du sørge for at gemme installationen for at undgå, at ændringer går tabt.

Digital indgang

Du kan bruge den vandrette digitale indgangsblok (DI8-DI11), vist nedenfor, til kvadraturkodning af transportbåndssporing.

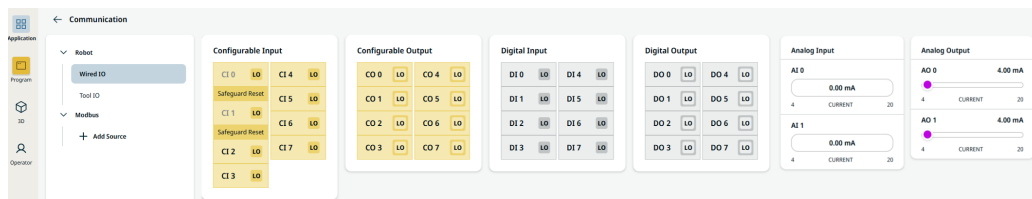
DI11	DI10	DI9	DI8	24V	0V
■	■	■	■	■	■

8.5.2. Brug af I/O-fanen

Beskrivelse

Brug fanebladet for ledningsforbundet I/O til at overvåge og indstille live I/O-signalerne fra/til kontrolboksen.

Skærmen viser den aktuelle tilstand af I/O, herunder under programkørsel. Programmet stopper, hvis noget ændres under udførelsen. Ved programstop vil alle outputsignaler bevare deres tilstand. Skærmen opdateres ved **10 Hz**, så et meget hurtigt signal vises muligvis ikke korrekt.



Konfigurerbare I/O'er

Konfigurerbare I/O'er kan reserveres til særlige sikkerhedsindstillinger, der er defineret i I/O-opsætningen under Sikkerheds-I/O. Under dem der er reserveret, vil have navnet på sikkerhedsfunktionen i stedet for et standardmæssigt eller brugerdefineret navn. Konfigurerbare input, der er reserveret til sikkerhedsindstillinger, kan ikke slås til og fra og vises kun som LED'er.

Digitale I/O

Alle otte DI'er er indstillet uafhængigt til enten høj eller lav.

Analoge IO'er

De analoge I/O'er kan indstilles til 4-20mA. Disse indstillinger er vedvarende trods genstart af robotens kontroller og gemmes i installationen.

8.5.3. Drevstrøm-indikator

Beskrivelse

Drevstrøm-indikatoren er et lys, der tændes, når robotarmen er tændt, eller når der er strøm til robotkablet. Når robotarmen er slukket, slukkes drevstrøm-indikatoren.

Drevstrøm-indikatoren er tilsluttet via de digitale udgange. Det er ikke en sikkerhedsfunktion og bruger ikke sikkerheds-I/O'er.

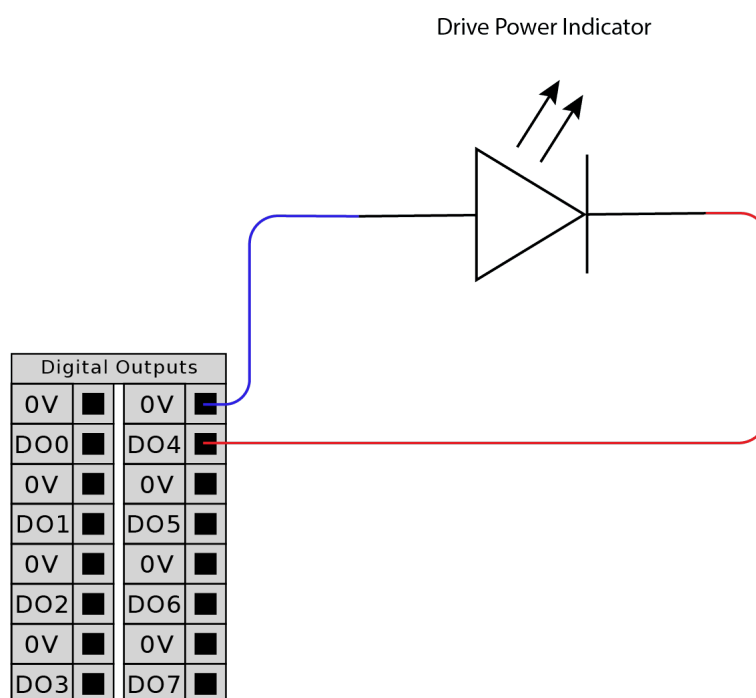
Indikator

Drevstrøm-indikatoren kan være et lys, der kan fungere ved 24VDC.

Sådan indstilles indikatoren

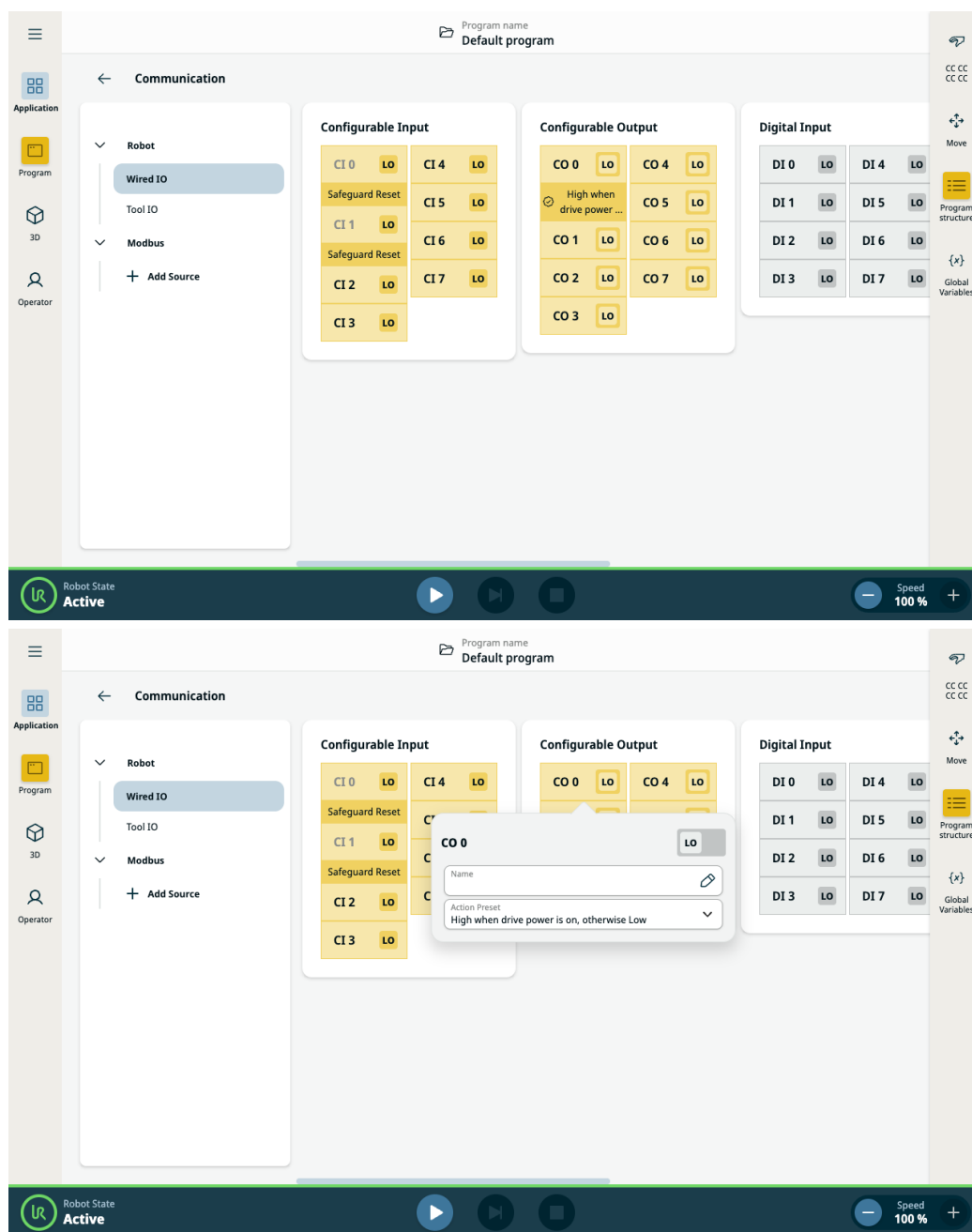
Opsætning af indikatoren kræver lys og ledninger til udgangene.

1. Tilslut din drevstrøm-indikator til de digitale udgange som vist på billedet nedenfor.
2. Kontroller, at drevets strømindikator er korrekt tilsluttet.
 - Du kan tænde robotarmen og kontrollere, at lyset tændes.
 - Du kan slukke robotarmen og kontrollere, at lyset slukkes.



Sådan konfigureres indikatoren

1. Tryk på **Applikation** i navigationsmenuen.
2. Vælg **Kommunikation**.
3. Vælg **Kabelforbundet IO** i sidemenueen.
4. Rul til den ønskede udgangstype, og tryk for at vælge et af følgende:
 - Konfigurerbar udgang
 - Digitalt output
 - Analog udgang
5. Vælg **Handlingsforudindstilling**
Du kan navngive det valgte output
6. I rullemenuen skal du vælge **Høj, når strøm til drevet er slået til, ellers lav**.



8.6. Sikkerheds I/O

Sikkerheds I/O

I dette afsnit beskrives dedikeret sikkerhedsindgang (gul terminal med rød tekst) og konfigurerbar I/O (gule terminaler med sort tekst) når konfigureret som sikkerheds-I/O. Sikkerhedsanordninger og -udstyr skal monteres i henhold til sikkerhedsinstrukserne og risikovurderingen i kapitel Sikkerhed.

Alle sikkerheds-I/O er parrede (redundante), så en enkelt fejl medfører ikke tab af sikkerhedsfunktionen. Sikkerheds-I/O skal dog holdes adskilt som to separate kredse.

De permanente sikkerhedsinput-typer er:

- **Robot Nødstop** kun til nødstopudstyr
- **Beskyttelsesstop** for beskyttende enheder
- **3PE Stop** for beskyttende enheder

Tabel Funktionsforskellen vises nedenfor.

	Nødstop	Beskyttelsesstop	3PE Stop
Robot stopper bevægelse	Ja	Ja	Ja
Programafvikling	Pauserer	Pauserer	Pauserer
Kørselsstrøm	Off	On	On
Nulstil	Manuel	Automatisk eller manuel	Automatisk eller manuel
Hyppighed for brug	Sjælden	Alle cyklusser til sjælden	Alle cyklusser til sjælden
Kræver ny initialisering	Udløs kun bremses	Nej	Nej
Stopkategori (IEC 60204-1)	1	2	2
Præstationsniveau for overvågningsfunktion (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Sikkerhedsadvarsel

Brug den konfigurerbare I/O til at opsætte yderligere sikkerheds I/O funktionalitet, for eksempel en nødstopudgang. Brug PolyScope-grænsefladen til at definere et sæt konfigurerbare I/O til sikkerhedsfunktioner.



FORSIGTIG

Manglende regelmæssig verificering og test af sikkerhedsfunktionerne kan føre til farlige situationer.

- Sikkerhedsfunktionen skal kontrolleres, før robotten sættes i drift.
- Sikkerhedsfunktionerne skal testes jævnligt.

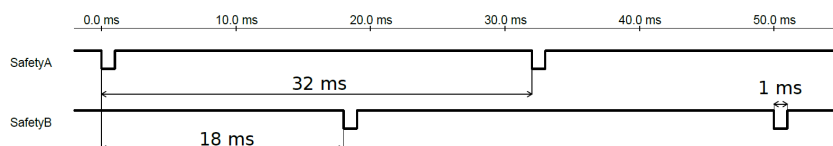
**OSSD-sig-
naler**

Alle konfigurerede og permanente sikkerhedsindgange filtreres for at tillade brug af OSSD-sikkerhedsudstyr med impulslængder under 3 ms. Sikkerhedsindgangen aflæses hvert millisekund, og indgangens status bestemmes ud fra det oftest sete indgangssignal over de seneste 7 millisekunder.

**OSSD-
sikkerhedssignaler**

Du kan konfigurere kontrolboksen til at udsende OSSD-impulser, når en sikkerhedsudgang er inaktiv/høj. OSSD-impulser registrerer kontrolboksens evne til at gøre sikkerhedsudgange aktive/lave. Når OSSD-impulser er aktiveret for en udgang, genereres en 1 ms lav impuls på sikkerhedsudgangen en gang hver 32 ms. Sikkerhedssystemet registrerer, når en udgang er tilsluttet en forsyning og lukker robotten ned.

Illustrationen nedenfor viser: tiden mellem impulser på en kanal (32 ms), impulslængden (1 ms) og tiden fra en impuls på den ene kanal til en impuls på den anden kanal (18 ms)



For at aktivere OSSD for sikkerhedsoutput

1. I toppanelet tryk på **Installation** og vælg **Sikkerhed**.
2. Under **Sikkerhed** skal man vælge **I/O**.
3. Vælg det ønskede OSSD-afkrydsningsfelt under Udgangssignal på I/O-skærmen. Du skal tildele udgangssignalet for at aktivere OSSD-afkrydsningsfelterne.

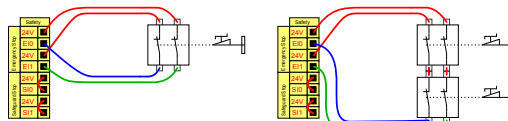
Standardsikkerhedskonfiguration

Robotten leveres med en standardkonfiguration, der muliggør drift uden yderligere sikkerhedsudstyr.

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

**Tilslutning af
nødstopknapper**

I næsten alle anlæg er det nødvendigt at bruge en eller flere ekstra nødstopknapper. Nedenstående illustration viser, hvordan én eller flere nødstopknapper kan forbindes.

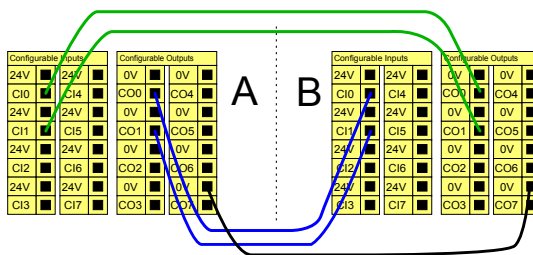


Deling af nødstop med andre maskiner

Du kan konfigurere en delt nødstopfunktion mellem robotten og andre maskiner ved at konfigurere følgende I/O-funktioner via den grafiske brugerflade. Robotnødstop-indgangen kan ikke deles. Hvis mere end to UR-robotter eller andre maskiner skal forbindes, skal der bruges en sikkerheds-PLC til at styre nødstop-signalerne.

- Konfigurerbart indgangspar: Eksternt nødstop.
- Konfigurerbart udgangspar: Systemstop.

Nedenstående illustration viser, hvordan to UR robotter deler deres nødstopfunktioner. I dette eksempel er de konfigurerede I/O'er CI0-CI1 og CO0-CO1.



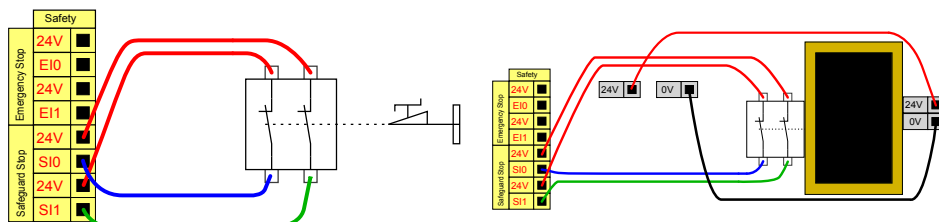
Sikkerhedsstop med automatisk genstart

Denne konfiguration er kun beregnet til anvendelser, hvor operatøren ikke kan gå gennem døren og lukke den bag sig. Den konfigurerbare I/O anvendes til at opsætte en nulstillingsknap uden for døren til genaktivering af robotfunktionen. Robotten genoptager automatisk driften, når signalet er genetableret.



ADVARSEL

Denne konfiguration må ikke bruges, hvis signalet kan genetableres inden for det sikrede område.

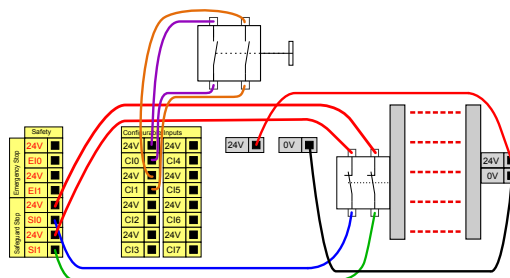


I dette eksempel en dørkontakt som en grundlæggende sikkerhedsanordning, hvor robotten stoppes, når døren åbnes.

I dette eksempel en sikkerhedsmåtte, som er en sikkerhedsanordning, hvor automatisk genoptagelse er passende. Dette eksempel gælder også for en sikkerhedslaserscanner.

Sikkerhedsstop med nulstillingsknap

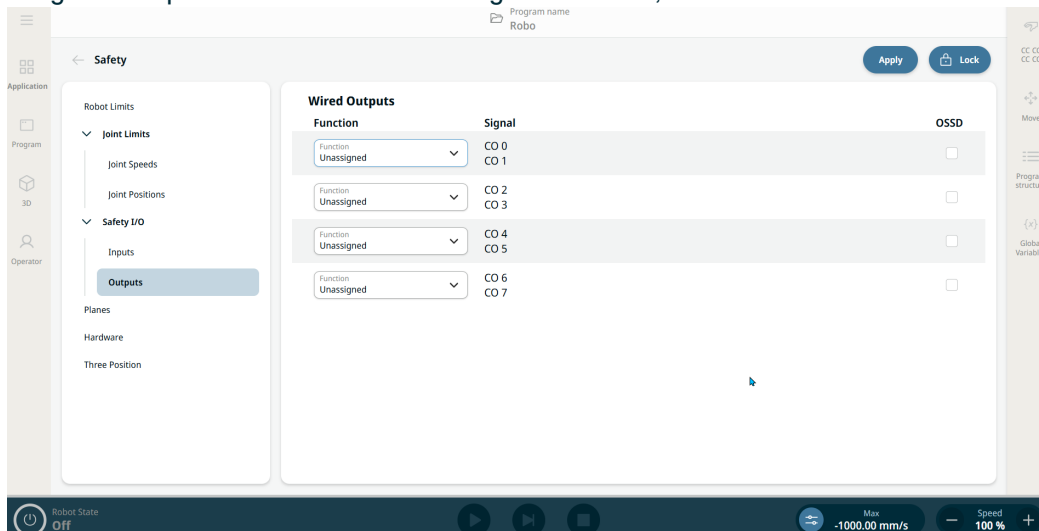
Hvis sikkerhedsinterfacet anvendes til at interagere med et lysgardin, kræves en nulstilling uden for det sikre område. Nulstillingsknappen skal være en tokenalstype. I dette eksempel er I/O'en CI0-CI1 konfigureret til nulstilling.



8.6.1. I/O-op sætning

Beskrivelse

Brug Sikkerheds-I/O-undermenuen til at definere I/O-signaler og konfigurere handlinger med I/O-fanekontrol. Typene af I/O-signaler er anført under **Inputs** og **Outputs**. Brug felterne på hovedskærmen til at vælge en funktion, der skal defineres.



BEMÆRK

Når du starter programmer fra en I/O eller feltbusindgang, kan robotten begynde at bevæge sig fra den position, den har, det vil ikke være nødvendigt at udføre nogen manuel bevægelse til det første viapunkt via PolyScope.

Nulstilling af sikkerhedsforanstaltning

For at begrænse antallet af signaler, der er anført under **Input** og **Output**, skal bruge rullemenuen **View** til at ændre det viste indhold baseret på signaltipe.

Tildeling af brugerdefinerede navne

Du kan navngive indgangs- og udgangssignalerne for nemt at identificere dem, der bruges.

1. Vælg det ønskede signal.
2. Tryk på tekstfeltet for at indtaste et navn til signalet.
3. Tryk på **Ryd** for at nulstille navnet til standard.

Du skal angive et brugerdefineret navn til et generelt register for at gøre det tilgængeligt i programmet (dvs. for en **Vent** kommando eller den betingede udtryk for en **Hvis** kommando).

Kommandoerne **Vent** og **Hvis** beskrives i hhv. (**Vent**) og (**Hvis**). Du kan finde navngivne generelle formålsregistre i **Input** eller **Output** vælgeren på skærmen **Expression Editor**.

I/O-handlinger og I/O-fanekontrol Du kan bruge fysiske og feltbus digitale I/O'er til at udløse handlinger eller reagere på status for et program.

I/O-fanekontrol Brug I/O-fanen til at angive, om en udgang styres på I/O-fanebladet (enten af programmører eller både operatører og programmører), eller om det styres af robotprogrammerne.

Driftstilstand
 Reduceret tilstand
 Nulstilling af sikkerhedsforanstaltning
 3-positions-knap
 Indgang egnet til Friløb

Tilgængelige indgangshandlinger

Kommando	Handling
Start	Starter eller genoptager det nuværende program på en stigende kant (kun aktiveret i Fjernstyring)
Stop	Stopper det aktuelle program på en stigende kant
Sæt på pause	Sætter det aktuelle program på pause på en stigende kant
Friløb	Når indgangen er høj, går robotten i freedrive (svarende til freedrive-knappen). Input ignoreres, hvis andre forhold ikke tillader freedrive.



ADVARSEL

Hvis robotten stoppes, mens du bruger startinputhandlingen, bevæger robotten sig langsomt til programmets første waypoint, før programmet udføres. Hvis robotten er sat på pause, mens du bruger indgangshandlingen Start, bevæger robotten sig langsomt til den position, hvorfra den blev sat på pause, før programmet genoptages.

**Tilgængelige
udgangshandli
nger**

Handling	Outputtilstand	Programtilstand
Lav, når den ikke kører	LO	Stoppet eller sat på pause
Høj, når den ikke kører	HI	Stoppet eller sat på pause
Høj, når du kører, lav, når du stopper	LO HI	Kører, Stoppet eller sat på pause
Lavt på ikke-planlagt stop	LO	Programmet blev opsagt ikke-planlagt
Lavt på uplanlagt stop, ellers højt	LO HI	Programmet blev opsagt ikke-planlagt Kører, er stoppet eller er sat på pause
Kontinuerlig puls	Skifter mellem høj og lav	Kører (sæt programmet på pause eller stop det for at opretholde pulstilstanden)

**Årsag til
programafslutning**

En ikke-planlagt afslutning af programmet kan forekomme af en af nedenstående årsager:

- Robotstop
- Fejl
- Overtrædelse
- Kørselsundtagelse

8.6.2. Brug af I/O til valg af tilstand

Beskrivelse

Robotten kan konfigureres til at skifte mellem driftstilstande uden at bruge programmeringskonsollen. Det betyder, at brug af programmeringskonsol er forbudt, når du skifter fra automatisk tilstand til manuel tilstand og fra manuel tilstand til automatisk tilstand.

Skift af tilstande uden brug af programmeringskonsollen kræver sikkerheds-I/O-konfiguration og en sekundær enhed som tilstandsvælger.

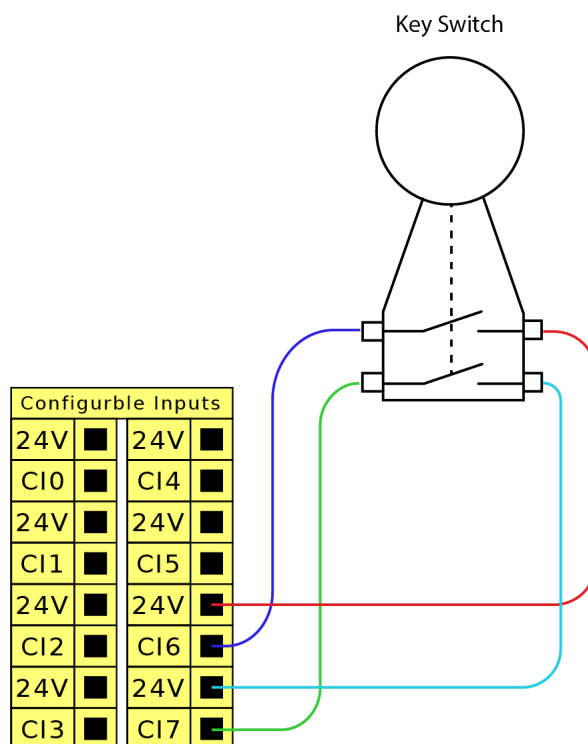
Valg af tilstand

Tilstandsvælgeren kan være en nøgleafbryder med et redundant elektrisk layout eller med signaler fra en dedikeret sikkerheds-PLC.

Sådan bruger du tilstandsvælgeren

Brug af tilstandsvælgeren, såsom en nøglekontakt, forhindrer programmeringskonsollen i at blive brugt til at skifte mellem tilstandene.

1. Tilslut din tilstandsvælger til indgangene som vist på billedet nedenfor.
2. Kontroller, at tilstandsvælgeren er korrekt tilsluttet og konfigureret.



Sådan konfigureres de tilsluttede sikkerhedsindgange

Konfiguration af sikkerhedsindgangene til den sekundære enhedsforbindelse kræver oplåsning af sikkerheds-I/O-skærmen.

1. Tryk på **Applikation** i navigationsmenuen.
2. Vælg **Sikkerhed**.
3. Tryk på **Lås op** nederst på skærmen.

Skriv din adgangskode for at låse sikkerhedsskærmen op, når du bliver bedt om det.

Hvis du ikke tidligere har defineret en adgangskode, skal du bruge standardadgangskoden: `ursafe`.

4. Under Sikkerhed I/O skal du vælge **Indgange**.
5. Vælg et af indgangssignalerne ved at trykke på en af Input-rullemenuerne.
6. Vælg **Driftstilstand** på rullelisten.
7. Tryk på **Anvend** og lad robotten genstarte.
8. Tryk på **Bekræft sikkerhedskonfiguration**.

Du kan nu kun bruge den sekundære enhed til at vælge og/eller skifte mellem driftstilstande.

Når indgangen er tildelt den sekundære enhed, deaktiveres skift af tilstande via programmeringskonsol. Hvis der gøres et forsøg på at bruge programmeringskonsollen til at skifte tilstand, vises en meddelelse, der bekræfter, at programmeringskonsollen ikke kan bruges til at ændre driftstilstand.

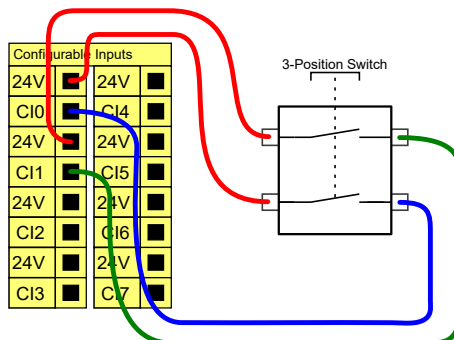
8.6.3. 3-positionskontakt

Beskrivelse

Robotarmen er udstyret med en aktiveringsenhed i form af 3PE programmeringskonsol. Kontrollerskabet understøtter følgende konfigurationer for aktiveringskontakt:

- 3PE-programmeringskonsol
- Ekstern 3-positionskontakt
- Ekstern tre-positionskontakt og 3PE programmeringskonsol

Nedenstående illustration viser, hvordan en 3-positionskontakt-indgang tilsluttes.



Bemærk: De to indgangskanaler til 3-positionskontaktens indgang har en uenighedstolerance på 1 sekund.



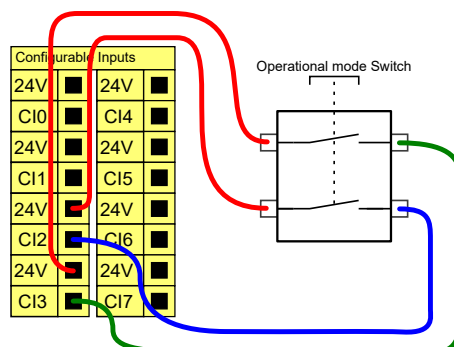
BEMÆRK

UR-robotens sikkerhedssystem understøtter ikke flere eksterne 3-positionskontakter.

Kontakt til driftstilstand

Brug af en 3-positionskontakt kræver brug af en driftstilstand-kontakt.

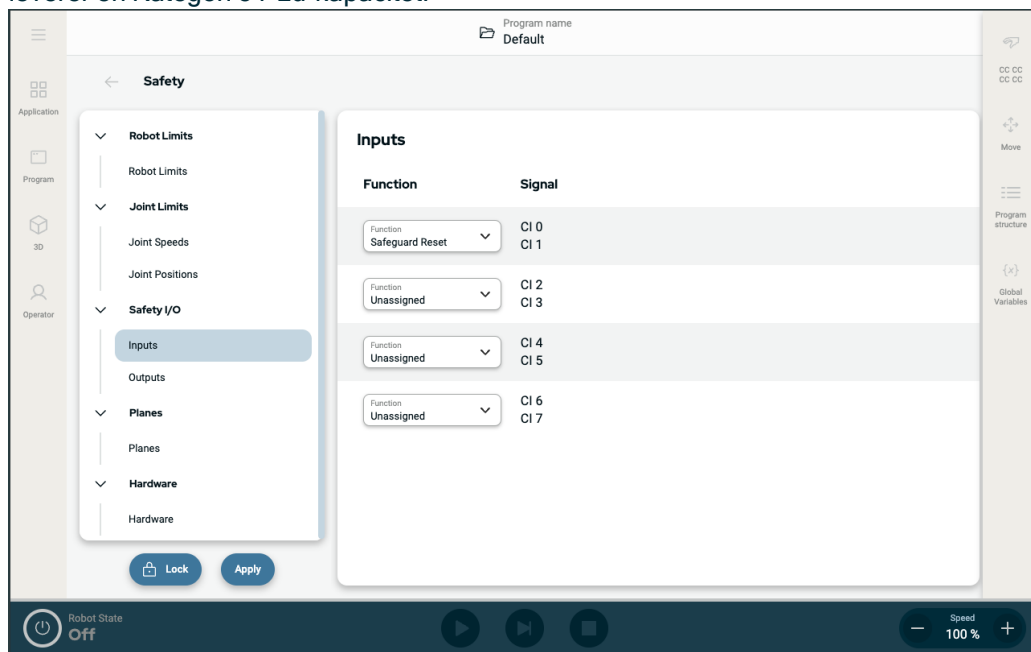
Illustrationen nedenfor viser en kontakt til driftstilstand.



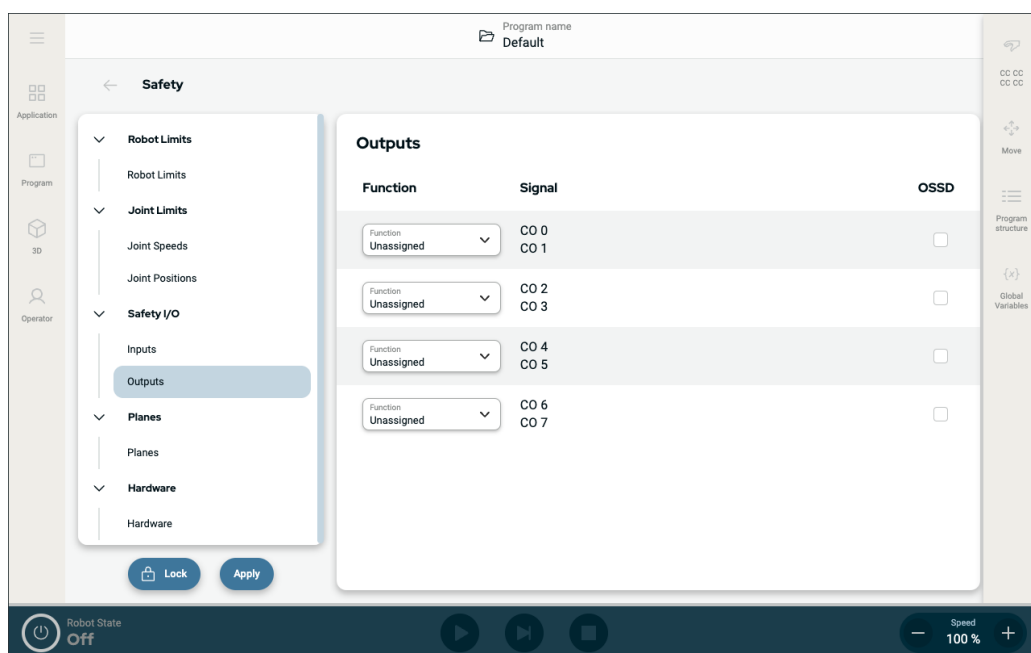
8.6.4. Sikkerheds-I/O-signaler

Beskrivelse

I/O er opdelt mellem indgange og udgange og er sammensat i par, så hver funktion leverer en Kategori 3 PLd-kapacitet.



PolyScope X-skærm, der viser input-signalerne.



Indgangssigna Inputtene er beskrevet i nedenstående tabeller:

I

Nødstopknap	Udfører et kategori 1-stop (IEC 60204-1), som sender informationer til andre maskiner via udgangen for Systemstop, hvis denne udgang er defineret. Der indledes et stop i alle enheder, der er forbundet med udgangen.
Robot Nødstop	Udfører et kategori 1-stop (IEC 60204-1) via kontrollerskabets indgang, som sender informationer til andre maskiner via udgangen for Systemnødstop, hvis denne udgang er defineret.
Eksternt nødstop	Udfører kun et kategori 1-stop (IEC 60204-1) på robotten.
Reduceret	Alle sikkerhedsgrenser kan anvendes mens robotten bruger en Normal konfiguration eller en Reduceret konfiguration. Hvis det er konfigureret, skifter sikkerhedssystemet til reduceret konfiguration, når det modtager et lavt signal på indgangene. Robotarmen decelererer for at opfylde de reducerede parametre. Sikkerhedssystemet sørger for, at robotten er inden for reducerede grænser mindre end 0,5 sek. efter, at indgangen udløses. Hvis robotarmen fortsætter med at overtræde nogen af de reducerede grænser, udløses et kategori 0 stop. Udløserplaner kan også udløse en overgang til den reducerede konfiguration. Sikkerhedssystemet overgår til den normale konfiguration på samme måde.

Indgangssignal Inputtene er beskrevet i nedenstående tabel

Driftstilstand	Når et eksternt tilstandsvalg bruges, skifter det mellem automatisk tilstand og manuel tilstand . Robotten er i automatisk tilstand, når indgangen er <i>lav</i> , og i manuel tilstand, når indgangen er <i>høj</i> .
Nulstilling af sikkerhedsforanstaltning	Genstarter fra tilstanden Beskyttelsesstop, når der forekommer en stigende kant på indgangen Nulstilling af beskyttelse. Når et beskyttelsesstop forekommer, sikrer denne indgang, at tilstanden Beskyttelsesstop fortsætter, indtil en nulstilling udløses.
Beskyttelse	Et stop udløst af et beskyttelsesinput. Udfører en stopkategori 2 (IEC 60204-1) i alle tilstande, når den udløses af en beskyttelse.
Automatisk tilstand Beskyttelsesstop	Udfører KUN et kategori 2-stop (IEC 60204-1) i automatisk tilstand. Beskyttelsesstop i automatisk tilstand kan kun vælges, når en 3-positionskontakt er konfigureret og installeret.
Nulstilling af automatisk tilstandssikring	Genstarter fra tilstanden Beskyttelsesstop i automatisk tilstand, når der forekommer en stigende kant på indgangen Nulstilling af beskyttelse i automatisk tilstand.
Freedrive på robot	Du kan konfigurere Friløb-indgangen til at aktivere og bruge Friløb uden at der trykkes på Friløb-knappen på en standard-programmeringskonsol (TP), eller uden at det er nødvendigt at trykke på og holde en af knapperne på 3PE TP'en i let tryk-positionen.



ADVARSEL

Når standard-nulstilling af beskyttelse er deaktiveret, sker der en automatisk nulstilling, når beskyttelsen ikke længere udløser et stop. Dette kan ske, hvis en person passerer gennem beskyttelsesområdet. Hvis en person ikke registreres af beskyttelsen, og personen udsættes for farer, er automatisk nulstilling forbudt ifølge standarderne.

- Brug kun den eksterne nulstilling for at sikre nulstilling, når ingen person er udsat for farer.



ADVARSEL

Når automatisk tilstand-beskyttelsesstop er aktiveret, udløses et beskyttelsesstop ikke i manuel tilstand.

Udgangssignaler Alle sikkerhedsudgange går lav i tilfælde af brud på eller fejl i sikkerhedssystemet. Dette betyder, at systemstop-udgangen indleder et stop, selv når et E-stop ikke udløses. Du kan anvende følgende sikkerhedsfunktioner for udgangssignaler. Alle signaler vender tilbage til lav, når den tilstand, der udløste det høje signal, afsluttes:

¹ System stop	Signalet <i>Lavt</i> , når sikkerhedssystemet er udløst, så det er i stoppet tilstand, herunder også via indgangen for robotnødstop eller nødstopknappen. Hvis nødstoppet tilstand udløses af Systemstop-indgangen, gives der ikke noget lavt signal for at undgå fastlåsning.
Robotbevægelse	Signalet er <i>Lav</i> , hvis robotten bevæger sig, ellers høj.
Robotten stopper ikke	Signalet er <i>Høj</i> , når robotten er stoppet eller i færd med at stoppe på grund af et nødstop eller beskyttelsesstop. Ellers vil den være logisk lav.
Reduceret	Signalet er <i>Lavt</i> , når reducerede parametre er aktive, eller hvis sikkerhedsindgangen er konfigureret med et reduceret input, og signalet er i øjeblikket lavt. Ellers er signalet højt.
Ikke reduceret	Dette er det modsatte af Reduceret, som er defineret ovenfor.
3-positionskontakt	I manuel tilstand skal der trykkes på en ekstern 3-positionskontakt, og den skal holdes halvt trykket ind for at bevæge robotten. Hvis du bruger en indbygget 3-positionskontakt, skal der trykkes på knappen, og den skal holdes i midterpositionen for at bevæge robotten.
Sikkert hjem	Signalet er <i>Høj</i> , hvis robotarmen er stoppet og er placeret i den konfigurerede Sikker Hjem-position. Ellers er signalet logisk <i>lavt</i> . Dette bruges ofte, når UR-robotter integreres med mobile robotter.



BEMÆRK

Eventuelle eksterne maskiner, som modtager nødstop-tilstanden fra robotten gennem udgangen Systemstop, skal overholde ISO 13850. Dette er især nødvendigt i opsætninger, hvor robotens nødstopindgang er tilsluttet en ekstern nødstopenhed. I sådanne tilfælde bliver systemstop-udgangen høj, når det eksterne nødstop udløses. Dette indebærer, at nødstop-tilstanden på det eksterne maskineri nulstilles uden manuel handling fra robotens operatør. For at overholde sikkerhedsstandarder skal den eksterne maskine derfor kræve manuel handling for at kunne genoptages.

¹Systemstop blev tidligere kaldet "System Nødstop" for Universal Robots robotter. PolyScope kan vise "Systemnødstop".



8.7. Universelt digitalt I/O

Beskrivelse

Startskærmen indeholder indstillinger til automatisk indlæsning og start af et standardprogram og til automatisk initialisering af robotarmen ved opstart.

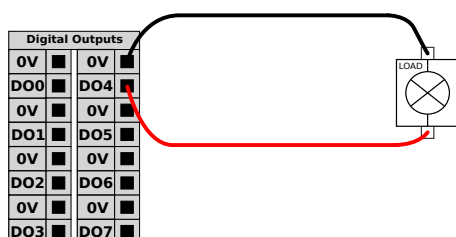
Universelt digitalt I/O

I dette afsnit beskrives den universelle 24V I/O (grå terminaler) og det konfigurerbare I/O (gule terminaler med sort tekst) når den ikke er konfigureret som sikkerheds I/O.

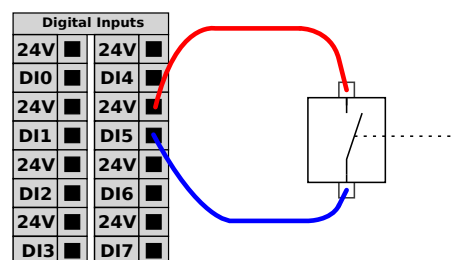
De universelle I/O'er kan anvendes til at drive udstyr som pneumatikrelæer direkte eller til kommunikation med andre PLC-systemer. Alle digitale output kan deaktiveres automatisk, hvis programafviklingen standses.

I denne tilstand er udgangen altid lav, når et program ikke kører. Eksempler vises i de efterfølgende underafsnit.

Disse eksempler benytter almindelige digitale output, men alle konfigurerbare output kunne også være brugt, hvis de ikke er konfigureret til at udføre en sikkerhedsfunktion.



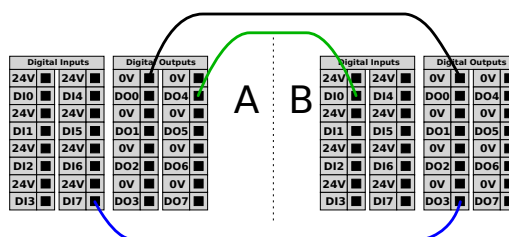
I dette eksempel styres en belastning fra en digital udgang, når denne er forbundet.



I dette eksempel forbindes en simpel knap til en digital indgang.

Kommunikation med andre maskiner eller PLC'er

Du kan bruge den digitale I/O til at kommunikere med andet udstyr, hvis der etableres en fælles jord (GND 0V), og hvis maskinerne anvender PNP-teknologi. Se nedenstående.



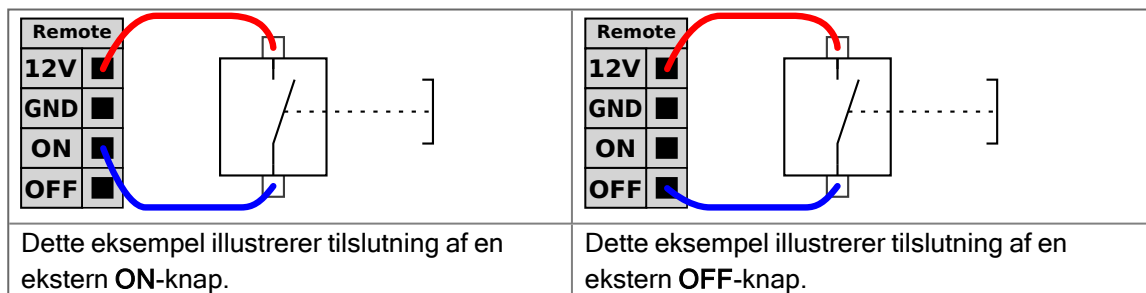
8.7.1. Fjernstyret ON/OFF-styring

Beskrivelse Brug fjernstyret **ON/OFF**-styring til at tænde og slukke kontrollerskabet uden brug af programmeringskonsollen . Dette anvendes typisk:

- Når programmeringskonsollen er utilgængelig.
- Når et PLC-system skal have fuld kontrol.
- Når flere robotter skal tændes og slukkes samtidigt.

Fjernstyring **ON/OFF**-fjernstyringen har en 12V hjælpestrømforsyning, der holdes aktiv, når kontrollerskabet slukkes. **ON**-indgang er kun beregnet til kortvarig aktivering og fungerer på samme måde som **POWER**-knappen. **OFF**-indgangen kan holdes nede efter ønske. Brug softwarefunktion til at indlæse og starte programmer automatisk. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
[12V - GND]	Spænding	10	12	13	V
[12V - GND]	Strøm	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Inaktiv spænding	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Aktiv spænding	5	-	12	V
[ON / OFF]	Indgangsstrøm	-	1	-	mA
[ON]	Aktiveringstid	200	-	600	ms



FORSIGTIG

Vedvarende tryk og hold på tænd/sluk-knappen **SLUKKER** kontrollerskabet uden at gemme.

- Undlad at trykke på og holde **TÆND**-indgangen eller **TÆND/SLUK**-knappen uden at gemme.
- Brug **FRA**-indgangen til fjernstyring af slukning, for at lade kontrollerskabet gemme filerne og lukke korrekt ned.

8.8. Universelt analogt I/O

Beskrivelse

Det analoge I/O-interface er den grønne terminal. Den bruges til at indstille eller måle spændingen (0-10V) eller strømmen (4-20mA) til og fra andet udstyr.

Følgende retningslinjer anbefales for at opnå højest mulig nøjagtighed.

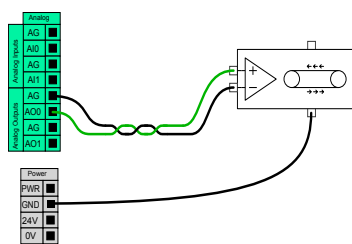
- Benyt AG terminalen tættes på I/O'en. Parret deler et fælles tilstandsfilter.
- Brug samme GND (0V) til udstyr og kontrollerskab. Den analoge I/O er ikke galvanisk isoleret fra kontrollerskabet.
- Brug skærmet kabel eller parsnoet kabel. Forbind skærmen til GND-terminalen på den terminal, der kaldes **Power**.
- Brug udstyr, der virker i strømtilstand. De aktuelle signaler er mindre følsomme over for forstyrrelser.

Elektriske specifikationer

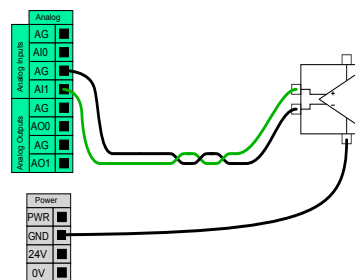
I den grafiske brugerflade kan du vælge indgangstilstande. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Terminaler	Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
<i>Analog indgang i strømtilstand</i>					
[AIx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Modstand	-	20	-	Ohm
[AIx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit
<i>Analog indgang i spændingstilstand</i>					
[AIx - AG]	Spænding	0	-	10	V
[AIx - AG]	Modstand	-	10	-	kOhm
[AIx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit
<i>Analog udgang i strømtilstand</i>					
[AOx - AG]	Strøm	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Spænding	0	-	24	V
[AOx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit
<i>Analog udgang i spændingstilstand</i>					
[AOx - AG]	Spænding	0	-	10	V
[AOx - AG]	Strøm	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Modstand	-	1	-	Ohm
[AOx - AG]	Opløsning	-	12	-	bit

Analog output og Analog input



Dette eksempel illustrerer styring af et transportbånd med en analog indgang til hastighedsstyring.



Dette eksempel illustrerer tilslutning af en analog sensor.

9. Integration af ende-effektor

Beskrivelse Ende-effektoren kan også betegnes som værktøjet og arbejdsemnet i denne vejledning.



BEMÆRK

UR giver dokumentation for, at ende-effektoren kan integreres med robotarmen.

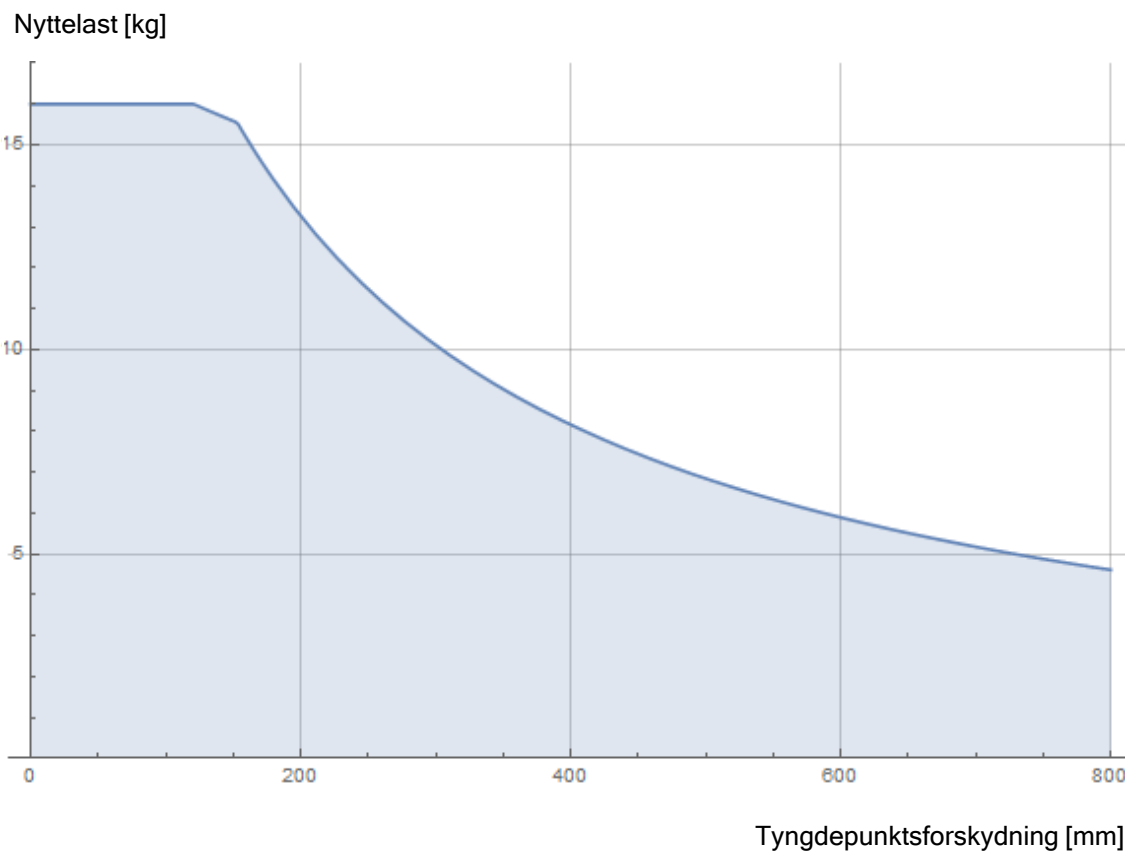
- Se den specifikke dokumentation for ende-effektoren/værktøjet/arbejdsemnet for montering og tilslutning.

9.1. Maksimal nyttelast

Beskrivelse Robotarmens normerede nyttelast afhænger af forskydningen af tyngdepunktet (CoG) for nyttelasten, som vist nedenfor. Forskydningen af tyngdepunktet (CoG) defineres som afstanden fra centrum af værktøjsflangen til tyngdepunktet for den påsatte nyttelast.

Robot-armen kan klare en lang tyngdepunktsforskydning, hvis nyttelasten er placeret under værktøjsflangen. Når du for eksempel beregner nyttelast-massen i en anvendelse med opsamling og nedsætning, skal du tage hensyn til både griberen og arbejdsemnet.

Robottens evne til at accelerere kan reduceres, hvis nyttelastens CoG overstiger robottens rækkevidde og nyttelast. Du kan finde oplysninger om rækkevidden og nyttelasten for din robot i de tekniske specifikationer.



Forholdet mellem den nominelle nyttelast og tyngdepunktet forskydes.

Nyttelast inerti

Du kan konfigurere nyttelast med høj inert, hvis nyttelasten er indstillet korrekt. Styreenhedens software justerer automatisk accelerationer, når følgende parametre er korrekt konfigureret:

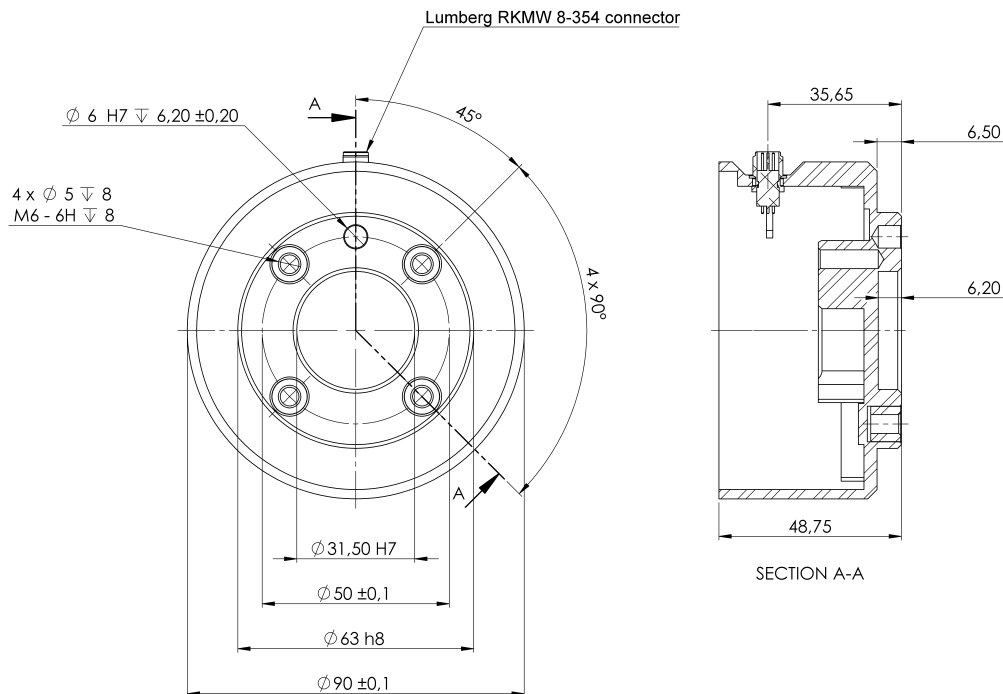
- Nyttelastmasse
- Tyngdepunkt
- Inerti

Du kan bruge URSim til at evaluere accelerationer og cyklustider for robotbevægelser med en bestemt nyttelast.

9.2. Sikring af værktøj

Beskrivelse

Værktøjet eller arbejdsområdet monteres på værktøjsudgangsflangen (ISO) på spidsen af robotten.



Værktøjsflangens mål og hulmønster. Alle mål er i millimeter.

Værktøjsflange

Værktøjets outputflange (ISO 9409-1) er stedet, hvor værktøjet er monteret på spidsen på robotten. Det anbefales at bruge en radial spalteåbning til positioneringsstiften for at undgå for høj belastning, samtidig med at placeringen holdes præcist.



FORSIGTIG

Meget lange M6-bolte kan presse mod bunden af værktøjsflangen og kortslutning robotten.

- Brug ikke bolte, der stikker mere end 8 mm ud, til montering af værktøjet.



ADVARSEL

Hvis man ikke strammer boltene korrekt kan det forårsage skade på grund af tab af adapterflangen og/eller ende-effektoren.

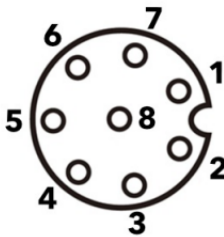
- Sørg for, at værktøjet er korrekt og sikkert boltet på plads.
- Sørg for, at værktøjet er konstrueret sådan, at det ikke kan skabe en farlig situation, hvis et emne utilsigtet tabes.

9.3. Værktøj I/O

Værktøjskonnektor

Værktøjsstikket, der er illustreret nedenfor, giver strøm- og styresignaler til de gribere og sensorer, der bruges på et specifikt robotværktøj. Værktøjsstikket har otte huller og er placeret ved siden af værktøjsflangen på Håndled 3.

De otte ledninger inde i stikket har forskellige funktioner, som angivet i tabellen:

	Pin #	Signal	Beskrivelse
	1	AI3 / RS485-	Analog indgang 3 eller RS485-
	2	AI2 / RS485+	Analog indgang 2 eller RS485+
	3	TO0/PWR	Digitale udgange 0 eller 0V/12V/24V
	4	TO1/GND	Digitale udgange 1 eller Jord
	5	POWER	0V/12V/24V
	6	TI0	Digitale indputs 0 eller sikkerhedsinput 0A
	7	TI1	Digitale indputs 1 eller sikkerhedsinput 0B
	8	GND	Jord

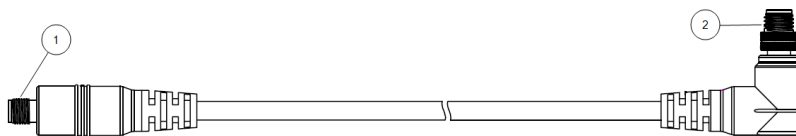


BEMÆRK

Værktøjskonnektor skal strammes manuelt op til maksimalt 0,4 Nm.

Værktøjskabeladapter

Værktøjskabeladapteren er det elektroniske tilbehør, der muliggør kompatibilitet mellem værktøjets I/O og e-seriens værktøjer.



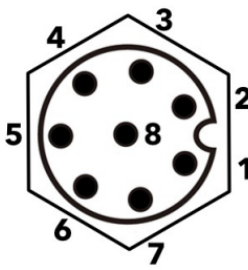
- 1 Tilsluttes værktøjet/ende-effektoren.
- 2 Opretter forbindelse til robotten.

**ADVARSEL**

Tilslutning af værktøjskabeladapteren til en robot, der er tændt, kan føre til personskaade.

- Tilslut adapteren til værktøjet/ende-effektoren, før du tilslutter adapteren til robotten.
- Tænd ikke for robotten, hvis værktøjskabeladapteren ikke er tilsluttet værktøjet/ende-effektoren.

De otte ledninger inde i værktøjskabeladapteren har forskellige funktioner, som angivet i tabellen nedenfor:

	Pin #	Signal	Beskrivelse
	1	AI2 / RS485+	Analog indgang 2 eller RS485+
	2	AI3 / RS485-	Analog indgang 3 eller RS485-
	3	TI1	Digitale indgange 1
	4	TI0	Digitale indgange 0
	5	POWER	0V/12V/24V
	6	TO1/GND	Digitale udgange 1 eller Jord
	7	TO0/PWR	Digitale udgange 0 eller 0V/12V/24V
	8	GND	Jord

**JORD**

Værktøjsflangen er forbundet til GBN (Jord).

9.3.1. Værktøj I/O-installationsspecifikationer

Beskrivelse De elektriske specifikationer ses nedenfor. Åbn Værktøj I/O i fanen Installation for at indstille den interne strømforsyning til 0V, 12V eller 24V.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Forsyningsspænding i 24V tilstand	23,5	24	24,8	V
Forsyningsspænding i 12V tilstand	11,5	12	12,5	V
Forsyningsstrøm (enkelt ben)*	-	1000	2000**	mA
Forsyningsstrøm (dobbelt ben)*	-	2000	2000**	mA
Forsyning kapacitiv belastning	-	-	8000***	uF

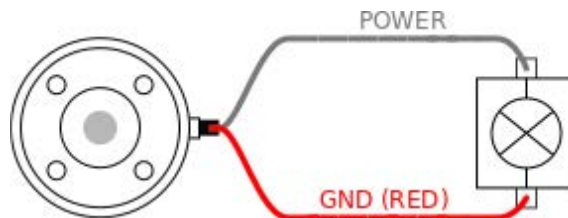
* Det anbefales at bruge en beskyttelsesdiode til induktive belastninger.

** Spids i maks. 1 sekund, arbejdscyklus maks.: 10%. Gennemsnitlig strømstyrke over 10 sekunder må ikke overstige typisk strømstyrke.

*** Når værktøjsstrøm er aktiveret, begynder 400 ms soft start-tid, for at tillade tilslutning af en kapacitiv belastning på 8000 uF til værktøjets strømforsyning ved opstart. Tilslutning af den kapacitive belastning, mens der er strøm, er ikke tilladt.

9.3.2. Strømforsyning for værktøjet

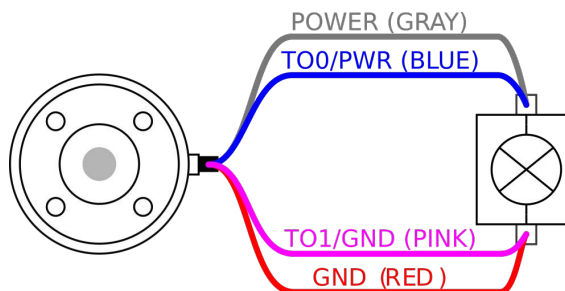
Beskrivelse Åbn Værktøj I/O i fanen Installation



Tobenet strømforsyning

I tilstand for tobenet strømforsyning kan udgangsstrømmen øges som anført i Værktøj I/O.

1. Tryk på **Installation** i toppanelet.
2. Tryk i listen til venstre på **Generelt**.
3. Tryk på **Værktøj IO**, og vælg **Tobenet strøm**.
4. Forbind ledningerne Strøm (grå) til TO0 (blå) og Jord (rød) til TO1 (pink).



BEMÆRK

Når robotten foretager et nødstop, sættes spændingen til 0 V for begge strømmen (strømmen er slukket).

9.3.3. Værktøjets digitale indgange

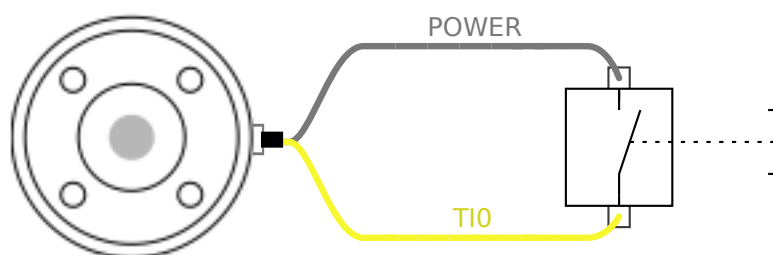
Beskrivelse Startskærmen indeholder indstillinger til automatisk indlæsning og start af et standardprogram og til automatisk initialisering af robotarmen ved opstart.

Tabel De digitale indgange er implementeret som PNP med svage pull-down-modstande. Det betyder, at et flydende input altid måles som lavt. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indgangsspænding	-0,5	-	26	V
Logisk lav spænding	-	-	2,0	V
Logisk høj spænding	5,5	-	-	V
Indgangsmodstand	-	47k	-	Ω

Brug af værktøjets digitale indgange

Dette eksempel illustrerer tilslutning af en enkel knap.



9.3.4. Værktøjets digitale udgange

Beskrivelse Digitale udgange understøtter tre forskellige tilstande:

Tilstand	Aktiv	Inaktiv
Sænkning (NPN)	LO	Åben
Kilde (PNP)	HI	Åben
Push/pull	HI	LO

Du kan få adgang til værktøjs-I/O i fanebladet Installation for at konfigurere outputtilstanden for hver pin. De elektriske specifikationer ses nedenfor:

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Spænding når åben	-0,5	-	26	V
Spænding ved sænkning 1A	-	0,08	0,09	V
Strøm ved kilde/sænkning	0	600	1000	mA
Strøm gennem GND	0	1000	3000*	mA



BEMÆRK

Når robotten foretager et nødstop, deaktiveres de digitale udgange (DO0 og DO1) (Høj Z).

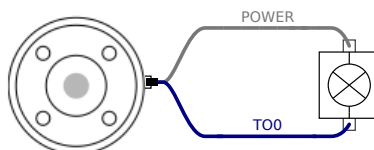


FORSIGTIG

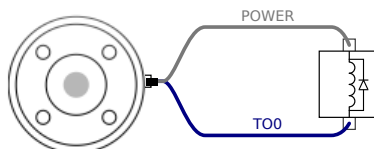
De digitale udgange i værktøjet er ikke strømstyrkebegrænset. Tilsidesættelse af de specificerede data kan føre til permanente skader.

Anvendelse af værktøjets digitale udgange

Dette eksempel viser, hvordan man aktiverer en belastning ved brug af den interne 12 V- eller 24 V-strømforsyning. Udgangsspændingen ved I/O-fanen skal være defineret. Der er spænding mellem POWER-forsyningen og skærm/jord, selv når belastningen er afbrudt.



Det anbefales at bruge en beskyttelsesdiode til induktive belastninger som vist nedenfor.



9.3.5. Analogt input for værktøj

Beskrivelse

Analog værktøjsindgang er ikke-differentiel og kan indstilles til enten spænding (0-10 V) eller strømstyrke (4-20mA) på I/O-fanen. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

Parameter	Min	Type	Maks	Enhed
Indgangsspænding i spændingstilstand	-0,5	-	26	V
Indgangsmodstand ved området 0V til 10V	-	10,7	-	k Ω
Opløsning	-	12	-	bit
Indgangsspænding i strømtilstand	-0,5	-	5,0	V
Indgangsstrøm i strømtilstand	-2,5	-	25	mA
Indgangsmodstand ved området 4 til 20 mA	-	182	188	Ω
Opløsning	-	12	-	bit

To eksempler på anvendelse af analoge indgange vises i de følgende underafsnit.

Forsigtig



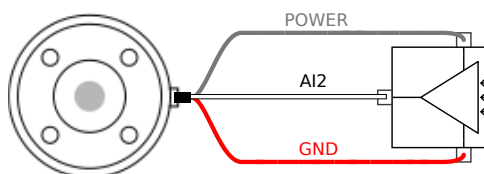
FORSIGTIG

Analoge indgange er ikke beskyttet mod overspænding i strømtilstand. Overskridelse af grænsen i den elektriske specifikation kan anrette uoprettelige skader på indgangen.

Anvendelse af værktøjets analoge indgange, ikke-differentielle

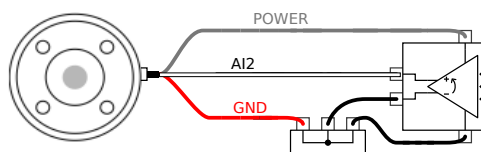
Dette eksempel viser en analog sensorforbindelse med en ikke-differentiel udgang. Sensorudgangen kan enten være strøm eller spænding, så længe indgangstilstanden for den analoge indgang er indstillet til det samme på I/O-fanen.

Bemærk: Du kan kontrollere, at en sensor med spændingsudgang kan drive værktøjets interne modstand, eller målingen kan være ugyldig.



Anvendelse af værktøjets analoge indgange, differentielle

Dette eksempel viser en analog sensorforbindelse med en differentiel udgang. Forbindelse af den negative udgangsdel til GND (0 V) fungerer på samme måde som en ikke-differentiel sensor.



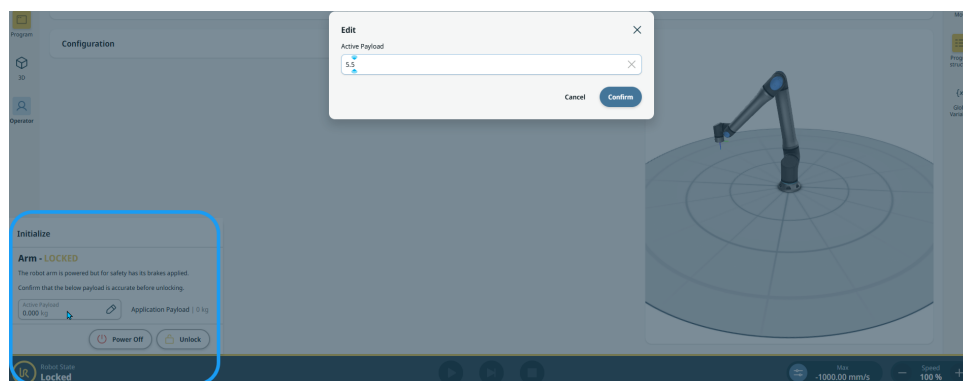
9.4. Indstil nyttelast

9.4.1. Sikker indstilling af den aktive nyttelast

Verify installation

Før du bruger PolyScope X, skal du kontrollere, at robotarmen og kontrollereskabet er installeret korrekt.

1. Tryk på nødstopknappen på programmeringskonsollen.
2. Tryk på **OK** på skærmen, når boksen Robotnødstop vises.
3. På programmeringskonsollen skal du trykke på tænd/sluk-knappen og lade systemet starte, og indlæse PolyScope X.
4. Tryk på **tænd/sluk**-knappen, der vises nederst til venstre på skærmen.
5. Hold og drej nødstopknappen for at låse op.
6. På skærmens bundpanel skal du kontrollere, at **robottilstanden** er **slukket**.
7. Gå uden for robotarmens rækkevidde (arbejdsområde).
8. Tryk på **tænd/sluk**-knappen på skærmen.
9. I boksen Initialiser skal du trykke på **Tænd**, hvorefter robottilstanden ændres til **Låst**.
10. Kontroller nyttelastmassen i Aktiv nyttelast.
Du kan også kontrollere, om monteringspositionen er korrekt, i 3D-visningen.
11. Tryk på feltet **Aktiv nyttelast**, og feltet **Redigering** vises på hovedskærmen.
12. Indtast den aktive nyttelast, og **bekræft**.



13. Tryk på **Lås op** for at få robotten at frigøre sit bremsesystem.

10. Konfiguration

Beskrivelse

Dette afsnit beskriver, hvordan du kommer i gang med at bruge robotten. Det omfatter blandt andet nem opstart, et overblik over PolyScope-brugergrænsefladen og hvordan du opsætter dit første program. Derudover omfatter det friløbstilstand og grundlæggende betjening.

10.1. Indstillinger

Beskrivelse

Indstillingerne i PolyScope X kan tilgås via stregmenuen i øverste venstre hjørne. Du kan få adgang til følgende afsnit:

- Generel
- Adgangskode
- Connection
- Sikkerhed

Generelle indstillinger

I de generelle indstillinger kan du ændre det foretrukne sprog, måleenheder osv. Du opdaterer også softwaren fra de generelle indstillinger.

Adgangskode indstillinger

I adgangskodeindstillingerne kan du finde standardadgangskoderne, og se hvordan du ændrer dem til de foretrukne og sikre adgangskoder.

Forbindelsesindstillinger

I forbindelsesindstillingerne kan du indstille netværksindstillinger såsom IP-adresse, DNS-server osv. Indstillinger relateret til UR Connect findes også her.

Sikkerhedsindstillinger

Sikkerhedsindstillingerne relateret til SSH, administratoradgangskodetilladelser og aktivering/deaktivering af forskellige tjenester i softwaren.

10.1.1. Adgangskode

Beskrivelse

I adgangskodeindstillingerne i PolyScope X kan du finde tre forskellige typer adgangskoder.

- Driftstilstand
- Sikkerhed
- Admin

Det er muligt at indstille den samme adgangskode i alle tre tilfælde, men det er også muligt at indstille tre forskellige adgangskoder for give særskilt adgang og valgmuligheder.

Adgangskode - Admin

Beskrivelse

Alle valgmuligheder under Sikkerhed er beskyttet af en administratoradgangskode. De skærme der er beskyttet med administratoradgangskode, er låst med en gennemsigtig overlejring, der gør indstillingerne utilgængelige. Adgang til sikkerhed giver dig mulighed for at konfigurere indstillingerne i følgende:

- Sikker shell
- Tilladelser
- Tjenester

Indstillingerne kan kun ændres af den eller de udpegede administratorer. Hvis der låses op for en af valgmulighederne under Sikkerhed, låses også de andre muligheder op, indtil man forlader menuen Indstillinger.

Standardadgangskode

Standardadgangskoden til administratoradgangskoden er: easybot



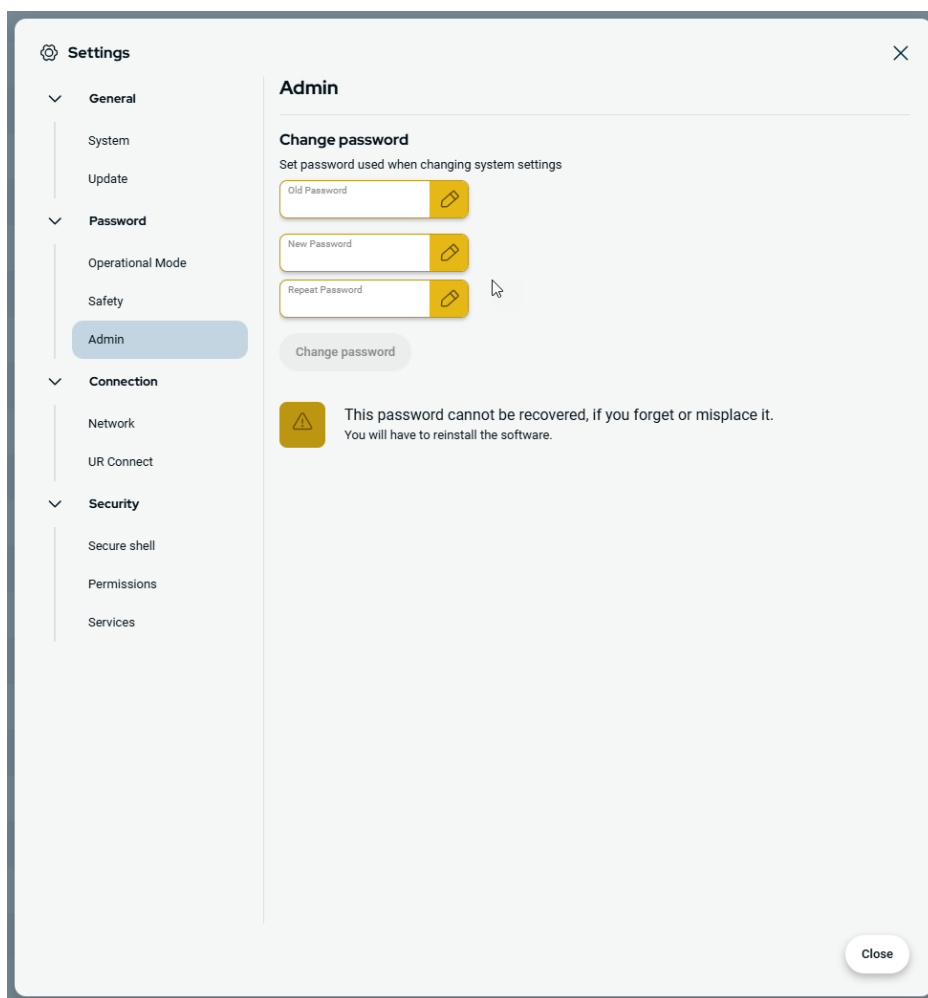
BEMÆRK

Hvis du glemmer din administratoradgangskode, kan den ikke skiftes eller gendannes.
Du skal geninstallere softwaren.

For at indstille admin-adgangskoden

Før du kan bruge administratoradgangskoden til at låse op for beskyttede skærme, skal du ændre standardadgangskoden.

1. Åbn stregmenuen og vælg **Indstillinger**
2. Under Adgangskode skal du trykke på **Admin**.
3. Skift den nuværende administratoradgangskode til en ny.
 - Hvis dette er første gang, skal du ændre standardadministratoradgangskoden fra "easybot" til en ny adgangskode. Den nye adgangskode skal være på mindst 8 tegn.
4. Brug den nye adgangskode til at låse menuen Indstillinger op og få adgang til indstillingerne under Sikkerhed.



For at afslutte menuen Indstillinger

Når en af sikkerhedsindstillingerne er låst op, ændres knappen Luk nederst til højre i menuen Indstillinger. Knappen Luk erstattes af knappen Lås og luk, der angiver, at sikkerheden er låst op.

1. I menuen Indstillinger skal du finde og trykke på knappen **Lås og luk**.

Adgangskode - Driftstilstand

Standardadgangskode Standardadgangskoden til driftstilstand: operator

**BEMÆRK**

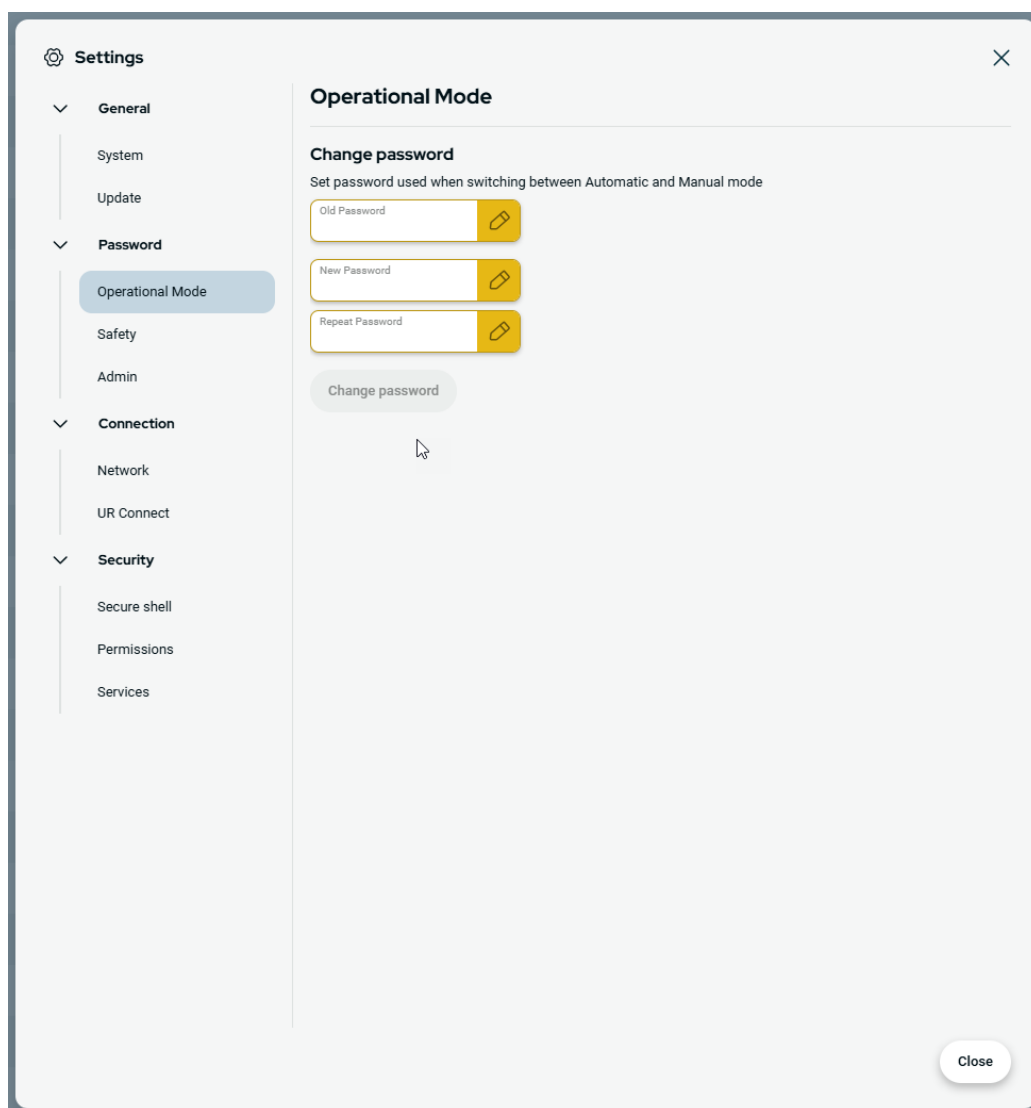
Hvis du glemmer din adgangskode, kan den ikke skiftes eller gendannes.

Du skal geninstallere softwaren.

Du skal bruge standardadgangskoden, når du ændrer adgangskoden for første gang.

Adgangskode til driftstilstand Sådan ændrer du adgangskoden til driftstilstand i PolyScope X-indstillingerne.

1. Klik på stregmenuen i øverste venstre hjørne.
2. Klik på Indstillinger.
3. Klik på Driftstilstand i sektionen Adgangskode.
4. Indtast standardadgangskoden, hvis det er første gang, du ændrer adgangskoden.
5. Tilføj din foretrukne adgangskode på mindst 8 tegn.



Adgangskode - Sikkerhed

Standardadgangskode

Standardadgangskoden for sikkerhed: ursafe

**BEMÆRK**

Hvis du glemmer din adgangskode, kan den ikke skiftes eller gendannes.

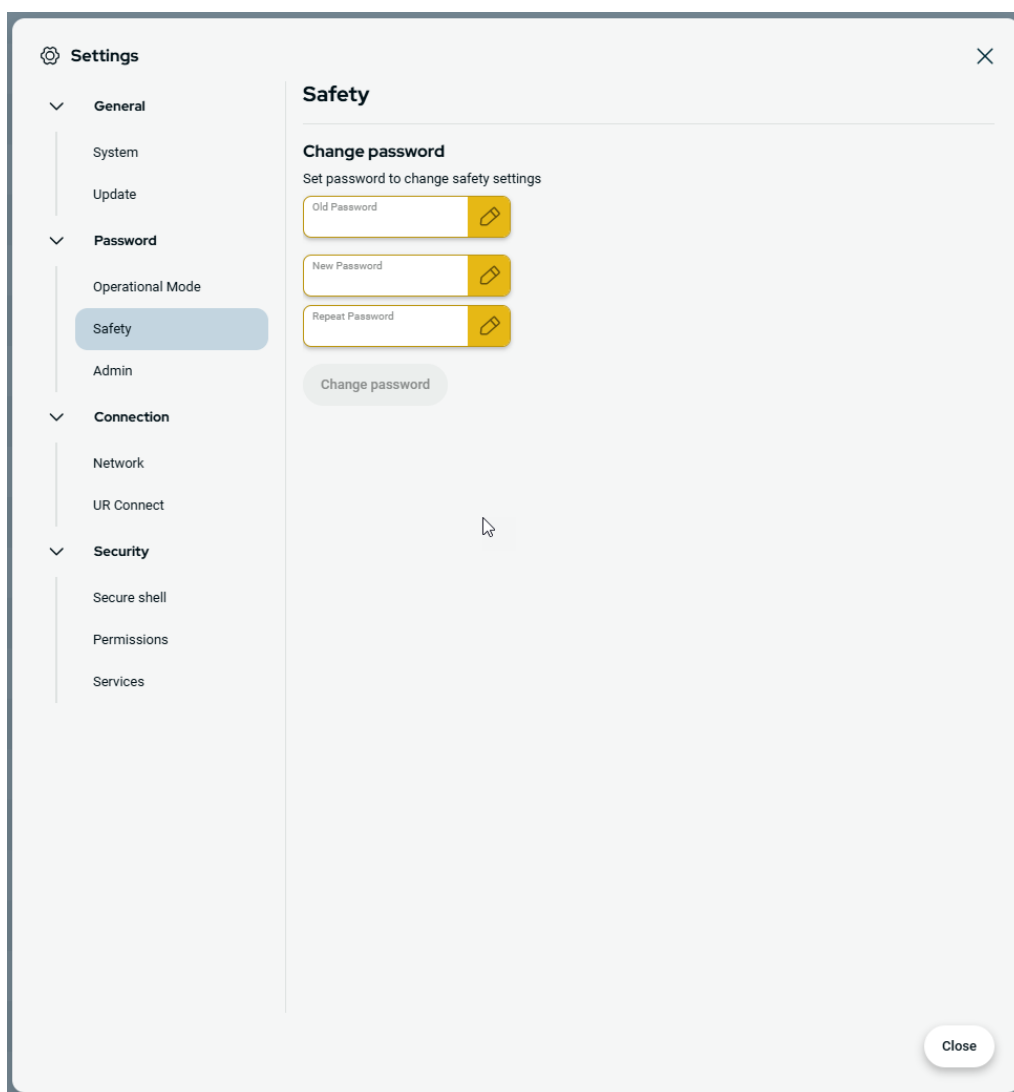
Du skal geninstallere softwaren.

Du skal bruge standardadgangskoden, når du ændrer adgangskoden for første gang.

Skift sikkerhedskode

Sådan ændrer du sikkerhedsadgangskoden i PolyScope X-indstillingerne.

1. Klik på stregmenuen i øverste venstre hjørne.
2. Klik på Indstillinger.
3. Klik på Sikkerhed i sektionen Adgangskode.
4. Indtast standardadgangskoden, hvis det er første gang, du ændrer adgangskoden.
5. Tilføj din foretrukne adgangskode på mindst 8 tegn.



10.1.2. Secure Shell (SSH) adgang

Beskrivelse

Du kan administrere fjernadgang til robotten ved hjælp af Secure shell (SSH). Skærbilledet for Secure shell-sikkerhedsindstillinger giver administratorer mulighed for at aktivere eller deaktivere SSH-adgang til robotten.

**Sådan
aktiveres/deaktiveres
SSH**

1. Åbn stregmenuen og vælg **Indstillinger**.
2. Tryk på **Secure Shell** under Sikkerhed.
3. Flyt **Aktiver SSH-adgang** til tændt position.

Længst til højre for knappen Aktiver omskifterknap for SSH-adgang viser skærmen den port, der bruges til SSH-kommunikation.

SSH-godkendelse

Godkendelse kan udføres med en adgangskode og/eller med en forhåndsdel, godkendt nøgle. Sikkerhedsnøgler kan tilføjes ved at trykke på knappen **Tilføj nøgle** og vælge en sikkerhedsnøglefil. Tilgængelige nøgler vises sammen. Brug papirkurv-ikonet til at fjerne en valgt nøgle fra listen.

10.1.3. Tilladelser

Beskrivelse

Adgang til skærmene Netværk, URCap administration og Opdatering af PolyScope X er som standard begrænset for at forhindre uautoriserede ændringer i systemet. Du kan ændre tilladelsesindstillingerne for at give adgang til disse skærme. En administratoradgangskode er påkrævet for at få adgang til tilladelser.

**Sådan får du
adgang til
tilladelser**

1. Åbn stregmenuen og vælg **Indstillinger**.
2. Åbn Sikkerhed, og tryk på **Tilladelser**.

**Yderligere
systemtilladelser**

Du kan også låse visse vigtige skærme/funktioner med administratoradgangskoden. På skærmbilledet Tilladelser i afsnittet Sikkerhed i menuen Indstillinger er det muligt at angive, hvilke yderligere skærmbilleder der skal beskyttes af administratoradgangskoden, og hvilke skærme der er tilgængelige for alle brugere. Følgende skærme/funktionaliteter kan valgfrit låses:

- Netværksindstillinger
- Opdater indstillinger
- URCaps-sektionen i System Manager

**Sådan
aktiveres/deaktiveres
systemtilladelser**

1. Adgangstilladelse som tidligere beskrevet. De beskyttede skærme er angivet under Tilladelser.
2. For den ønskede skærm skal du skubbe tænd/sluk-knappen til tænd-positionen for at aktivere den.
3. For at deaktivere den ønskede skærm skal du skubbe tænd/sluk-knappen til sluk-positionen.

Skærmen låses igen, når omskifteren er i slukket position.

10.1.4. Tjenester

Beskrivelse

Tjenester giver administratorer mulighed for at aktivere eller deaktivere fjernadgang til de standard UR-tjenester, der kører på robotten, såsom primære/sekundære klientgrænseflader, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 osv.

Brug Service-skærmen til at begrænse fjernadgang til robotten ved kun at tillade ekstern adgang til de tjenester på robotten, som den specifikke robotapplikation faktisk bruger. Alle tjenester er som standard deaktiveret for at give maksimal sikkerhed. Kommunikationsportene for hver tjeneste er til højre for tænd/sluk-knappen på listen over tjenester.

Aktivering af ROS2

Når ROS2-tjenesten er aktiveret på denne skærm, kan du angive ROS-domæne-ID'et (værdierne 0-9). Når du har ændret domæne-ID'et, genstarter systemet for at anvende ændringen.

10.2. Sikkerhedsrelaterede funktioner og interfaces

Universal Robots robotter er udstyret med en række indbyggede sikkerhedsfunktioner samt sikkerheds-I/O, digitale og analoge styresignaler til eller fra det elektriske interface for at oprette forbindelse til andre maskiner og yderligere beskyttende enheder. Hver sikkerhedsfunktion og I/O er konstrueret i henhold til EN ISO13849-1 med funktionsniveau d (PLd) ved brug af en kategori 3-opbygning.



ADVARSEL

Brugen af sikkerhedskonfigurationsparametre, der adskiller sig fra dem, der bedømmes at være nødvendige for risikoreduktion, kan resultere i faremomenter, der ikke er ansvarligt elimineret, eller risici, der ikke er tilstrækkeligt nedsat.

- Sørg for, at værktøjer og gribere er tilsluttet korrekt for at undgå farer på grund af strømafbrydelse.



Advarsel: ELEKTRICITET

Programmerings- og/eller ledningsfejl kan få spændingen til at skifte fra 12V til 24V, hvilket fører til brandskader på udstyr.

- Kontroller at der anvendes 12V og fortsæt med forsigtighed.

**BEMÆRK**

- Anvendelsen og konfigurationen af sikkerhedsfunktioner og interfaces skal følge procedurerne for risikovurdering for hver enkelt anvendelse af robotten.
- Stoptiden skal tages i betragtning som en del af risikovurderingen for anvendelsen
- Hvis robotten registrerer en fejl eller overtrædelse i sikkerhedssystemet (f.eks. hvis en af ledningerne i nødstopkredsen afbrydes, eller en sikkerhedsgrænse overskrides), udløses et kategori 0-stop.

**BEMÆRK**

Ende-effektoren er ikke beskyttet af UR-sikkerhedssystemet. Funktionen af ende-effektoren og/eller tilslutningskablet overvåges ikke

10.2.1. Konfigurerbare sikkerhedsfunktioner

Sikkerhedsfunktioner for robotter fra Universal Robots, som angivet i tabellen nedenfor, findes i robotten, men er beregnet til at styre robotsystemet, dvs. robotten med dens påsatte værktøj/ende-effektor. Robottens sikkerhedsfunktioner bruges til at reducere robotsystemets risici som bestemt i risikovurderingen. Positioner og hastigheder er relative i forhold til robottens base.

Sikkerhedsfunktion	Beskrivelse
Ledpositionsgrænse	Sætter øvre og nedre grænser for de tilladte ledpositioner.
Ledhastighedsgrænse	Sætter en øvre grænse for ledhastighed.
Sikkerhedsplaner	Definerer planer i rummet, som begrænser robotpositionerne. Sikkerhedsplaner begrænser enten værktøj/ende-effektoren alene eller værktøj/ende-effektoren og albuen.
Værktøjsorientering	Definerer tilladte retningsgrænser for værktøjet.
Hastighedsgrænse	Begrænser robottens maksimale hastighed. Hastigheden begrænses ved albuen, ved værktøj/ende-effektoren og ved centrum for brugerdefinerede værktøj/ende-effektorpositioner.
Kraftgrænse	Begrænser den maksimale kraft, som udøves af robottens værktøj/ende-effektor og albue under klemning. Kraften begrænses ved værktøj/ende-effektoren, albueflangen og centrum for de brugerdefinerede værktøj/ende-effektorpositioner.
Momentumgrænse	Begrænser det maksimale momentum for robotten.
Effektgrænse	Begrænser det mekaniske arbejde, der udføres af robotten.
Stoptidsgrænse	Begrænser den maksimale tid, som robotten bruger til stop efter udløsning af et beskyttelsesstop.
Stopafstandsgrænse	Begrænser den maksimale afstand for robottens vandring efter udløsning af et beskyttelsesstop.

10.2.2. Sikkerhedsfunktion

Når risikovurderingen for anvendelsen foretages, er det nødvendigt at tage højde for robotens bevægelse, efter at et stop er blevet udløst. Til støtte for denne proces kan sikkerhedsfunktionerne *Stoptidsgrænse* og *Stopafstandsgrænse* anvendes.

Disse sikkerhedsfunktioner reducerer dynamisk robotbevægelsens hastighed, så den kan altid kan standses inden for grænserne. Ledpositionsgrænserne, sikkerhedsplanerne og grænserne for værktøj/ende-effektorretning tager højde for den forventede stopafstand, således at robotbevægelsen reduceres i hastighed, før grænsen er nået.

10.3. Sikkerhedskonfiguration



BEMÆRK

Sikkerhedsindstillingerne er beskyttet med adgangskode.

1. I PolyScope X venstre toppanel, tryk på applikationsikonet.
2. Tryk på ikonet Sikkerhed på skærmen Arbejdscelle.
3. Vær opmærksom på, at skærmen Robotgrænser skærmen vises, men at indstillingerne er utilgængelige.
4. Indtast sikkerhedskoden, og tryk på LÅS OP for at gøre indstillingerne tilgængelige. Bemærk: Når sikkerhedsindstillingerne er låst op, er alle indstillinger nu aktive.
5. Tryk på LÅS, eller naviger væk fra sikkerhedsmenuen for at låse alle indstillinger af sikkerhedselementer igen.

10.4. Indstilling af sikkerhedskode

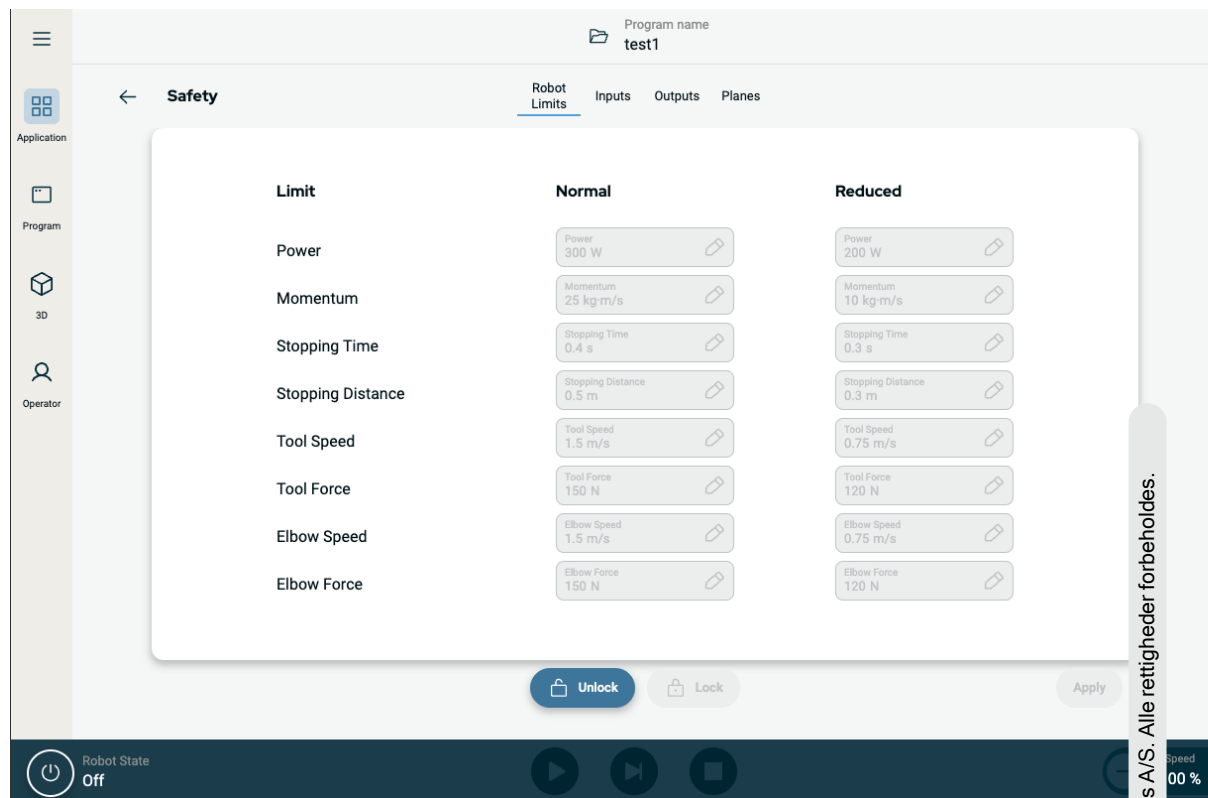
1. Tryk på stregmenuen i venstre hjørne af toppanelet på PolyScope X, og tryk derefter på Indstillinger.
2. Tryk på Sikkerhedskode til venstre på skærmen i den blå menu.
3. For gammel adgangskode skal du indtaste den aktuelle sikkerhedskode.
4. Indtast en adgangskode i Ny adgangskode.
5. For Gentag adgangskode skal du indtaste den samme adgangskode og trykke på Skift adgangskode.
6. Tryk på LUK øverst til højre i menuen for at vende tilbage til forrige skærm.

10.5. Softwaresikkerhedsgrænser

Sikkerhedssystemgrænserne er defineret i sikkerhedskonfigurationen. Sikkerhedssystemet modtager værdierne fra inputfelterne og registrerer eventuelle overtrædelser, hvis nogen af værdierne overskrides. Robotkontrolleren forhindrer overtrædelser ved at lave et robotstop eller ved at reducere hastigheden.

10.5.1. Robotgrænser

Grænser



Grænse	Beskrivelse
Strøm	begrænser det maksimale mekaniske arbejde, der produceres af robotten i miljøet. Denne grænse betragter nyttelasten som en del af robotten og ikke af miljøet.
Momentum	begrænser det maksimale robotmoment.
Stoptid	begrænser den maksimale tid, det tager robotten at stoppe, f.eks. når et nødstop aktiveres
Standsningsafstand	begrænser den maksimale afstand, som robotværktøjet eller albuen kan bevæge sig under stop.
Værktøjshastighed	begrænser den maksimale robotværktøjshastighed.
Værktøjskraft	begrænser den maksimale kraft, som robotens værktøj kan udøve under klemning
Albuehastighed	begrænser den maksimale hastighed for robotalbuen
Albuekraft	begrænser den maksimale kraft, som albuen udøver på omgivelserne

Sikkerhedstilstand

**BEMÆRK**

Begrænsning af stoppetid og afstand påvirker den samlede robothastighed. For eksempel, hvis stoppetiden er indstillet til 300 ms, er den maksimale robothastighed begrænset, så robotten kan stoppe inden for 300 ms.

**BEMÆRK**

Værktøjshastigheden og -kraften begrænses ved værktøjsflangen og de to brugerdefinerede værktøjspositioner

Under normale forhold, dvs. når der ikke er robotstop trådt i kraft, fungerer sikkerhedssystemet i en sikkerhedstilstand, der er knyttet til et sæt af sikkerhedsgrænser ¹:

Sikkerhedstilstand	Handling
Normal	Denne konfiguration er aktiv som standard.
Reduceret	Denne konfiguration aktiveres, når værktøjscenterpunkt (TCP) er placeret uden for et udløs reduceret tilstand-plan, eller når det udløses ved hjælp af et konfigurerbart input.

¹Robot-stop var tidligere kendt som "Beskyttelsesstop" for Universal Robots.

10.5.2. Sikkerhedsplaner

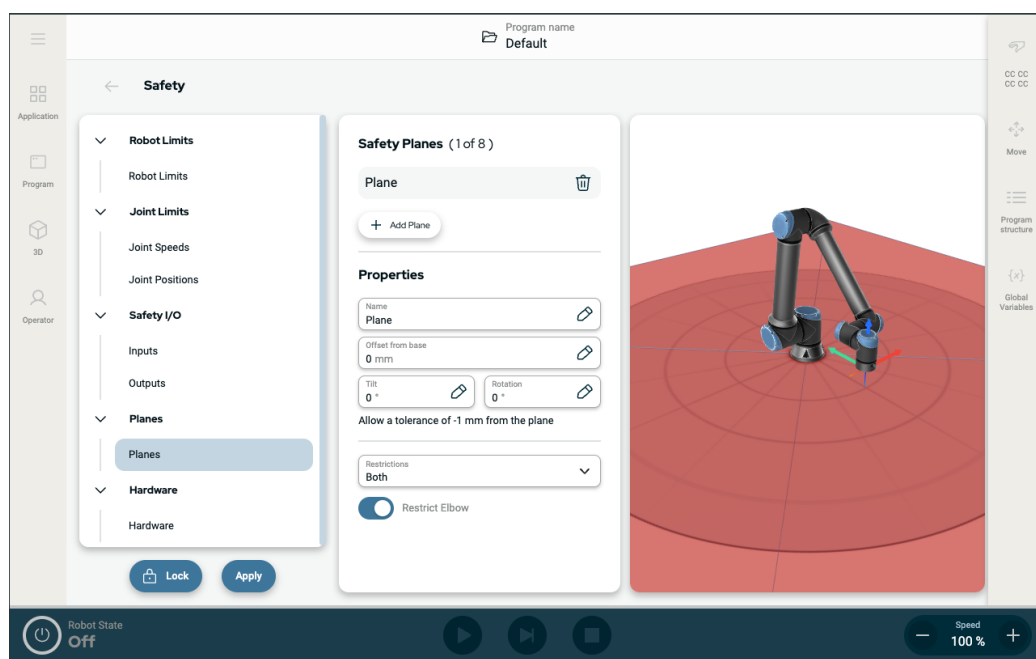
Beskrivelse

Sikkerhedsplaner begrænser robotens arbejdsområde, værktøjet og albuen.



ADVARSEL

Definition af sikkerhedsplaner begrænser kun de definerede værktøjskugler og albue, ikke den overordnede grænse for robotarmen. Definering af sikkerhedsplaner garanterer ikke, at robotarmens andre dele vil overholde denne begrænsning.



PolyScope X-skærm, der viser sikkerhedsplaner.

Konfiguration af et sikkerhedsplan

Du kan konfigurere sikkerhedsplaner med de egenskaber, der er angivet nedenfor:

- **Navn** Dette er det navn, der bruges til at identificere sikkerhedsplanet.
- **Forskydning fra basen** Dette er højden af planet fra basen, målt i -Y-retningen.
- **Hældning** Dette er planets hældning, målt fra netledningen.
- **Rotation** Dette er planets rotation, målt med uret.

Du kan konfigurere hvert plan med de begrænsninger, der er angivet nedenfor:

- **Normal** Når sikkerhedssystemet er i normal tilstand, er et normalt tilstandsplan aktivt, og det fungerer som en stiv grænse på positionen.
- **Reduceret**: Når sikkerhedssystemet er i tilstanden Reduceret, er et reduceret tilstandsplan aktivt, og det fungerer som en stiv grænse på positionen.
- **Begge** Når sikkerhedssystemet er i tilstanden Normal eller Reduceret, er et normalt og reduceret tilstandsplan aktivt, og det fungerer som en stiv grænse på positionen.
- **Udløs reduceret tilstand** Sikkerhedsplanet får sikkerhedssystemet til at skifte til tilstanden Reduceret, hvis robottens værktøj eller albue er placeret uden for dette.

Albueled-begrænsning

Du kan forhindre robottens albueled i at passere gennem dine definerede planer.

Deaktiver Begræns albue for albue at passere gennem fly.

11. Vurdering af cybersikkerhedstrussel

Beskrivelse

Dette afsnit indeholder oplysninger, der hjælper dig med at beskytte robotten mod potentielle cybersikkerhedstrusler. Det skitserer krav til håndtering af cybersikkerhedstrusler og giver retningslinjer for sikkerhedshærdning.

11.1. Generel cybersikkerhed

Beskrivelse

Tilslutning af en Universal Robots-robot til et netværk kan introducere cybersikkerhedsrisici. Disse risici kan afbødes ved hjælp af kvalificeret personale og implementering af specifikke foranstaltninger til beskyttelse af robotens cybersikkerhed. Implementering af cybersikkerhedsforanstaltninger kræver gennemførelse af en cybersikkerhed-trusselsvurdering. Formålet er at:

- Identificere trusler
- Definere tillidsområder og kanaler
- Angive krav for hver komponent i applikationen



ADVARSEL

Manglende gennemførelse af en cybersikkerhedsrisikovurdering kan bringe robotten i fare.

- Integratoren eller kompetent, kvalificeret personale skal foretage en cybersikkerhedsrisikovurdering.



BEMÆRK

Kun kompetent, kvalificeret personale må tage ansvaret for at fastslå behovet for specifikke cybersikkerhedsforanstaltninger og for at tilvejebringe de nødvendige cybersikkerhedsforanstaltninger.

11.2. Krav til cybersikkerhed

Beskrivelse

Konfiguration af dit netværk og sikring af din robot kræver, at du implementerer trusselsforanstaltningerne for cybersikkerhed. Følg alle kravene, før du begynder at konfigurere dit netværk, og kontroller derefter, at robotopsætningen er sikker.

Cybersikkerhed

- Driftspersonalet skal have en grundig forståelse af generelle cybersikkerhedsprincipper og avancerede teknologier, som anvendes i UR-robotten.
- Fysiske sikkerhedsforanstaltninger skal implementeres for kun at tillade autoriseret personale fysisk adgang til robotten.
- Der skal være tilstrækkelig kontrol med alle adgangspunkter. For eksempel: låse på døre, systemer med ID-badges, fysisk adgangskontrol generelt.

**ADVARSEL**

Tilslutning af robotten til et netværk, der ikke er korrekt sikret, kan medføre sikkerhedsrisici.

- Tilslut kun din robot til et betroet og korrekt sikret netværk.

Krav til netværkskonfiguration

- Kun enheder, som der er tillid til, må tilsluttes det lokale netværk.
- Der må ikke være indgående forbindelser fra tilstødende netværk til robotten.
- Udgående forbindelser fra robotten skal begrænses for at tillade det mindste relevante sæt af specifikke porte, protokoller og adresser.
- Kun URCaps og magiske scripts fra partnere, som der er tillid til, kan bruges, og kun efter at have bekræftet deres ægthed og integritet

Robot-opsætning sikkerhedskrav

- Skift standardadgangskoden til en ny, stærk adgangskode.
- Deaktiver "Magiske filer", når de ikke bruges aktivt (PolyScope 5).
- Deaktiver SSH-adgang, når det ikke er nødvendigt. Brug nøglebaseret godkendelse frem for adgangskodebaseret godkendelse
- Indstil robotfirewallen til de mest restriktive brugbare indstillinger, og deaktiver alle ubrugte grænseflader og tjenester, luk porte og begræns IP-adresser
-

11.3. Retningslinjer for hærkning af cybersikkerhed

Beskrivelse

Selvom PolyScope har mange funktioner til at holde netværksforbindelsen sikker, kan du forstærke sikkerheden ved at observere følgende retningslinjer:

- Før du tilslutter din robot til et netværk, skal du altid ændre standardadgangskoden til en stærk adgangskode.



BEMÆRK

Du kan ikke hente eller nulstille en glemt eller mistet adgangskode.

- Opbevar alle adgangskoder sikkert.

- Brug de indbyggede indstillinger til at begrænse netværksadgangen til robotten, så meget som muligt.
- Nogle kommunikationsgrænseflader har ingen metode til at godkende og kryptere kommunikation. Dette udgør en sikkerhedsrisiko. Overvej passende modforanstaltninger baseret på din vurdering af cybersikkerhedstrusler.
- SSH-tunneling (omdirigering af lokal port) skal bruges til at få adgang til robotgrænseflader fra andre enheder, hvis forbindelsen krydser tillidszonegrænsen.
- Fjern følsomme oplysninger fra robotten, før den tages ud af drift. Vær ekstra opmærksom på URCaps og oplysninger i programmappen.
 - For at sikre sikker fjernelse af meget følsomme data skal du ødelægge SD-kortet eller slette det sikkert.

12. Kommunikationsnetværk

Feltbus

Du kan bruge Fieldbus-indstillingerne til at definere og konfigurere familien af industrielle computernetværksprotokoller, der bruges til realtids distribueret kontrol accepteret af PolyScope:

- Ethernet/IP
 - PROFINET
-

12.1. Ethernet/IP

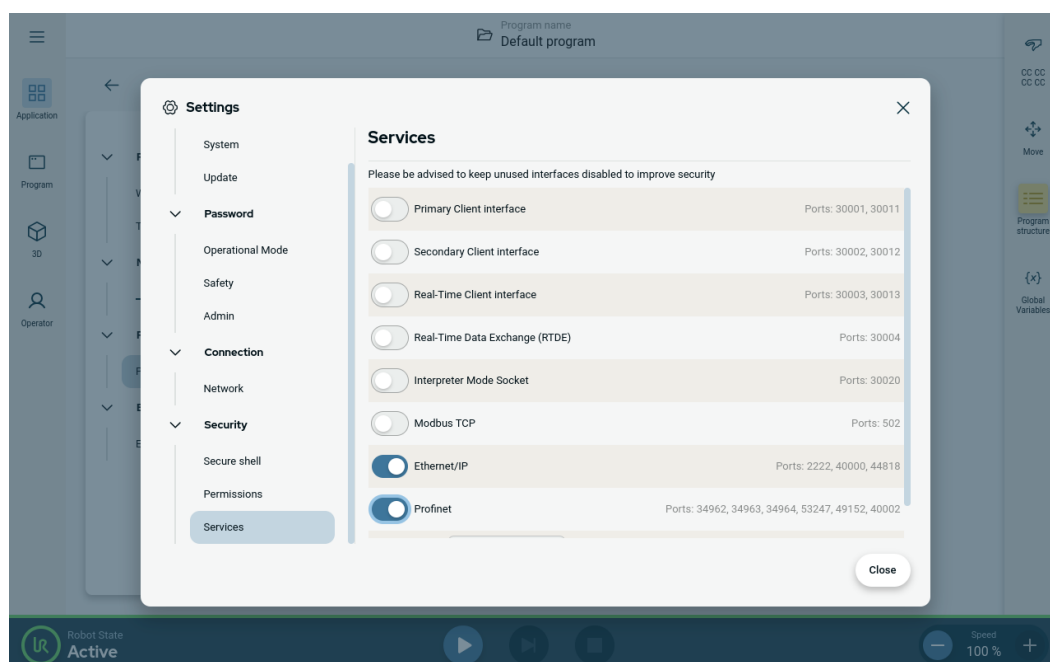
Beskrivelse

EtherNet/IP er en netværksprotokol, der muliggør tilslutning af robotten til en industriel EtherNet/IP-scannerenhed. Hvis forbindelsen er aktiveret, kan du vælge den handling der forekommer, når et program mister forbindelsen til EtherNet/IP-scannerenheden.

Aktivér Ethernet/IP

Sådan aktiverer du Ethernet/IP-funktionen i PolyScope X.

1. Tryk på stregmenuen øverst til højre på skærmen og tryk derefter på Indstillinger.
2. I menuen til venstre under Sikkerhed skal du trykke på Services.
3. Tryk på Profinet-knappen for at tænde for Profinet.



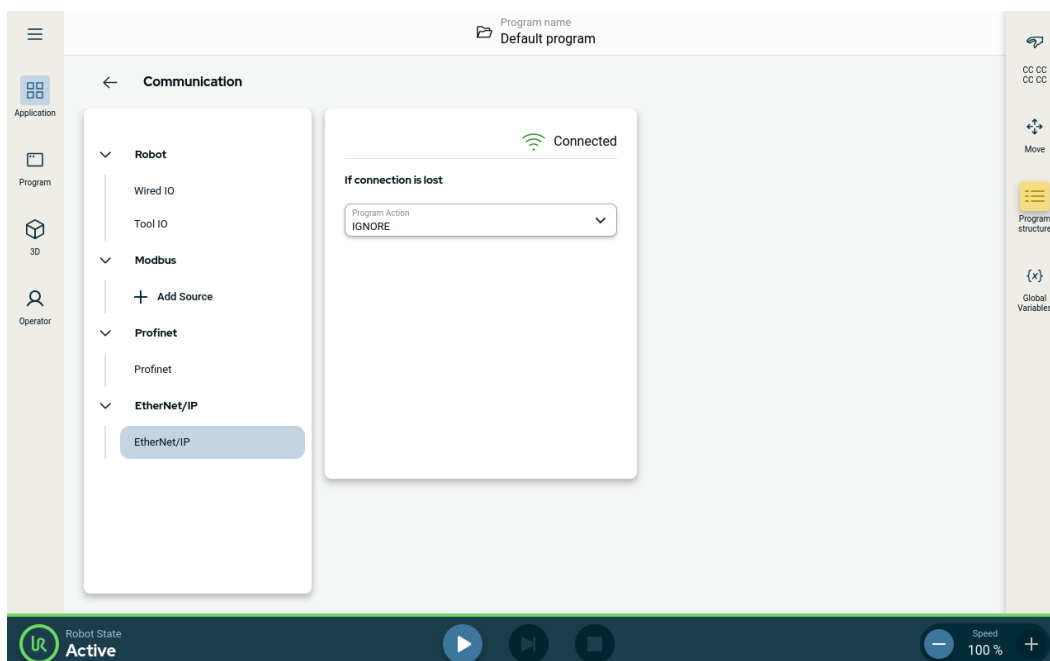
Brug af Ethernet/IP

Find Ethernet/IP-funktionerne i PolyScope X:

I PolyScope X venstre toppanel.

1. Tryk på Applikation-ikonet.
2. Vælg den relevante handling fra listen.

Ignorer	PolyScope X ignorerer tabet af EtherNet/IP-forbindelse, og programmet kører fortsat.
Sæt på pause	PolyScope X sætter det aktuelle program på pause. Programmet genoptages, hvor det stoppede.
Stop	PolyScope X stopper det aktuelle program.



I øverste højre hjørne af denne skærm kan du se Ethernet/IP-status.

Tilsluttet	Robotten er tilsluttet Ethernet/IP-scannerenheden.
Ingen scanner	Ethernet/IP kører, men der er ikke tilsluttet nogen enhed til robotten via Ethernet/IP.
Deaktiveret	Ethernet/IP er ikke aktiveret.

12.2. Profinet

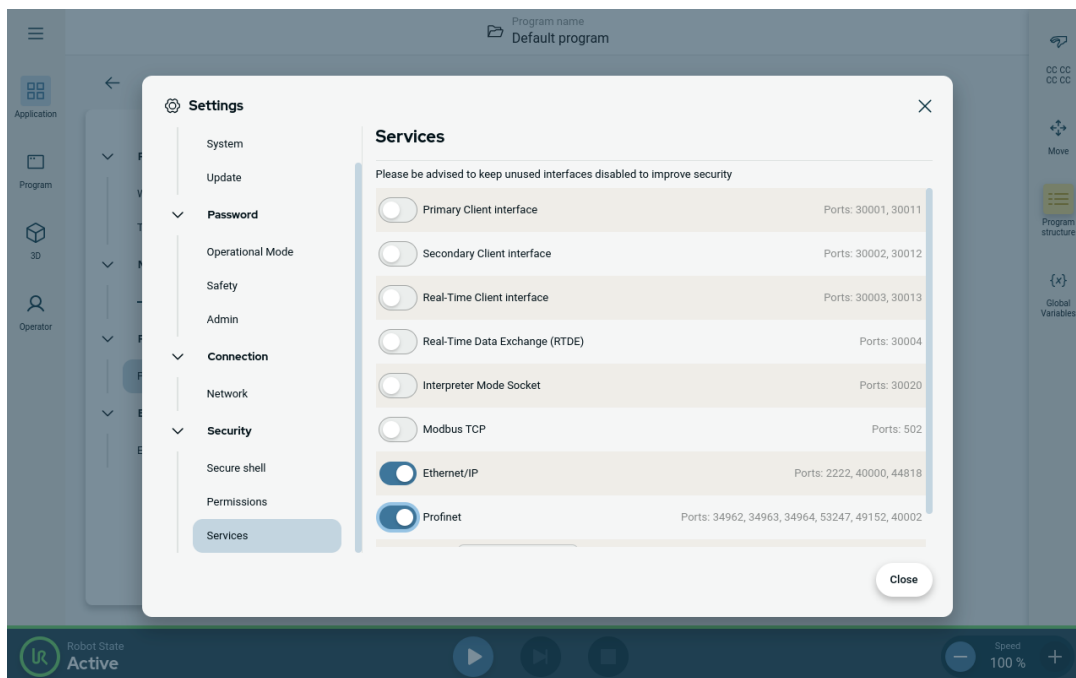
Beskrivelse

PROFINET-netværksprotokollen aktiverer eller deaktiverer forbindelsen mellem robotten og en industriel PROFINET IO-controller. Hvis forbindelsen er aktiveret, kan du vælge den handling, der opstår, når et program mister PROFINET IO-Controller-forbindelsen.

Aktivér Profinet

Sådan aktiverer du Profinet-funktionen i PolyScope X.

1. Tryk på stregmenuen øverst til højre på skærmen og tryk derefter på Indstillinger.
2. I menuen til venstre under Sikkerhed skal du trykke på Services.
3. Tryk på Profinet-knappen for at tænde for Profinet.



**Brug af
Profinet**

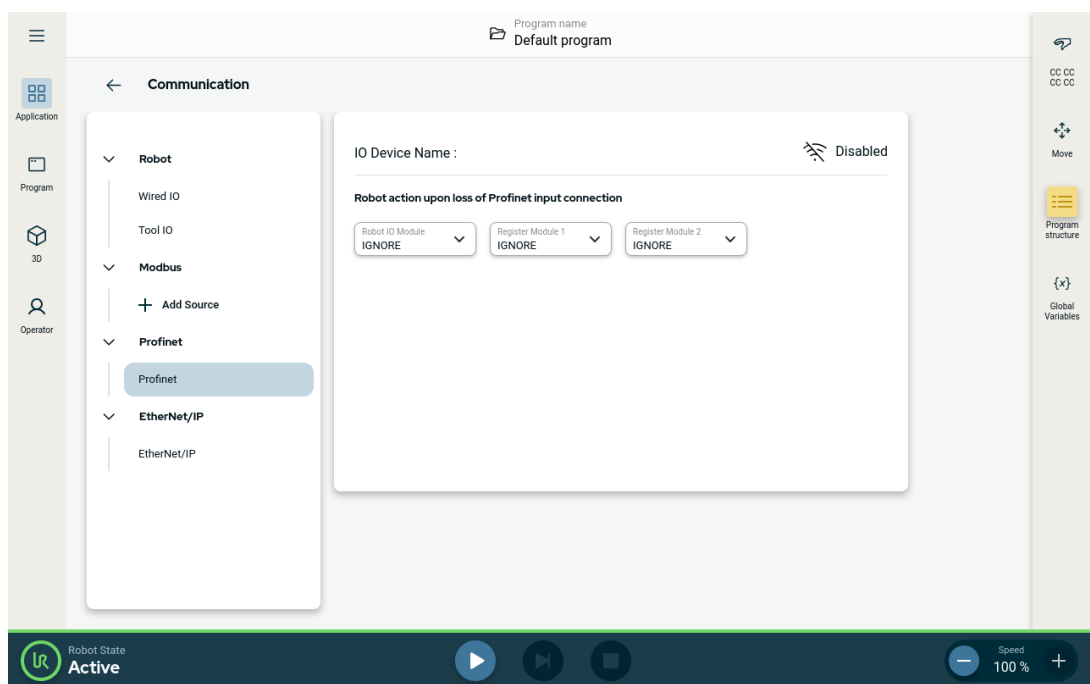
Find profinet-funktionerne i PolyScope X:

I PolyScope X venstre toppanel.

1. Tryk på Applikation-ikonet.
2. Vælg Profinet i menuen til venstre.

Vælg den relevante handling fra listen:

Ignorer	PolyScope X ignorerer tabet af Profinet-forbindelse, og programmet kører fortsat.
Sæt på pause	PolyScope X sætter det aktuelle program på pause. Programmet genoptages, hvor det stoppede.
Stop	PolyScope X stopper det aktuelle program.

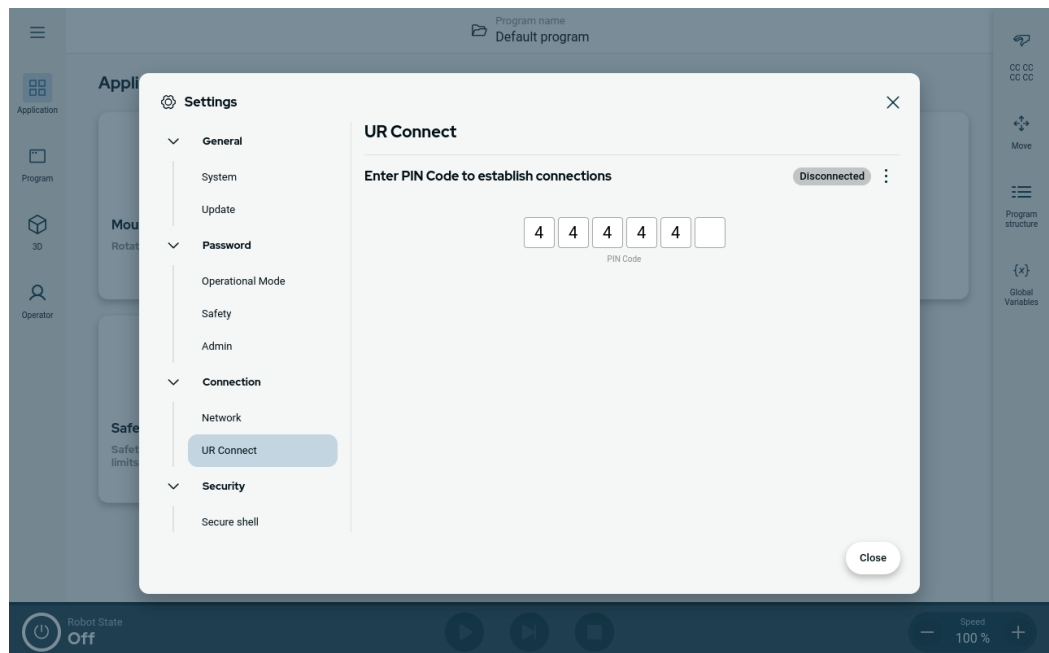


12.3. UR Connect

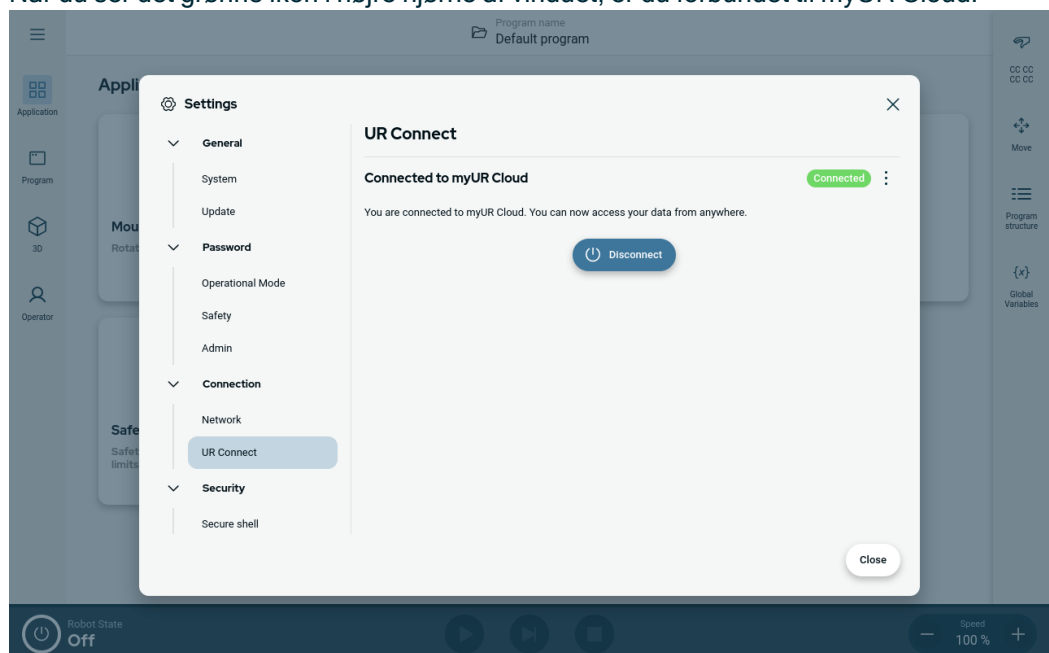
Forbind PolyScope X til myUR Cloud

Du skal tilslutte din PolyScope X-software til myUR Cloud-tjenesten.
Du skal finde din PIN-kode i din myUR-konto.

1. Gå til Indstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Tryk på knappen "Tilslut" på den forsiden i UR Connect.
4. Tilføj din pinkode fra myUR.

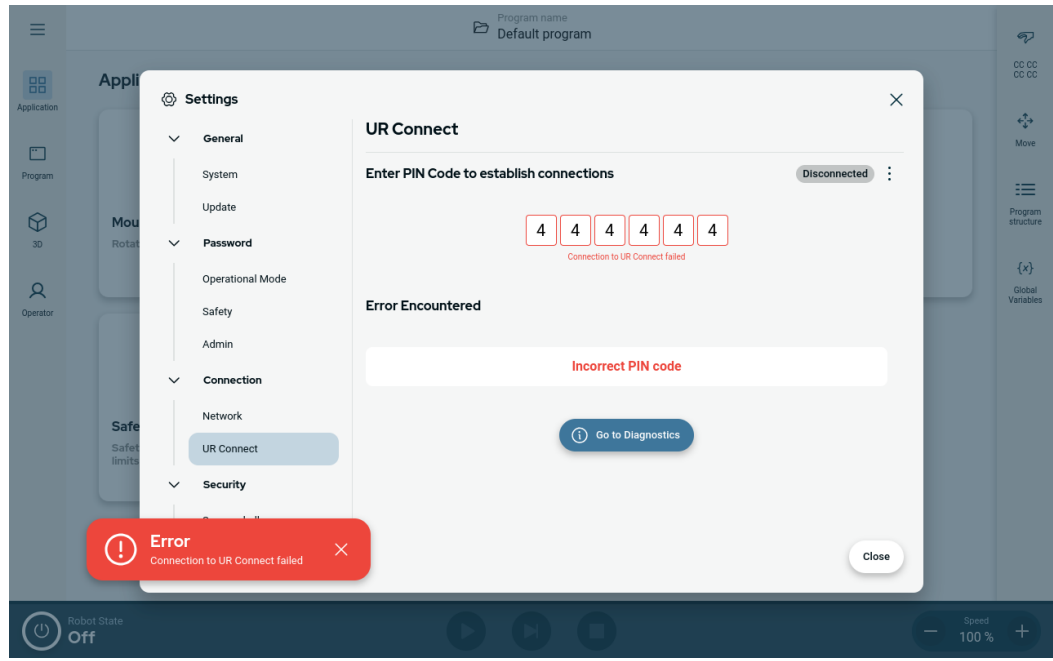


Når du ser det grønne ikon i højre hjørne af vinduet, er du forbundet til myUR Cloud.



Tilslutning mislykkedes

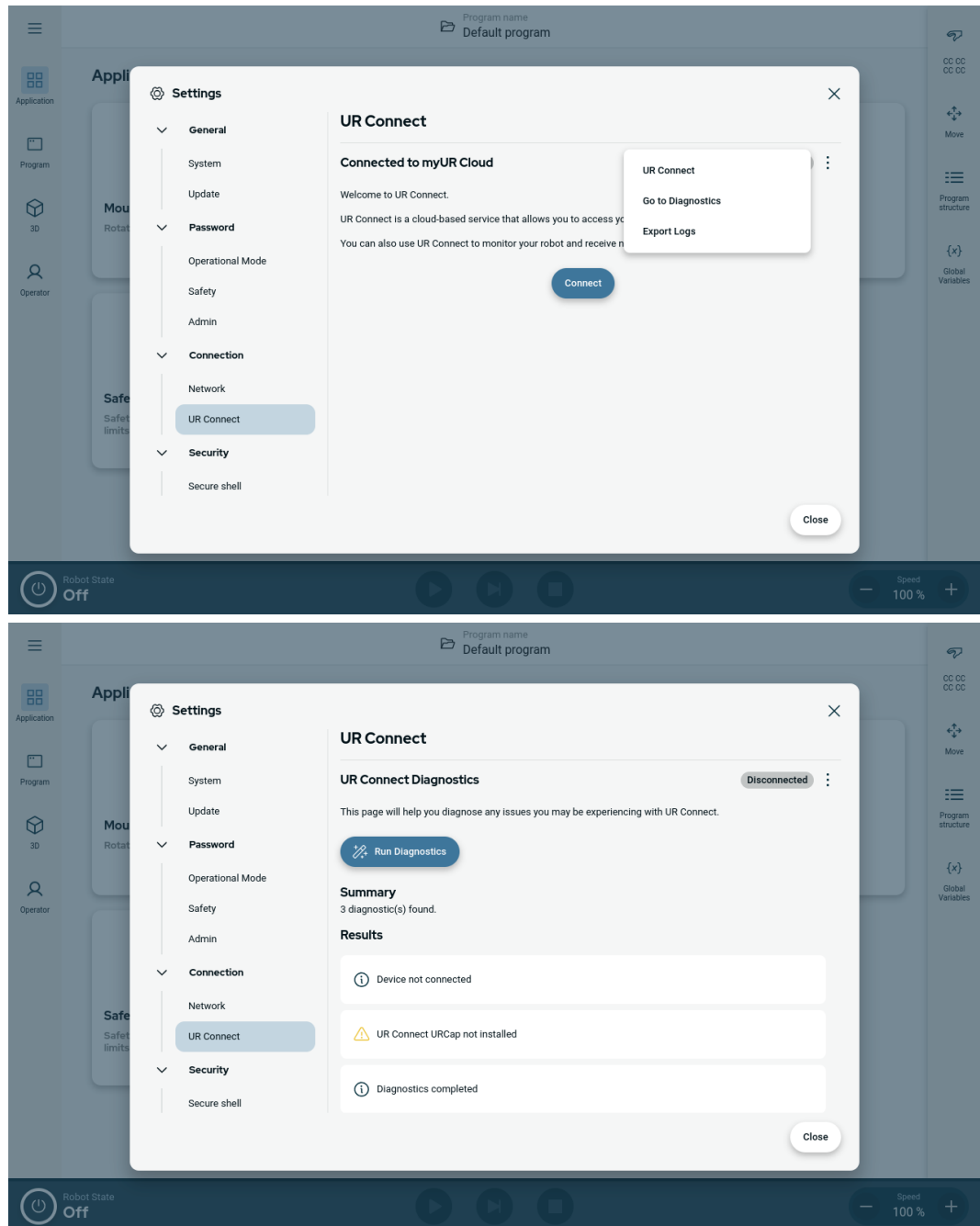
Hvis meddelelsen "Forkert PIN-KODE" vises, skal du checke den PIN-KODE, du har fået fra myUR.



Diagnostik

Hvis du oplever noget uventet, mens UR Connect er aktiv, kan du åbne Diagnostik.

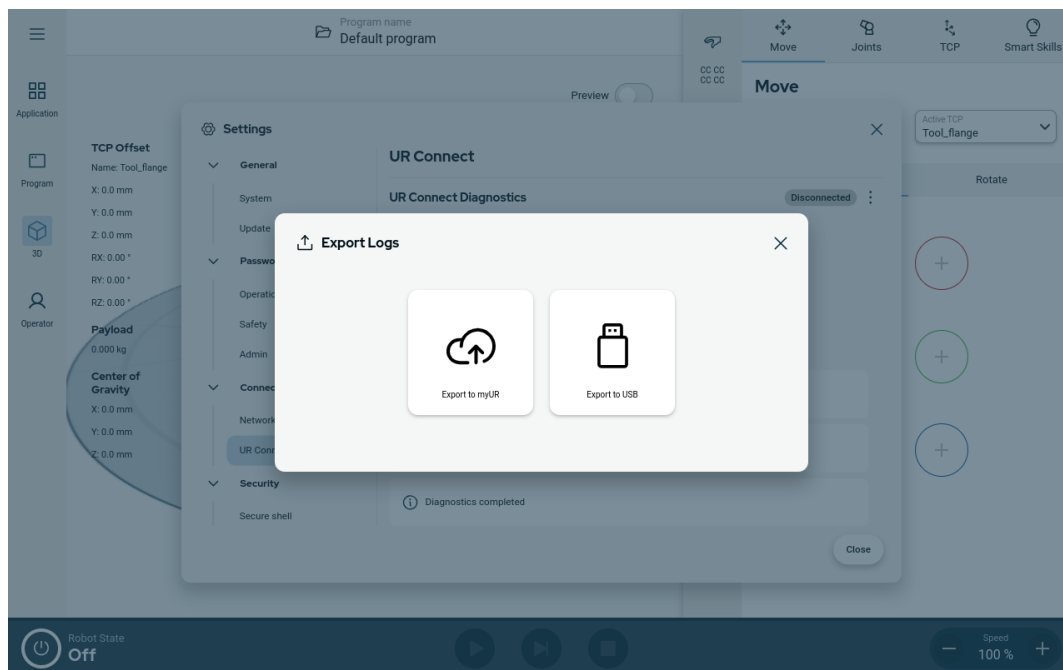
1. Gå til Indstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Tryk på menuen indikeret med prikke i øverste højre hjørne.
4. Vælg "Diagnostik".



**Eksportér
logfiler**

Det er muligt at eksportere UR Connect-logfiler fra din PolyScope X-software.

1. Gå til Indstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Tryk på menuen indikeret med prikker i øverste højre hjørne.
4. Vælg "Eksportér logfiler"
5. Vælg "Eksporter til myUR" eller "Eksporter til USB".



13. Risikovurdering

Beskrivelse

Risikovurderingen er et krav, der skal udføres for applikationen. Integratoren har ansvaret for applikationsrisikovurderingen. Brugeren kan også være integratoren.

Robotten er en delmaskine, og som sådan afhænger robottens sikkerhed af værktøjet/endeeffektoren, forhindringer og andre maskiner. Den part, der udfører integrationen, skal bruge ISO 12100 og ISO 10218-2 til at foretage risikovurderingen. Teknisk specifikation ISO/TS 15066 kan give yderligere vejledning til samarbejdende applikationer. Risikovurderingen skal omfatte alle opgaver i hele robotapplikationens levetid, herunder men ikke begrænset til:

- Oplæring af robotten under opsætningen og udviklingen af robotanlægget
- Fejlfinding og vedligeholdelse
- Normal drift af robotanlægget

En risikovurdering skal udarbejdes, **inden** robotapplikationen tændes første gang. Risikovurderingen er en iterativ proces. Efter fysisk installation af robotten skal du kontrollere tilslutningerne og derefter fuldføre integrationen. En del af risikovurderingen er at fastslå sikkerhedskonfigurationsindstillingerne samt behovet for yderligere nødstop og/eller andre beskyttende foranstaltninger relevante for det konkrete robotanlæg.

Indstillinger for sikkerhedskonfiguration

Identificering af de korrekte sikkerhedskonfigurationsindstillinger er en særlig vigtig del af udviklingen af robotanlæg. Uautoriseret adgang til sikkerhedskonfigurationen skal forhindres ved at aktivere og indstille adgangskodebeskyttelse.



ADVARSEL

Manglende indstilling af adgangskodebeskyttelse kan resultere i personskade eller død på grund af målrettede eller utilsigtede ændringer af konfigurationsindstillingerne.

- Indstil altid adgangskodebeskyttelse.
- Opsæt et program til administration af adgangskoder, så der kun er adgang for personer, der forstår effekten af ændringer.

Nogle sikkerhedsfunktioner er specifikt udviklet til robotanlæg til samarbejdsdrift. Disse kan konfigureres via indstillingerne for sikkerhedskonfiguration. De bruges til at håndtere risici, der er identificeret i applikationsrisikovurderingen.

De følgende faktorer begrænser robotten og kan som sådan påvirke energioverførslen til en person ved hjælp af robotarmen, endeeffektoren og arbejdsområdet.

- **Kraft- og effektbegrænsning:** Bruges til reducere af robottens kraftpåvirkning og fastholdelse i bevægelsesretningen i tilfælde af kollision mellem robotten og operatøren.
- **Impulsbegrænsning:** bruges til at reducere højtransient energi og sammenstødkraft i tilfælde af kollision mellem robotten og operatøren ved at reducere robottens hastighed.
- **Hastighedsbegrænsning:** Bruges til at sikre, at hastigheden er mindre end den konfigurerede grænse.

Følgende orienteringsindstillinger bruges til at undgå bevægelser og reducere eksponering af skarpe kanter og fremspring over for en person.

- **Positionsreducering af led, albue og værktøj/ende-effektor:** Bruges til at reducere risici associeret med bestemte kroppsdele: Undgå bevægelse mod hoved- og halsregion.
- **Begrænsning af værktøj/ende-effektor:** Bruges til at reducere risici forbundet med visse områder og funktioner for værktøj/ende-effektor og arbejdsområde: Undgå at skarpe kanter peger mod operatøren ved at dreje de skarpe kanter indad mod robotten.

**Risici
vedrørende
stop-ydeevne**

Nogle sikkerhedsfunktioner er specifikt udviklet til ethvert robotanlæg. Disse funktioner kan konfigureres via indstillingerne for sikkerhedskonfiguration. De bruges til at imødegå risici forbundet med robotapplikationens stop-ydeevne.

Følgende faktorer begrænser robottens stoptid og stopafstand for at sikre, at stop vil forekomme, før de konfigurerede grænser nås. Begge indstillinger påvirker automatisk robottens hastighed for at sikre, at grænsen ikke overskrides.

- **Stoptidsgrænse:** Bruges til at begrænse robottens stoptid.
- **Stopafstandsgrænse:** Bruges til at begrænse robottens stopafstand.

Hvis en af ovenstående anvendes, er der ikke behov for manuelt udført periodisk stop-afprøvning. Robottens sikkerhedskontrol foretager løbende overvågning.

Hvis robotten er installeret i et robotanlæg, hvor faremomenter ikke med rimelighed kan elimineres, eller risici ikke kan reduceres tilstrækkeligt ved anvendelsen af indbyggede sikkerhedsrelaterede funktioner (f.eks. ved anvendelse af et farligt værktøj/ende-effektor eller en farlig proces), er beskyttelse påkrævet.

**ADVARSEL**

Manglende gennemførelse af en applikationsrisikovurdering kan øge risiciene.

- Udfør altid en applikationsrisikovurdering for forudsigelige risici og misbrug, der med rimelighed kan forudses.

For samarbejdsanvendelser omfatter risikovurderingen de forudsigelige risici på grund af kollisioner og rimeligt forudsigelig misbrug.

Risikovurderingen skal omhandle:

- Skadens alvor
- Sandsynlighed for forekomst
- Mulighed for at undgå den farlige situation

Potentielle farer

Universal Robots identificerer de potentielle væsentlige farer, der er anført nedenfor, som integratoren bør overveje. Andre væsentlige farer kan være forbundet med en bestemt robotanvendelse.

- Penetrering af hud mellem skarpe kanter og spidse punkter på værktøj/ende-effektor og konektor til værktøj/ende-effektor.
 - Penetration af huden ved skarpe kanter og skarpe punkter på nærliggende forhindringer.
 - Blå mærker som følge af kontakt.
 - Forstuvning eller knoglebrud på grund af stød.
 - Konsekvenser som følge af løse bolte, der holder robotarmen eller værktøj/ende-effektoren.
 - Elementer falder eller flyver ud af værktøj/ende-effektor, for eksempel på grund af dårligt greb eller strømafbrydelse.
 - Fejlagtig forståelse af, hvad der styres af flere nødstopknapper.
 - Forkert indstilling af sikkerhedskonfigurationsparametrene.
 - Forkerte indstillinger som følge af uautoriserede ændringer i sikkerhedskonfigurationsparametrene.
-

13.1. Fare for at komme i klemme

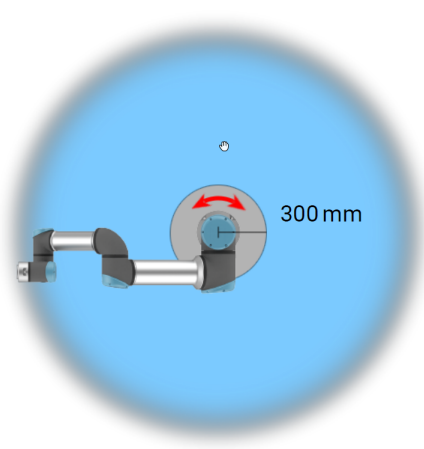
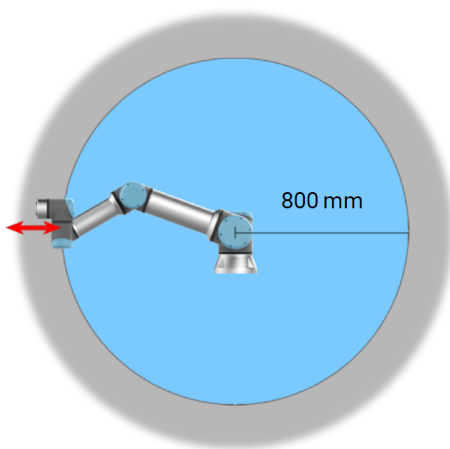
Beskrivelse

Du kan undgå klemmeskader ved at fjerne forhindringer i disse områder, ved at placere robotten anderledes eller ved at benytte en kombination af sikkerhedsplaner og ledgrænser til at eliminere faren ved at forhindre robotten i at bevæge sig ind i denne del af dens arbejdsområde.



FORSIGTIG

Placering af robotten i visse områder kan medføre klemningsfare, der kan resultere i personskade.



På grund af robotarmens fysiske egenskaber kan visse arbejdsområder kræve opmærksomhed, hvad angår klemningsfarer. Ét område (venstre) defineres til radiale bevægelser, når håndled 1-leddet er mindst 800 mm fra robottens base. Det andet område (højre) er inden for 300 mm fra robottens base ved tangential bevægelse.

13.2. Stoptid og stopafstand

Beskrivelse



BEMÆRK

Du kan indstille brugerdefineret sikkerhedsrelateret maksimal stoptid og -længde.

Hvis der anvendes brugerdefinerede indstillinger, justeres programhastigheden altid dynamisk til at overholde de valgte grænser.

De grafiske data for **Led 0 (basis)**, **Led 1 (skulder)** og **Led 2 (albue)** gælder for standselængde og standsetid:

- Kategori 0
- Kategori 1
- Kategori 2

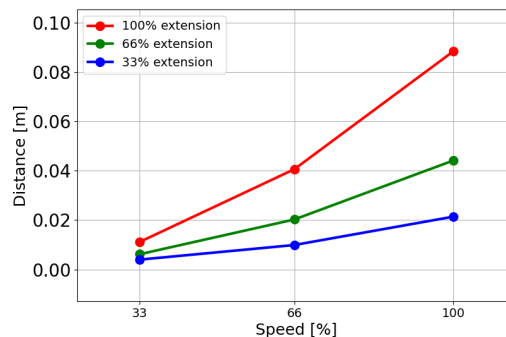
Testen **Led 0** blev udført med brug af en vandret bevægelse, hvor rotationsaksen var vinkelret på jorden. For testene **Led 1** og **Led 2** fulgte robotten en lodret bane, hvor rotationsaksen var parallel med jorden, og stoppet blev udført, mens robotten var i nedadgående bevægelse.

Y-aksen er afstanden fra hvor stoppet startes til den endelige position.

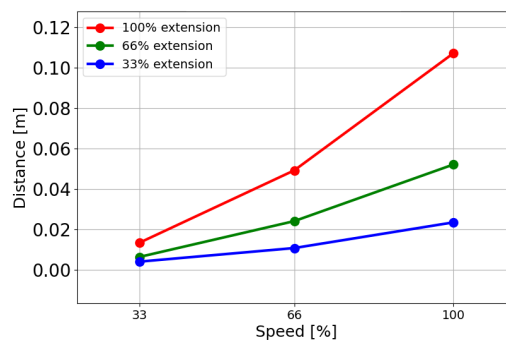
Nyttelast CoG er ved værktøjsflangen.

Led 0 (FOD)

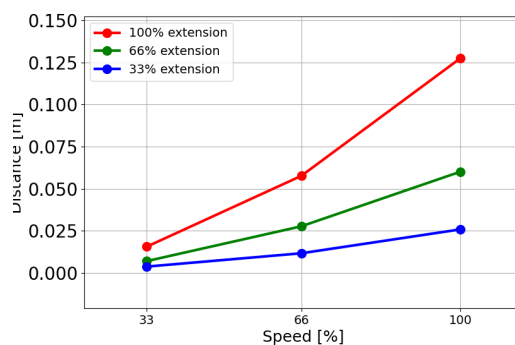
Stopafstand i meter for 33% af 16kg



Stopafstand i meter for 66% af 16kg

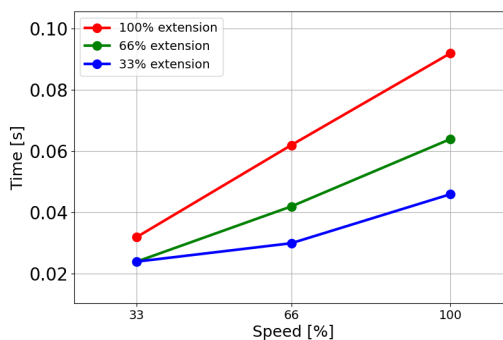


Stopafstand i
meter for
maksimal
nyttelast på
16kg

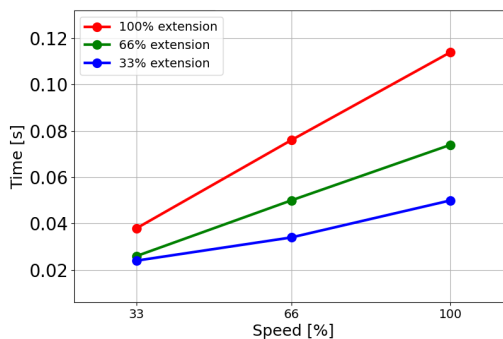


Led 0 (FOD)

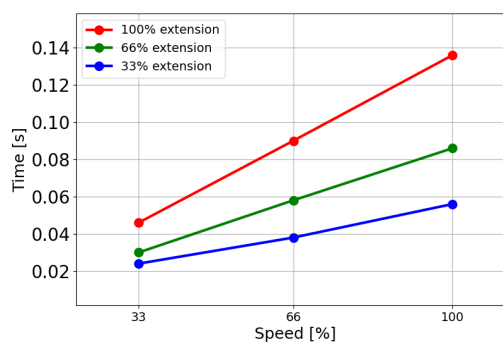
Stoptid i
sekunder for
33% af 16kg



Stoptid i
sekunder for
66% af 16kg

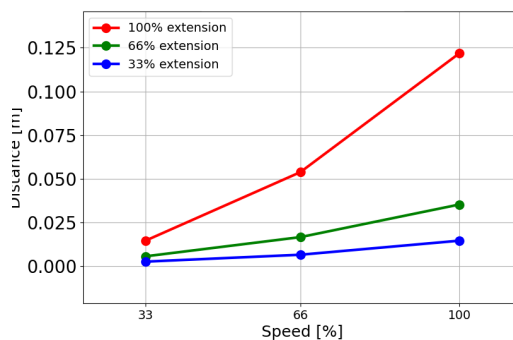


Stoptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast på
16kg

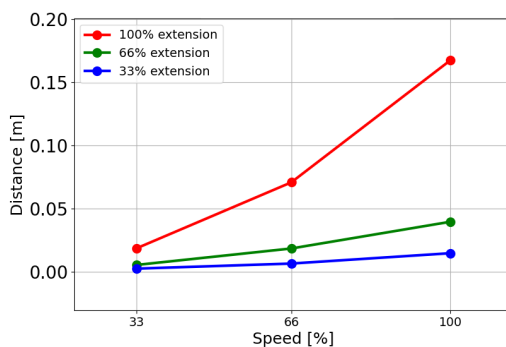


**Led 1
(SKULDER)**

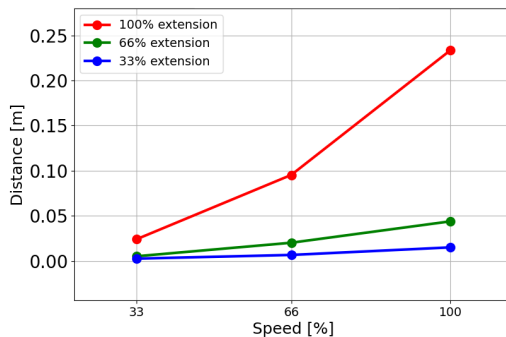
Stopafstand i
meter for 33%
af 16kg



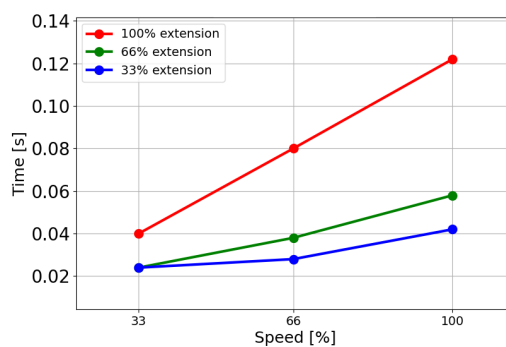
Stopafstand i
meter for 66%
af 16kg



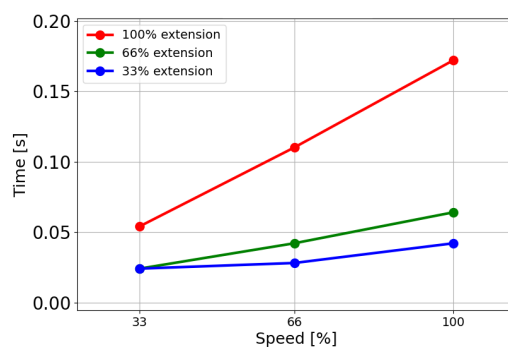
Stopafstand i
meter for
maksimal
nyttelast på
16kg

**Led 1
(SKULDER)**

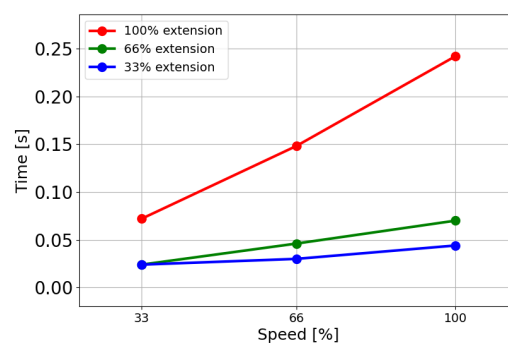
Stoptid i
sekunder for
33% af 16kg



Stoptid i
sekunder for
66% af 16kg

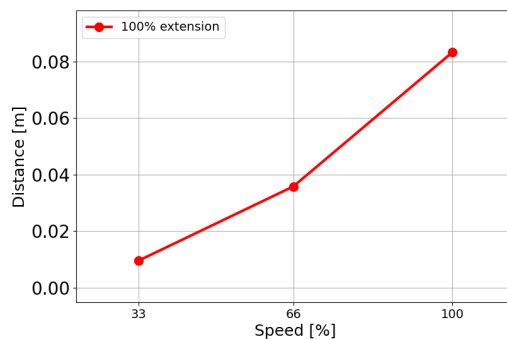


Stoptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast på
16kg

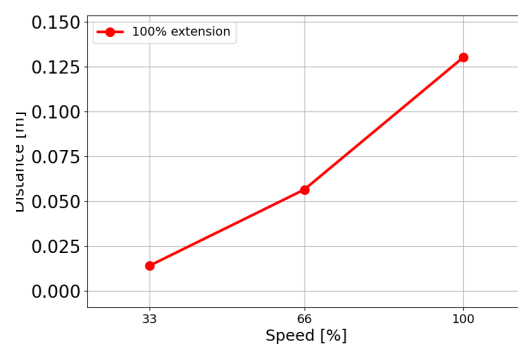


Led 2 (ALBUE)

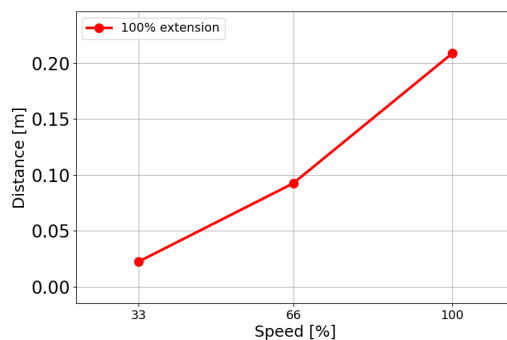
Stopafstand i
meter for 33%
af 16kg



Stopafstand i
meter for 66%
af 16kg

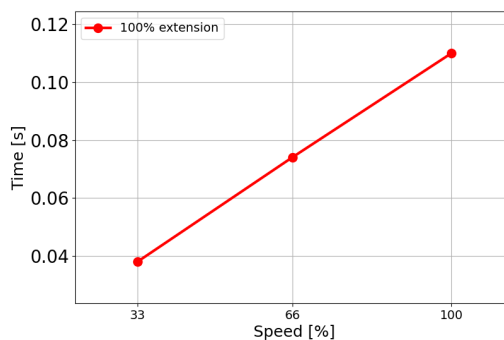


Stopafstand i
meter for
maksimal
nyttelast på
16kg

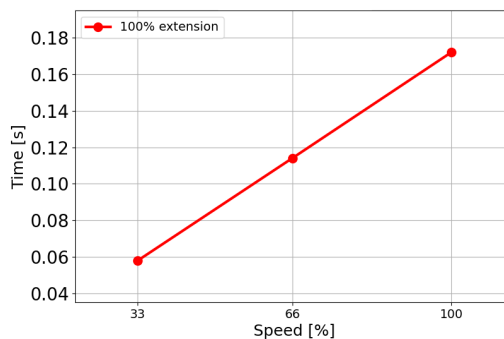


Led 2 (ALBUE)

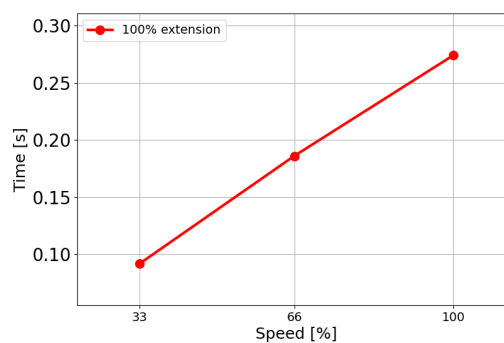
Stoptid i
sekunder for
33% af 16kg



Stoptid i
sekunder for
66% af 16kg



Stoptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast på
16kg



14. Nødsituationer

Beskrivelse

Følg instruktionerne her for at håndtere nødsituationer, såsom aktivering af nødstoppet ved hjælp af den røde trykknop. Dette afsnit beskriver også, hvordan man bevæger systemet manuelt uden strøm.

14.1. Nødstop

Beskrivelse

Nødstoppet eller E-stoppet er den røde trykknop, der er placeret på programmeringskonsollen. Tryk på nødstop-knappen for at stoppe al robotbevægelse. Aktivisering af nødstopknappen forårsager en stopkategori 1 (IEC 60204-1). Nødstop er ikke sikkerhedsforanstaltninger (ISO 12100).

Nødstop er supplerende, beskyttende foranstaltninger, som ikke forebygger personskade. Risikovurderingen af robotprogrammet skal afgøre, om der er behov for yderligere nødstop-trykknapper. Nødstopfunktionen og aktiveringsanordningen skal overholde ISO 13850.

Når et nødstop aktiveres, fastholdes trykknappen i denne stilling. Hver gang et nødstop aktiveres, skal det manuelt nulstilles ved den trykknop, der indledte stoppet. Før du nulstiller nødstopknappen, skal du visuelt identificere og vurdere årsagen til, at E-stoppet blev udløst. Visuel vurdering af alt udstyr i applikationen er påkrævet. Når problemet er løst, skal du nulstille nødstop-knappen.

For at nulstille nødstop-trykknappen

1. Hold trykknappen nede, og drej med uret, indtil låsen frigøres.
Du bør føle det, når låsen er frakoblet, hvilket angiver, at trykknappen er nulstillet.
2. Kontroller situationen, og om nødstoppet skal nulstilles.
3. Når nødstoppet er nulstillet, skal du genoprette strømmen til robotten og genoptage driften.

14.2. Bevægelse uden drivkraft

Beskrivelse

I det tilfælde, at der opstår en nødsituation, hvor det enten er umuligt eller uønsket at strømforsyne robotten, kan du bruge tvunget tilbageløb til at bevæge robot-armen.

Tvunget tilbageløb kræver, at du skubber eller trækker i robotarmen for at bevæge leddet. Ved større robotarme kan det kræve mere end én person at bevæge leddet.

Hver ledbremse har en friktionskobling, som muliggør bevægelse under højt tvunget moment. Tvunget tilbageløb kræver stor kraft, og der kræves muligvis en eller flere personer for at bevæge robotten.

I situationer med klemning skal to eller flere personer udføre det tvungne tilbageløb. I nogle situationer er to eller flere personer påkrævet for at adskille robotarmen.

Personale, der bruger UR-robotten, skal uddannes til at reagere på nødsituationer. Ved integration skal der gives supplerende oplysninger.



ADVARSEL

Risici på grund af en robotarm, der ikke understøttes, der knækker eller falder af, kan forårsage personskade eller død.

- Robotten må ikke skilles ad under en nødsituation.
- Understøt robotarmen, før du afbryder strømmen.



BEMÆRK

Manuel flytning af robotarmen er kun beregnet til nød- og serviceformål. Unødvendig flytning af robotarmen kan føre til materielle skader.

- Bevæg ikke leddet mere end 160 grader for at sikre, at robotten kan finde sin oprindelige fysiske position.
- Bevæg ikke nogen led mere end nødvendigt.

14.3. Driftstilstand

Beskrivelse

Du kan få adgang til og aktivere forskellige tilstande ved hjælp af programmeringskonsollen eller Dashboard-serveren. Hvis en ekstern tilstandsvælger er integreret, styrer den tilstandene - ikke PolyScope eller Dashboard-serveren.

Automatisk tilstand Når denne tilstand er aktiveret, kan robotten kun udføre et program med foruddefinerede opgaver. Du kan ikke ændre eller gemme programmer og installationer.

Manuel tilstand Når denne tilstand er aktiveret, kan du programmere robotten. Du kan ændre og gemme programmer og installationer. De hastigheder, der anvendes i manuel tilstand, skal begrænses for at forhindre personskade. Når robotten kører i manuel tilstand, kan en person placeres inden for rækkevidde af robotten. Hastigheden skal begrænses til den værdi, der passer til anvendelsens risikovurdering.



ADVARSEL

Der kan ske kvæstelser, hvis man anvender for høj hastighed, mens robotten kører i manuel tilstand.

Gendannelsestilstand Denne tilstand aktiveres, når en sikkerhedsgrænse fra det aktive grænsesæt overtrædes, robotarmen udfører et kategori 0-stop. Hvis en aktiv sikkerhedsgrænse som en ledpositionsgrænse eller en sikkerhedsgrænse overtrædes allerede når robotarmen startes op, starter den op i gendannelsestilstand. Dette gør det muligt at flytte robotarmen tilbage inden for sikkerhedsgrænserne. I gendannelsestilstand begrænses robotarmens bevægelse af en fast grænse, som ikke kan tilpasses.

Tilstanden Manuel højhastighed Når denne tilstand er aktiveret, kan du midlertidigt overskride standardhastighedsgrænsen for værktøjet og albuen. Robotten udfører et beskyttelsesstop i manuel tilstand, hvis en 3-positionskontakt er konfigureret, og er enten frigivet (ikke trykket ind), eller den er helt trykket ind.

Skift mellem automatisk tilstand til manuel tilstand kræver, at 3-positionskontakten slippes helt og trykkes på igen for at tillade robotten at bevæge sig. Når du bruger manuel højhastighedstilstand, skal du bruge sikkerhedsledgrænser eller sikkerhedsplaner for at begrænse robotens bevægelsesområde.



BEMÆRK

Efter fem minutters inaktivitet nulstilles hastighedsgrænsen til standard.

For at aktivere manuel højhastighed

1. Tryk på **Applikation**, og vælg **Sikkerhed**.
2. Gå til siden 3-position.
3. På siden skal du bruge knappen til at aktivere manuel højhastighedstilstand.

Skift af tilstand

Driftstilstand	Manuel	Automatisk
Hastighedsskyder	x	x
Bevæg robotten med +/- på fanen Bevæg	x	
Friløb	x	
Udfør programmer	Reduceret hastighed* **	x
Rediger og gem program	x	

*Når værktøjsstrøm er aktiveret, begynder 400 ms soft start-tid, for at tillade tilslutning af en kapacitiv belastning på 8000 uF til værktøjets strømforsyning ved opstart. Tilslutning af den kapacitive belastning, mens der er strøm, er ikke tilladt.

**Hvis en 3-positionskontakt er konfigureret, arbejder robotten ved manuel reduceret hastighed, medmindre manuel høj hastighed er slået til



ADVARSEL

- Eventuelt suspenderede beskyttelsesstop skal føres tilbage til fuld funktionalitet før valg af automatisk tilstand.
- Hvor det er muligt, må manuel tilstand kun bruges med alle personer placeret uden for det beskyttede område.
- Hvis der anvendes en ekstern tilstandsvælger, skal den placeres uden for det beskyttede område.
- Ingen må komme ind i eller befinde sig inden for det beskyttede område i automatisk tilstand, medmindre der anvendes beskyttelse eller samarbejdsdriften er valideret mht. effekt- og kraftbegrænsning (PFL - power and force limiting).

Enhed med tre positioner, der aktiverer

Når der anvendes en 3-positionskontakt, og robotten er i manuel tilstand, kræver bevægelse, at 3-positionskontakt trykkes ned til center-til-positionen. 3-positionskontakten har ingen virkning i automatisk tilstand.



BEMÆRK

- Nogle UR-robotstørrelser er muligvis ikke udstyret med en 3-positionskontakt. Hvis risikovurderingen kræver kontakten, skal der anvendes en 3PE programmeringskonsol.

En 3PE Programmeringskonsol (3PE TP) anbefales til programmering. Hvis en anden person kan befinde sig inden for det beskyttede område i manuel tilstand, kan en ekstra enhed integreres og konfigureres til den ekstra persons brug.

**Skifte
tilstande**

For at skifte mellem tilstandene skal du vælge profilikonet til højre i toppanelet for at vise sektionen Tilstand.

- Automatisk angiver, at robottens driftstilstand er indstillet til Automatisk.
- Manuel angiver, at robottens driftstilstand er indstillet til Manuel.

PolyScope X er automatisk i manuel tilstand, når konfigurationen af sikkerheds-I/O med 3-positionskontakt er aktiveret.

15. Transport

Beskrivelse

Transporter kun robotten i dens originale emballage. Gem emballagen på et tørt sted, hvis du vil flytte robotten senere.
Når robotten tages ud af emballagen til installationsstedet, skal der holdes ved begge rør på robotarmen på samme tid. Hold robotten på plads, til alle monteringsbolte er forsvarligt tilspændt på robotfoden.
Løft kontrollerskabet ved dets håndtag.



ADVARSEL

Forkerte løfteteknikker eller brug af forkert løfteudstyr kan føre til personskade.

- Undgå at overbelaste din ryg eller andre kropsdele, når du løfter udstyret.
- Brug korrekt løfteudstyr.
- Alle regionale og nationale retningslinjer for løft skal følges.
- Sørg for at montere robotten i henhold til vejledningen i Mekanisk interface.



BEMÆRK

Hvis robotten transporteres som et samlet anlæg med eksternt udstyr, gælder følgende:

- Transport af robotten uden den originale emballage vil ugyldiggøre alle garantier fra Universal Robots A/S.
- Hvis robotten transporteres fastgjort til en applikation/installation fra tredjepart, henvises der til anbefalingerne for transport af robotten uden den originale transportemballage.

Ansvarsfraskrivelse

Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader, som skyldes transport af udstyret.

Se anbefalingerne for transport uden emballage på: universal-robots.com/manuals

Beskrivelse

Universal Robots anbefaler at man altid transporterer robotten i dens originale emballage.

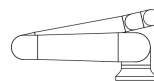
Disse anbefalinger er skrevet for at reducere uønskede vibrationer i led og bremsesystemer og reducere ledrotation.

Hvis robotten transporteres uden sin originale emballage, henvises der til følgende retningslinjer:

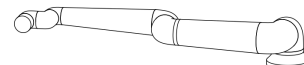
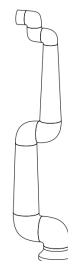
- Fold robotten så meget sammen som muligt - transporter ikke robotten i singularitetspositionen.
- Flyt tyngdepunktet i robotten, så det er så tæt på basen som muligt.
- Fastgør hvert rør til en fast overflade på to forskellige punkter på røret.
- Fastgør enhver påsat endeeffektor solidt i 3 akser.

Transport

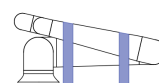
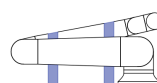
Fold robotten så meget sammen som muligt.



Må ikke transporteres udfoldet.
(singularitetsposition)



Fastgør rørene til en solid overflade.
Fastgør påsat endeeffektor i 3 akser.



15.1. Programmeringskonsol opbevaring

Beskrivelse

Operatøren skal have en klar forståelse af, hvad e-Stop på Programmeringskonsol påvirker, når der trykkes på det. For eksempel kan der opstå forvirring ved en installation med flere robotter. Det bør gøres klart, om e-Stoppet på programmeringskonsollen stopper hele installationen eller kun dens tilsluttede robot. Hvis der kan opstå forvirring, skal du opbevare programmeringskonsollen således, at e-Stop-knappen ikke er synlig eller brugbar.

16. Vedligeholdelse og reparation

Beskrivelse

Alle former for vedligeholdelsesarbejde, inspektion og kalibrering skal udføres i overensstemmelse med alle sikkerhedsinstruktioner i denne manual, i UR Service Manual og i overensstemmelse med lokale krav. Reparationsarbejde skal udføres af Universal Robots. Klientens udpegede, uddannede personale kan udføre reparationsarbejde, forudsat de følger servicemanualen.

Sikkerhed ved vedligeholdelse

Formålet med vedligeholdelse og reparation er at sikre, at systemet fortsat fungerer som forventet.

Ved arbejde på robotarmen eller kontrollerskabet skal du overholde procedureerne og advarslerne nedenfor.



ADVARSEL

Manglende overholdelse af en hvilken som helst af de sikkerhedspraksisser, der er angivet nedenfor, kan resultere i personskade.

- Træk netledningen ud af stikket i bunden af kontrollerskabet for at sikre, at det er totalt frakoblet al strømforsyning. Sluk for enhver anden energikilde, der er forbundet med robotarmen eller kontrollerskabet. Tag de nødvendige forholdsregler til at forhindre andre personer i at tænde for systemet under reparationen.
- Tjek jordforbindelsen, før systemet start op igen.
- Overhold ESD-regulativerne, når dele af robotarmen eller kontrollerskabet adskilles.
- Forebyg, at vand og støv kan trænge ind i robotarmen eller kontrollerskabet.

Sikkerhed ved vedligeholdelse**ADVARSEL**

Hvis man ikke gør plads til at kontrollerskabets dør kan åbnes helt, kan det føre til personskade.

- Sørg for mindst 915 mm plads, så kontrollerskabets dør kan åbnes helt, hvilket giver adgang til servicering.

**Advarsel: ELEKTRICITET**

Hvis kontrollerskabets strømforsyning afbrydes for hurtigt efter slukning, kan det resultere i personskade på grund af elektriske farer.

- Undgå at adskille strømforsyningen inde i kontrollerskabet, da der kan være høje spændinger (op til 600 V) inde i disse strømforsyninger i flere timer efter, at kontrollerskabet er blevet slukket.

Efter fejlfinding, vedligeholdelse og reparationsarbejde skal du sikre, at sikkerhedskravene er opfyldt. Overhold nationale eller regionale bestemmelser for arbejdssikkerhed. Den korrekte funktion for alle sikkerhedsfunktioners indstillinger skal også testes.

16.1. Test af stoppeevnen

Beskrivelse

Test med jævne mellemrum for at afgøre, om stop-ydeevnen er forringet. Øgede stoppetider kan kræve, at beskyttelsen ændres, eventuelt med ændringer i installationen. Hvis stoptid og/eller stopafstands-sikkerhedsfunktioner anvendes og er grundlaget for risikoreduktionsstrategien, kræves der ingen overvågning eller test af stop-ydeevnen. Robotten foretager løbende overvågning.

16.2. Rengøring og inspektion af robotarm

Beskrivelse

Som en del af regelmæssig vedligeholdelse kan robotarmen rengøres i overensstemmelse med anbefalingerne i denne vejledning og lokale krav.

Rengøringsmetoder

For at fjerne støv, snavs eller olie på robotarmen og/eller programmeringskonsollen skal du blot bruge en klud sammen med et af de rengøringsmidler, der er angivet nedenfor.

Forberedelse af overflade: Før nedenstående opløsning påføres, skal overflader muligvis forberedes ved at fjerne eventuelt løst snavs.

Rengøringsmidler:

- Vand
- 70% isopropylalkohol
- 10% ethanolalkohol
- 10% naphtha (bruges til at fjerne fedt.)

Anvendelse: Opløsningen påføres typisk på overfladen, der skal rengøres ved hjælp af en sprayflaske, børste, svamp eller klud. Det kan påføres direkte eller fortyndes yderligere afhængigt af kontamineringsniveauet og den type overflade, der rengøres.

Gnubbe: Ved genstridige pletter eller stærkt snavsede områder kan opløsningen gnubbes ved hjælp af en børste, skrubbe eller andre mekaniske midler for at hjælpe med at løsne forureningen.

Dvæletid: Hvis det er nødvendigt, får opløsningen lov til at sidde på overfladen i op til 5 minutter for at trænge ind og opløse kontaminanterne effektivt.

Skylning: Efter ventetiden skylles overfladen typisk grundigt med vand for at fjerne de opløste forurenende stoffer og eventuelle rester af rengøringsmiddel. Det er vigtigt at sikre grundig skylning for at forhindre, at rester forårsager skade eller udgør en sikkerhedsrisiko.

Tørring: Endelig kan den rengjorte overflade lufttørres eller tørres ved hjælp af håndklæder.

**ADVARSEL**

BRUG IKKE BLEGEMIDDEL i nogen fortyndet rengøringsopløsning.

**ADVARSEL**

Fedt er lokalirriterende og kan forårsage en allergisk reaktion. Kontakt, indånding eller indtagelse kan forårsage sygdom eller skade. For at forhindre sygdom eller skade skal du overholde følgende:

- **FORBEREDELSE:**
 - Sørg for, at området er godt ventileret.
 - Placer ikke mad eller drikke omkring robotten og rengøringsmidler.
 - Sørg for, at der er en øjenskyllestation i nærheden.
 - Fremskaf det nødvendige beskyttelsesudstyr (handsker, øjenbeskyttelse)
- **BRUG:**
 - Beskyttelseshandsker: Oliebestandige handsker (nitril) uigennemtrængelige og modstandsdygtige over for produktet.
 - Øjenbeskyttelse anbefales for at forhindre, at fedt utilsigtet kommer i kontakt med øjnene.
- **MÅ IKKE INDTAGES.**
- **I tilfælde af**
 - hudkontakt, vask med vand og et mildt rengøringsmiddel
 - en hudreaktion, søg lægehjælp
 - kontakt med øjnene, brug en øjenskyllestation, søg lægehjælp.
 - indånding af dampe eller indtagelse af fedt, søg lægehjælp
- **Efter fedtarbejde**
 - rengør forurenede arbejdsflader.
 - bortskaf alle brugte klude eller papir, der bruges til rengøring, på en ansvarlig måde.
- Kontakt med børn og dyr er forbudt.

**Robotarm
inspektionsplan**

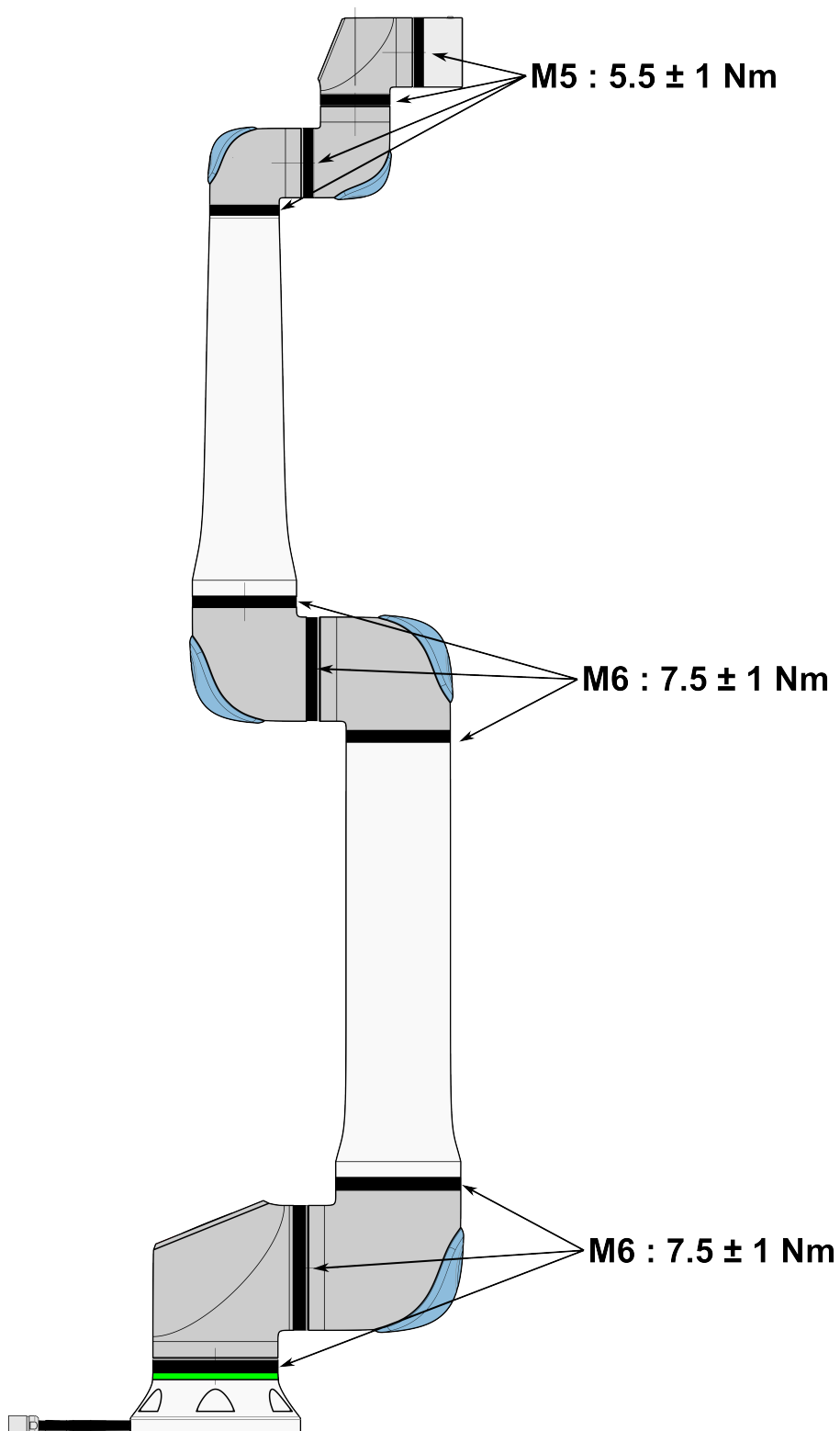
Tabellen herunder er en tjekliste over den type inspektioner, der anbefales af Universal Robots. Udfør inspektioner regelmæssigt, som anbefalet på tabellen. Alle refererede dele, der findes i en uacceptabel tilstand, skal udbedres eller udskiftes.

Inspektionshandlingstype			Tidsramme		
			Månedligt	Halvårligt	Årligt
1	Kontroller flade ringe	V		X	
2	Kontroller robotkablet	V		X	
3	Kontroller robotkabelforbindelsen	V		X	
4	Kontroller robotarmens monteringsbolte *	F	X		
5	Kontroller værktøjsmonteringsboltene *	F	X		
6	Rundslynge	F			X

**Robotarm
inspektionsplan****BEMÆRK**

Brug af trykluft til at rengøre robotarmen kan beskadige robotarmens komponenter.

- Brug aldrig trykluft til at rengøre robotarmen.



**Robotarm
inspektionsplan**

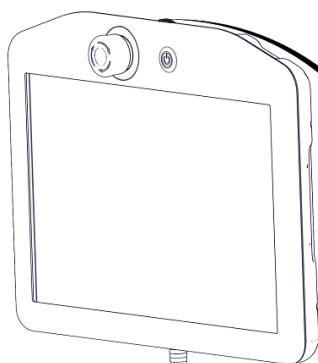
1. Flyt robotarmen til NULpositionen, hvis det er muligt.
2. Sluk og tag strømkablet ud af kontrollerskabet.
3. Undersøg kablet mellem kontrollerskabet og robotarmen for skader.
4. Kontroller, at bundmonteringsboltene er spændt korrekt.
5. Kontroller, at værktøjsflangeboltene er korrekt strammet.
6. Undersøg flade ringe for slid og skader.
 - Udskift de flade ringe, hvis de er slidt op eller beskadigede.

**BEMÆRK**

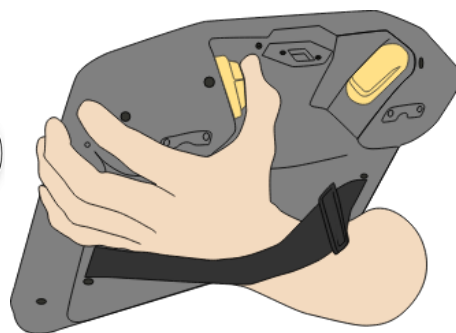
Hvis der observeres skader på en robot inden for garantiperioden, skal du kontakte den forhandler, hvor robotten blev købt.

Inspektion

1. Afmonter værktøj(er) eller udstyr, eller indstil TCP/Nyttelast/CoG i henhold til værktøjsspecifikationerne.
2. Sådan bevæger du robotarmen i Friløb:
 - På en 3PE-programmeringskonsol skal man i hurtig rækkefølge trykke let på 3PE-knappen, slippe, trykke let igen og holde den inde i denne position.

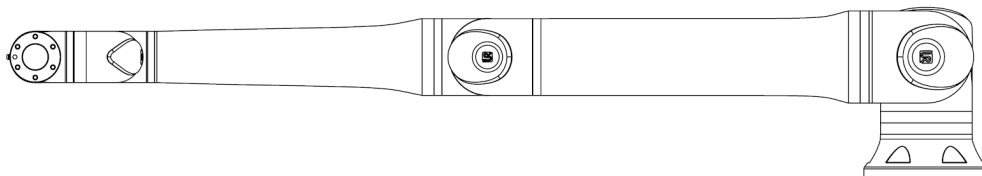


Tænd/sluk-knap



3PE-knap

3. Træk/skub robotten til en vandret, udstrakt position, og slip den.



4. Kontroller, at robotarmen kan opretholde positionen uden støtte og uden at aktivere Friløb.

17. Bortskaffelse og miljø

Beskrivelse

Universal Robots robotter skal bortskaffes i overensstemmelse med gældende national lovgivning, regulativer og standarder. dette ansvar påhviler ejeren af robotten.

UR-robotter produceres i overensstemmelse med forbud mod skadelige stoffer for at beskytte miljøet som defineret i det europæiske RoHS direktiv 2011/65/EU. Hvis robotter (robotarm, kontrolboks, programmeringskonsol) returneres til Universal Robots Denmark, arrangeres bortskaffelsen af Universal Robots A/S.

Bortskaffelsesgebyret for UR-robotter, der sælges på det danske marked, forudbetales til DPA-system af Universal Robots A/S. Importører i lande, der dækkes af det europæiske WEEE-direktiv 2012/19/EU, skal selv registrere sig i deres lands nationale WEEE-register. Afgiften er typisk mindre end en 1€/robot.

Du kan finde en liste over nationale registre her: <https://www.ewrn.org/national-registers>. Søg efter global overholdelse her: <https://www.universal-robots.com/download>.

**Materialer i
UR-robotten****Robotarm**

- Rør, bundflange, værktøjsmonteringsbeslag: Anodiseret aluminium
- Led-huse: Pulverlakeret aluminium
- Sorte båndpakningsringe: AEM-gummi
 - ekstra slæbering under sort bånd: støbt sort plast
- Endehætter/låg: PC/ASA plastik
- Mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, møtrikker, afstandsstykker (stål, messing og plast)
- Trådbundter med kobbertråde og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, møtrikker, afstandsstykker (stål, messing og plast)

Robotarmens led (indvendige)

- Gear: Stål og fedt (flere oplysninger i servicevejledningen)
- Motorer: Jernkerne med kobbertråde
- Trådbundter med kobbertråde, printkort, forskellige elektroniske komponenter og mindre mekaniske komponenter
- Leddenes pakninger og O-ringe indeholder en lille mængde PFAS, som er en forbindelse, der hører ind under PTFE (almindeligvis kendt som Teflon™).
- Fedt: syntetisk + mineralolie med et fortykningsmiddel af enten lithiumkompleks-sæbe eller urea. Indeholder molybdæn.
 - Afhængigt af model og produktionsdato kan farven på fedtet være gul, magenta, mørk pink, rød, grøn.
 - Servicemanualen har flere oplysninger om forholdsregler ved håndtering samt sikkerhedsdatablade for fedt

Kontrollerskab

- Kabinet (hus): Pulverlakeret stål
 - Standard-kontrollerskab
- Hus i aluminiumsplade (indvendigt i kabinettet). Dette er også huset til OEM-controlleren.
 - Standard-kontrollerskab og OEM-controller.
- Trådbundter med kobbertråde, printkort, forskellige elektroniske komponenter, plaststik og mindre mekaniske komponenter, f.eks. skruer, møtrikker, afstandsstykker (stål, messing og plast)
- Et lithiumbatteri er monteret på en PCB. Se Servicemanualen for oplysninger om, hvordan du fjerner det.

18. Erklæringer og certifikater



18.1. Inkorporeringserklæring (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 Denmark	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S	
Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):		
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).	
Model:	UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e UR16e (e-Series): Below certifications & declaration include: Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload. NOTE: <i>This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.</i>	
Serial Number:	Starting 2020 5 0 00000 and higher year <u> </u> e-Series <u> </u> Sequential numbering, restarting at 0 each year 3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 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, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.	
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.	
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.	
Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 <i>Certification by TÜV Rheinland</i> (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 <i>Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes</i> (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.		
Approval of full quality assurance system by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK015892 and ISO 45001 certificate #DK015891.		

Odense Denmark, 20 December 2024


 Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

 Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
 CVR-nr. 29 13 80 60

 Phone +45 8993 8989
 Fax +45 3879 8989

 info@universal-robots.com
 www.universal-robots.com

18.2. Erklæringer og certifikater

Oversættelse af den oprindelige vejledning

EU-registreringserklæring (DOI - Declaration of Incorporation) (i overensstemmelse med 2006/42/EF bilag II B)	
Producent	Universal Robots A/S Energivej 51, 5260 Odense S Danmark
Person i fællesskabet som har godkendelse til at compilere den tekniske fil	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Beskrivelse og identifikation af delvist færdiggjort(e) maskine(r)	
Produkt og funktion:	Industrirobotens multifunktionelle multi-akse manipulator med kontrollerskab og med eller uden programmeringskonsol-funktion bestemmes af den færdige maskine (robot-anlæg eller celle med ende-effektor, tilsigtet anvendelse og applikationsprogram).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Nedenfor citerede certificeringer og denne erklæring omfatter: - Gælder fra oktober 2020: Programmeringskonsoller med 3-positionsaktivering (3PE TP) og standard Programmeringskonsoller (TP). - Gældende maj 2021: UR10e-specifikationsforbedring til 12,5 kg maksimal nyttelast.
	Bemærk: Denne inkorporeringserklæring gælder IKKE, når UR OEM styringen anvendes.
Serienummer:	Startende fra 2023500000 og højere year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg nyttelast), 1=UR12e, 2=UR10e (12.5kg), 6=UR16e sekventiel nummerering, genstart fra 0 hvert år
Inkorporering:	Universal Robots e-Serie (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e og UR16e) må kun sættes i drift efter at være integreret til en endelig, komplet maskine (robotapplikation eller celle), som er i overensstemmelse med bestemmelserne i maskindirektivet og andre relevante direktiver.
Det erklæres, at ovennævnte produkter opfylder følgende direktiver for det, der leveres, som beskrevet nedenfor. Når denne ufuldstændige maskine er integreret og bliver en komplet maskine, er integratoren ansvarlig for at fastslå, at den færdige maskine opfylder alle gældende direktiver og overensstemmelseserklæringen.	
I. Maskindirektiv 2006/42/EF	Følgende væsentlige krav er opfyldt: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 med 3PE programmeringskonsol, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, bilag VI. Det erklæres hermed, at den relevante tekniske dokumentation er udarbejdet i overensstemmelse med Del B af bilag VII i Maskindirektivet.
II. Lavspændingsdirektiv 2014/35/EU	Der henvises til LVD og de harmoniserede standarder anvendt nedenfor.
III. EMC-direktiv 2014/30/EU	Se EMC-direktivet og de harmoniserede standarder anvendt nedenfor.

Henvis til de anvendte harmoniserede standarder som nævnt i artikel 7(2), i MD- og LV-direktiverne og artikel 6 i EMC-direktivet:		
(I) EN ISO 10218-1:2011-certificering af TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 som gældende (I) EN ISO 13849-1:2015-certificering af TÜV Rheinland til 2015; 2023-udgave har ingen relevante ændringer	(I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015 (I) (II) EN 60204-1:2018 som gældende (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & KUN UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1:2011 UR3e & KUN UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Se andre anvendte tekniske standarder og tekniske specifikationer:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 som gældende (III) EN 60068-2-1:2007	(III) EN 60068-2-2:2007 (II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008	(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1:2017 [Industriområder SIL 2]
Fabrikanten eller dennes bemyndigede repræsentant fremsender relevante oplysninger om den delvist færdiggjorte maskine som svar på en begrundet anmodning fra de nationale myndigheder. Godkendelse af fuldt kvalitetssikringssystem af det bemyndigede organ Bureau Veritas: ISO 9001 certifikat # DK015892 og ISO 45001 certifikat #DK015891.		

18.3. Certificeringer UR16e

Beskrivelse

Tredjepartscertifikationer er frivillige. For at yde den bedste service til robotintegratorer vælger Universal Robots dog at certificere sine robotter hos nedenstående anerkendte prøveinstanser.

Du kan finde kopier af alle certifikater i kapitlet: Certifikater.

Certificering

	TÜV Rheinland	Certifikater fra TÜV Rheinland for EN ISO 10218-1 og EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland står for sikkerhed og kvalitet på stort set alle områder i virksomheder og dagliglivet. Virksomheden blev grundlagt for 150 år siden og er en af verdens førende leverandører af testtjenester.
 TÜVRheinland®	TÜV Rheinland of North America	I Canada kræver Canadian Electrical Code, CSA 22.1, artikel 2-024, at udstyret skal certificeres af en testorganisation, der er godkendt af Standards Council of Canada.
	CHINA RoHS	Robotter i Universal Robots e-Series er i overensstemmelse med CHINA RoHS-håndteringsmetoderne for kontrol af forurening fra elektroniske informationsprodukter.
	KCC-sikkerhed	Universal Robots e-Series-robotter er blevet vurderet og overholder KCC-mærkets sikkerhedsstandarder.
	KC Registration	Universal Robots e-Series robotter er blevet evalueret for overensstemmelsesvurdering til brug i et arbejdsmiljø. Der er derfor risiko for radiointerferens ved brug i et boligmiljø.
	Delta	Universal Robots e-Series robotter er testet for ydeevne af DELTA.

Tredjepartscertifikationer for leverandør

	Miljø	Som ydet af vores leverandører er forsendelsespaller til Universal Robots e-Series robotter i overensstemmelse med de danske ISMPM-15 krav til fremstilling af træemballagemateriale og er afmærket i overensstemmelse med denne ordning.
---	-------	---

Testcertifikat for producent

	Universal Robots	Universal Robots e-Series robotter gennemgår løbende intern test og testprocedurer ved enden af produktionslinjen. UR-testprocesserne gennemgås og forbedres løbende.
---	------------------	---

**Deklarationer i
henhold til EU-
direktiverne**

Selvom EU-direktiver er relevante for Europa, anerkendes eller kræves de også af visse lande uden for Europa. De europæiske direktiver kan hentes på den officielle hjemmeside: <http://eur-lex.europa.eu>.

I henhold til maskindirektivet er Universal Robots robotter delvist færdige maskiner, da et sådant CE-mærke ikke skal anbringes.

Du kan finde inkorporeringserklæringen (Declaration of Incorporation - DOI) i henhold til maskindirektivet i kapitlet Erklæringer og certifikater.

18.4. Certifikater UR16e

**TÜV
Rheinland**

Page 1

Certificate

Certificate no.	T 72408049 0001
------------------------	------------------------

License Holder: Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	Manufacturing Plant: Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark
--	---

Report Number: 31875333 013	Client Reference: Roberta Nelson Shea
------------------------------------	--

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

Product Information

Certified Product:	Industrial Robot						
Model Designation:	UR3, UR5, UR10, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e						
Technical Data:	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Rated Voltage:</td> <td>AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz</td> </tr> <tr> <td>Rated Current:</td> <td>15A or 8A</td> </tr> <tr> <td>Protection Class:</td> <td>I</td> </tr> </table>	Rated Voltage:	AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz	Rated Current:	15A or 8A	Protection Class:	I
Rated Voltage:	AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz						
Rated Current:	15A or 8A						
Protection Class:	I						

© 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



TÜV Rheinland
Nordamerika

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.

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

China
RoHS

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

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

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-
sikkerhed**



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej25, 5260 Odense S Denmark		

자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇	
형식(규격)	UR16e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		19-AB2EQ-01080	
제조사		Universal Robots A/S	
소재지		Energivej25, 5260 Odense S Denmark	

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

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장



**KC
Registration**

7B76-CFA2-5057-8A0F

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>	UR16e
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	R-R-URK-UR16e
제조사/제조(조립)국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2019-09-26
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.

2019년(Year) 09월(Month) 26일(Day)

국립전파연구원장

Director General of National Radio Research Agency

※ 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. Tabel over sikkerhedsfunktioner

Beskrivelse

Universal Robots sikkerhedsfunktioner og sikkerheds I/O er PLd, Kategori 3 (ISO 13849-1), hvor hver sikkerhedsfunktion har en PFH-værdi på mindre end 1,8E-07.

PFH-værdierne er opdateret for at inkludere større designfleksibilitet med henblik på forsyningskædens sikkerhed.

For sikkerheds-I/O bestemmes den resulterende sikkerhedsfunktion inklusive den eksterne enhed eller udstyr af den overordnede arkitektur og summen af alle PFH'er, inkl. UR-robotsikkerhedsfunktionens PFH.



BEMÆRK

Tabellerne over sikkerhedsfunktioner, der præsenteres i dette kapitel, er forenklede. Du kan finde de omfattende versioner af dem her: <https://www.universal-robots.com/support>

SF1 Nødstop (i henhold til ISO 13850)

Se fodnoter

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Ved at trykke på Estop PB på konsollen¹ eller det eksterne Estop (hvis du bruger Estop-sikkerhedsinput) resulterer det i et Stop kat 1³, hvor der slukkes for strømmen til robotaktuatorerne og værktøj I/O. Kommando¹ alle led skal stoppe, og når alle led kommer til en overvåget stilstand, slukkes der for strømmen. For den integrerede funktionelle sikkerhedsvurdering med et eksternt sikkerhedsrelateret styresystem eller en ekstern nødstopanordning, der er forbundet til nødstopindgangen, tilføj PFH for dette sikkerhedsrelaterede input til PFH af denne sikkerhedsfunktions PFH-værdi (mindre end 1,8E-07).	Kategori 1 stop (IEC 60204-1)	--	Robot inklusive robotværktøj I/O

SF2 Beskyttelsesstop 4 (Beskyttelsesstop i henhold til ISO 10218-1)

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Denne sikkerhedsfunktion initieres af en ekstern beskyttelsesenhed, der bruger sikkerhedsindgange, der initierer et Kat 2-stop³. Værktøjets I/O er upåvirket af sikkerhedsstoppet. Der findes forskellige konfigurationer. Hvis en aktiveringsenhed er tilsluttet, er det muligt at konfigurere sikkerhedsstoppet til KUN at fungere i automatisk tilstand. Se Stoptid og stopdistance sikkerhedsfunktioner⁴. For den funktionelle sikkerhed af den komplette integrerede sikkerhedsfunktion skal du tilføje PFH på den eksterne beskyttelsesenhed til PFH på sikkerhedsstoppet.	Kategori 2 stop (IEC 60204-1) SS2 stop (som beskrevet i IEC 61800-5-2)	--	Robot

SF3
Ledpositionsgrænse
(blød
aksebegrænsning)

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Sætter øvre og nedre grænser for de tilladte ledpositioner. Stoptid og -afstand tages ikke i betragtning, da grænsen/grænserne ikke vil blive overtrådt. Hvert led kan have sine egne grænser. Begrænser direkte det sæt af tilladte ledpositioner, som leddene kan bevæge sig indenfor. Det indstilles i den del af brugergrænsefladen, der handler om sikkerhed. Det er et middel til sikkerhedsnormeret blød aksebegrensning og rumbegrænsning i henhold til ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastigheden kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse.	5°	Led (hver)

SF4
Ledhastighedsgrænse

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Sætter en øvre grænse for ledhastigheden. Hvert led kan have sin egen grænse. Denne sikkerhedsfunktion har størst indflydelse på energioverførslen ved kontakt (klemning eller transient). Begrænser direkte det sæt af tilladte ledhastigheder, som leddene får lov til at udføre. Det indstilles i den del af brugergrænsefladen, der handler om sikkerhedsopsætning. Bruges til at begrænse hurtige ledbevægelser, f.eks. risici forbundet med singulariteter.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastigheden kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse.	1,15°/s	Led (hver)

Led-
momentgrænse

Overskridelse af den interne ledmomentgrænse (hvert led) resulterer i et Kat 0-stop³. Dette er ikke tilgængeligt for brugeren; det er en fabriksindstilling. Det vises IKKE som en e-Series sikkerhedsfunktion, fordi der ikke er nogen brugerindstillinger og ingen brugerkonfigurationer.

SF5 Har forskellige navne:

**Positurgrænse,
Værktøjsgrænse,
Orienteringsgrænse,
Sikkerhedsplaner,
Sikkerhedsgrænser**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Overvåger TCP Positur (position og orientering) og forhindrer overskridelse af et sikkerhedsplan eller TCP-positurgrænse. Flere positurgrænser er mulige (værktøjsflange, albue og op til 2 konfigurerbare værktøjsforskydningspunkter med en radius) Orientering begrænset af værktøjsflangens ELLER TCP'ens afvigelse fra feature Z-retningen. Denne sikkerhedsfunktion består af to dele. Den ene er sikkerhedsplanerne for begrænsning af de mulige TCP-positioner. Den anden er TCP-orienteringsgrænsen, som indtastes som en tilladt retning og en tolerance. Den giver inklusions-/eksklusionszoner for TCP og håndled på grund af sikkerhedsplanerne.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	3° 40 mm	TCP Værktøjsflange Albue

**SF6
Hastighedsgrænse
TCP og Albue**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Overvåger TCP og albuehastighed for at forhindre overskridelse af en hastighedsgrænse.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	50 mm/s	TCP

**SF7
Kraftgrænse
(TCP & Albue)**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Kraftgrænsen er den kraft, som robotten udøver ved værktøjets midtpunkt (TCP - tool center point) og "albue". Sikkerhedsfunktionen beregner kontinuerligt de drejningsmomenter, der er tilladt for hvert led for at holde sig inden for den definerede kraftgrænse for både TCP og albuen. Leddene styrer deres drejningsmoment for at forblive inden for det tilladte drejningsmomentområde. Det betyder, at kræfterne ved TCP eller albuen vil forblive inden for den definerede kraftgrænse. Når et overvåget stop indledes af Kraftgrænse SF, vil robotten stoppe og derefter "bakke tilbage" til en position, hvor kraftgrænsen ikke blev overskredet. Derefter stopper det igen.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	25N	TCP

**SF8
Momentumgrænse**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Momentumgrænsen er meget nyttig til begrænsning af transiente kollisioner. Momentumgrænsen påvirker hele robotten.	Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger. Hastighed eller drejningsmoment kan reduceres, så bevægelsen ikke overskrider nogen grænse. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af en grænse. Tillader ikke bevægelse at overskride nogen grænseindstillinger.	3kg m/s	Robot

**SF9
Effektgrænse**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerance	Påvirker
Denne funktion overvåger det mekaniske arbejde (summen af ledmomenter gange ledvinkelhastigheder) udført af robotten, hvilket også påvirker strømmen til robotarmen samt robothastigheden. Denne sikkerhedsfunktion begrænser dynamisk strømmen/drejningsmomentet, men fastholder hastigheden.	Dynamisk begrænsning af strømmen/momentet	10W	Robot

**SF10 UR
Robot
Estop
Output**

Beskrivelse	Hvad sker der	Påvirker
Ved konfiguration for en Robot <Estop> udgang og der er et robot-stop, vil de dobbelte udgange være LAVE. Hvis der ikke er indledt et Robot <Estop> Stop, er de dobbelte udgange høje. Impulser bruges ikke, men de tolereres. Disse dobbelte udgange ændrer tilstand for ethvert eksternt Estop, der er tilsluttet konfigurerbare sikkerhedsindgange, hvor denne indgang er konfigureret som en nødstop-indgang. For den integrerede funktionelle sikkerhedsklassificering med et eksternt sikkerhedsrelateret kontrolsystem skal du tilføje PFH for denne sikkerhedsrelaterede udgang til PFH for det eksterne sikkerhedsrelaterede kontrolsystem. For Estop-udgangen udføres validering på det eksterne udstyr, da UR-udgangen er et input til denne eksterne Estop-sikkerhedsfunktion for eksternt udstyr. BEMÆRK: Hvis IMMI (Injection Moulding Machine Interface) anvendes, er UR Robot Estop-udgangen IKKE tilsluttet IMMI. Der sendes ikke noget Estop-udgangssignal fra UR-robotten til IMMI. Dermed forhindres det, at der opstår en uoprettelig stoptilstand.	Dobbelte udgange går lav i tilfælde af et Estop, hvis konfigurerbare udgange er indstillet	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

For SF11, SF12, SF13, SF14 og SF17: Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFH til PFH for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.

**SF11 UR
Robot
Bevægelse:
Digital udgang**

Beskrivelse	Hvad sker der	Påvirker
Når robotten bevæger sig (bevægelse i gang), er de dobbelte digitale udgange LAVE. Outputtet er HØJT, når der ikke er nogen bevægelse. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten.	Hvis konfigurerbare udgange er indstillet: - Når robotten bevæger sig (bevægelse i gang), er de dobbelte digitale udgange LAVE. - Outputtet er HØJT, når der ikke er nogen bevægelse.	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

**SF12 UR
Robot
Stopper
ikke: Digital
udgang**

Beskrivelse	Påvirker
Når robotten STOPPER (stop iværksat eller står stille) er de dobbelte digitale udgange HØJE. Når udgangene er LAVE, er robotten IKKE i gang med at standse og IKKE i stilstand-tilstand. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten.	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

**SF13 UR
Robot
Reduceret:
Digital udgang**

Beskrivelse	Påvirker
Når robotten bruger en reduceret konfiguration (eller reduceret konfiguration startes), er de dobbelte digitale udgange LAVE. Se nedenfor. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten. Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFH til PFH for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

**SF14 UR
Robot ikke
reduceret:
Digital
udgang**

Beskrivelse	Påvirker
Når robotten IKKE bruger en reduceret konfiguration (eller reduceret konfiguration ikke startes), er de dobbelte digitale udgange LAVE. Den funktionelle sikkerhedsklassificering gælder for det, som er inden for UR-robotten. Den integrerede funktionelle sikkerhedsydelse kræver tilføjelse af denne PFH til PFH for den eksterne logik (hvis nogen) og dens komponenter.	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

**SF15
Grænse for
stoptid**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerancer	Påvirker
Realtidsovervågning af forhold, således at stoptidsgrænsen ikke overskrides. Robothastigheden er begrænset for at sikre, at stop-tidsgrænsen ikke overskrides. Robottens evne til at stoppe de(n) givne bevægelse(r) overvåges løbende for at forhindre bevægelser, der ville overskride stopgrænsen. Hvis den nødvendige tid til at stoppe robotten risikerer at overskride tidsgrænsen, reduceres bevægelsehastigheden for at sikre, at grænsen ikke overskrides. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af grænsen. Sikkerhedsfunktionen udfører den samme beregning af stoptiden for den/de givne bevægelse(r) og starter et kat 0-stop, hvis stop-tidsgrænsen vil blive overskredet eller bliver overskredet.	Tillader ikke, at den faktiske stoptid overskrider grænseindstillingen. Forårsager reduktion af hastigheden eller et robotstop for IKKE at overskride grænsen	50 ms	Robot

**SF16 Grænse
for
stopafstand**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerancer	Påvirker
Realtidsovervågning af forhold, således at stoplængden ikke overskrides. Robothastigheden begrænses for at sikre, at stopafstandsgrænsen ikke overskrides. Robottens evne til at stoppe de(n) givne bevægelse(r) overvåges løbende for at forhindre bevægelser, der ville overskride stopgrænsen. Hvis den nødvendige tid til at stoppe robotten risikerer at overskride tidsgrænsen, reduceres bevægelseshastigheden for at sikre, at grænsen ikke overskrides. Et robotstop vil blive indledt for at forhindre overskridelse af grænsen. Sikkerhedsfunktionen udfører den samme beregning af stoplængden for den/de givne bevægelse(r) og starter et kat 0-stop, hvis stop-tidsgrænsen vil blive overskredet eller bliver overskredet.	Tillader ikke, at den faktiske stoptid overskrider grænseindstillingen. Forårsager reduktion af hastigheden eller et robotstop for IKKE at overskride grænsen	40 mm	Robot

**SF17 Sikker
hjem-position
"overvåget
position"**

Beskrivelse	Hvad sker der?	Tolerancer	Påvirker
Sikkerhedsfunktion, der overvåger en sikkerhedsnormeret udgang, således at den sikrer, at udgangen kun kan aktiveres, når robotten er i den konfigurerede og overvågede "sikre startposition". Et stop af kat 0 indledes, hvis udgangen aktiveres, når robotten ikke er i den konfigurerede position.	"Sikkert hjem-udgangen" kan kun aktiveres, når robotten er i den konfigurerede "sikker hjem-position"	1.7 °	Ekstern forbindelse til logik og/eller udstyr

**Tabel 1
fodnoter**

¹Kommunikation mellem programmeringskonsol, controller og inde i robotten (mellem leddene) er SIL 2 for sikkerhedsdata i henhold til IEC 61784-3.

²Nødstop-validering: konsollens nødstop-trykknapp evalueres i konsollen og kommunikerer¹ derefter til sikkerhedscontrolleren via SIL2-kommunikation. For at validere konsollens nødstop-funktionalitet skal du trykke på konsollens nødstop-trykknapp og kontrollere, at der sker et nødstop. Dette validerer, at nødstop er tilsluttet i konsollen, nødstop fungerer efter hensigten, og konsollen er forbundet til controlleren.

³Stopkategorier i henhold til IEC 60204-1 (NFPA79). For nødstop er kun stopkategori 0 og 1 tilladt i henhold til IEC 60204-1.

- Stopkategori 0 og 1 resulterer i afbrydelse af drivkraften, hvor stop kat 0 sker STRAKS, og stop kat 1 er et kontrolleret stop (f.eks. deceleration til stop og derefter fjernelse af drivkraft). Med UR-robotter er et stopkategori 1 et kontrolleret stop, hvor strømmen afbrydes, når der registreres en overvåget stilstand.
- Stopkategori 2 er et stop, hvor drevstrømmen IKKE afbrydes. Stopkategori 2 er defineret i IEC 60204-1. Beskrivelser af STO, SS1 og SS2 findes i IEC 61800-5-2. Med UR-robotter opretholder en stopkategori 2 banen og bevarer derefter strømmen til drevene efter stop.

⁴Det anbefales at bruge UR stoptid og stopdistance-sikkerhedsfunktioner. Disse grænser skal anvendes for din applikations stoptid/sikkerhedsafstandsværdier.

19.1. Tabel 1a

Ændring af SF-parameterindstillinger for Reduceret

Beskrivelse	Påvirker
Reduceret konfiguration kan initieres af sikkerhedsplan/grænse (starter ved 2 cm fra planet og indstillingerne for Reduceret opnås inden for 2 cm fra planet) eller ved hjælp af et input til at initiere (vil opnå reducerede indstillinger inden for 500 ms). Når de eksterne forbindelser er Lav, startes Reduceret. Reduceret konfiguration betyder, at ALLE reducerede grænser er AKTIVE. Reduceret er ikke en sikkerhedsfunktion, men snarere en tilstandsændring, der påvirker indstillingerne for følgende sikkerhedsfunktiongrænser: ledposition, ledhastighed, TCP-positionsgrense, TCP-hastighed, TCP-kraft, momentum, effekt, stoppetid og stopafstand. En reduceret konfiguration er en metode til parametrisering af sikkerhedsfunktioner i overensstemmelse med ISO 13849-1. Alle parameterværdier skal verificeres og valideres for, om de er egnede til robotapplikationen.	Robot

Nulstilling af sikkerhedsforanstaltning

Beskrivelse	Påvirker
Ved konfiguration til nulstilling af beskyttelse og de eksterne forbindelser skifter fra lav til høj, NULSTILLES beskyttelsesstoppet. Sikkerhedsinput for at indlede en nulstilling af beskyttelsesstop-sikkerhedsfunktionen.	Robot

3-positionskontakt INPUT

Beskrivelse	Påvirker
Når de eksterne tilslutninger til aktiveringsenheden (kontakten) er lave, indledes et Beskyttelsesstop (SF2). Anbefaling: Brug med en tilstandskontakt som sikkerhedsindgang. Hvis en tilstandskontakt ikke bruges og ikke tilsluttes sikkerhedsindgangene, bestemmes robottilstanden af Brugergrænsefladen. Hvis Brugergrænsefladen er i: "kørselstilstand", aktiveringsenheden (kontakten) vil ikke være aktiv. "programmeringstilstand", aktiveringsenheden (kontakten) vil være aktiv. Det er muligt at bruge adgangskodebeskyttelse til at ændre tilstanden ved hjælp af Brugergrænsefladen.	Robot

Tilstandsskifte INPUT

Beskrivelse	Påvirker
Når de eksterne forbindelser er lave, er driftstilstand (kørende/automatisk drift i automatisk tilstand) i kraft. Når høj, er tilstanden programmering/indlæring. Anbefaling: Brug med en aktiveringsenhed, for eksempel en UR e-Series programmeringskonsol med en integreret 3-positions aktiveringsenhed. Når det er i indlæring/program, vil både TCP-hastighed og albuehastighed indledningsvis være begrænset til 250 mm/s. Hastigheden kan manuelt øges ved hjælp af "hastighedsskyderen" på konsollens brugergrænseflade, men ved aktivering af aktiveringsenheden (kontakten) nulstilles hastighedsbegrænsningen til 250 mm/s.	Robot

Friløb-INPUT

Beskrivelse	Påvirker
Anbefaling: Brug med 3PE programmeringskonsol og/eller 3-positionskontakt INPUT. Når Friløb-INPUT er Høj, går robotten kun ind i Friløb, hvis følgende betingelser er opfyldt: 3PE programmeringskonsol-knappen er ikke trykket ind 3-positionskontakt INPUT enten ikke konfigureret eller ikke trykket ind (INPUT lav)	Robot

19.2. Tabel 2

Beskrivelse

UR e-Series robotter overholder ISO 10218-1:2011 og de gældende dele af ISO/TS 15066. Det er vigtigt at bemærke, at det meste af ISO/TS 15066 er rettet mod integratoren og ikke robotproducenten. ISO 10218-1:2011, afsnit 5.10 samarbejdsdrift oplysninger 4 samarbejdsdriftsteknikker som forklaret nedenfor. Det er meget vigtigt at forstå, at samarbejdsdrift gælder for hele APPLIKATIONEN, når den er i AUTOMATISK tilstand.

Samarbejdsdrift 2011-udgaven, afsnit 5.10.2

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Sikkerhedsnormeret overvåget stop	Stoptilstand, hvor positionen holdes stille og overvåges som en sikkerhedsfunktion. Kategori 2 stop er tilladt til automatisk nulstilling. I tilfælde af nulstilling og genstart af drift efter et sikkerhedsnormeret overvåget stop, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066, da genoptagelse ikke må forårsage farlige forhold.	UR-robots sikkerhedsstop er et sikkerhedsnormeret overvåget stop, Se SF2 på side 1. Det er sandsynligt, at "sikkerhedsnormeret overvåget stop" i fremtiden ikke vil blive kaldt en form for samarbejdsdrift.

Samarbejdsdrift 2011-udgaven, afsnit 5.10.3

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Håndvejledning	Dette er i det væsentlige individuel og direkte personlig kontrol, mens robotten er i automatisk tilstand. Udstyr til håndvejledning skal være placeret tæt på endeeffektoren og skal have: • en nødstop-trykknop • en 3-positionskontakt • en sikkerhedsklassificeret, overvåget stopfunktion • en sikkerhedsvurderet, overvåget hastighedsfunktion, der kan indstilles	UR robots leverer ikke hånd-vejledning til samarbejdsdrift. Håndstyret indlæring (friløb) leveres med UR-robotter, men dette er til programmering i manuel tilstand og ikke til samarbejdsdrift i automatisk tilstand.

Samarbejdsdrift
2011-udgaven,
afsnit 5.10.4

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Sikkerhedsfunktioner for hastigheds- og adskillelsesovervågning (SSM)	SSM er robotten, der opretholder en adskillelsesafstand fra enhver operatør (menneske). Dette gøres ved at overvåge afstanden mellem robotsystemet og indtrængningen for at sikre, at den MINIMALE BESKYTTELSESAFSTAND overholdes. Normalt opnås dette ved hjælp af føler-beskyttelsesudstyr (SPE - Sensitive Protective Equipment), hvor en sikkerhedslaserscanner typisk registrerer indtrængning mod robotsystemet. Denne SPE forårsager: 1. dynamisk ændring af parametrene for de begrænsende sikkerhedsfunktioner; eller 2. en sikkerhedsklassificeret, overvåget stoptilstand. Ved detektering af indtrængningen, der udgår fra beskyttelsesenhedens detektionszone, har robotten lov til at: 1. genoptag de "højere" normale sikkerhedsfunktionsgrænser i tilfælde af 1) over 2. genoptage driften i tilfælde af 2) ovenfor I tilfælde af 2) 2), genstart af drift efter et sikkerhedsklassificeret overvåget stop, se ISO 10218-2 og ISO/TS 15066 for krav.	For at lette SSM har UR-robotter mulighed for at skifte mellem to sæt parametre for sikkerhedsfunktioner med konfigurerbare grænser (normale og reducerede). Normal drift kan genoptages, når der ikke registreres nogen indtrængning. Det kan også skyldes sikkerhedsplaner/sikkerhedsgrænser. Flere sikkerhedszoner kan nemt bruges med UR-robotter. For eksempel kan en sikkerhedszone bruges til "reducerede indstillinger", og en anden zonegrænse bruges som et sikkerhedsstop-input til UR-robotten. Reducerede grænser kan også omfatte en reduceret indstilling for stoptid og stopafstandsgrænser - for at reducere arbejdsområdet og gulvarealet.

**Samarbejdsdrift
2011 udgave,
afsnit 5.10.5**

Teknik	Forklaring	UR e-Series
Effekt- og kraftbegrænsende (PFL - Power and force limiting) indbygget i design eller kontrol	Hvordan man opnår PFL er overladt til robotproducenten. Robotdesignet og/eller sikkerhedsfunktionerne vil begrænse energioverførslen fra robotten til en person. Hvis en parametergrænse overskrides, sker der et robotstop. PFL-applikationer kræver overvejelse af ROBOTAPPLIKATIONEN (herunder ende-effektor og arbejdsområde (r)), så eventuel kontakt ikke vil forårsage personskade. Forsøget udførte evaluerede tryk indtil INDTRÆDEN af smerte, ikke kvæstelse. Se bilag A. Se ISO/TR 20218-1 ende-effektor.	UR-robotter er effekt- og kraftbegrænsende robotter, der er specielt designet til at muliggøre applikationer med samarbejdsdrift, hvor robotten kan berøre en person uden at forårsage personskade. UR-robotter har sikkerhedsfunktioner, der kan bruges til at begrænse bevægelse, hastighed, momentum, kraft, effekt og mere for robotten. Disse sikkerhedsfunktioner bruges i robotapplikationen til derved at mindske tryk og kræfter forårsaget af ende-effektoren og arbejdsområdet(-områderne).

Softwarenavn: PolyScope X
Softwareversion: 10.10
Dokumentversion: 20.12.72



718-756-00