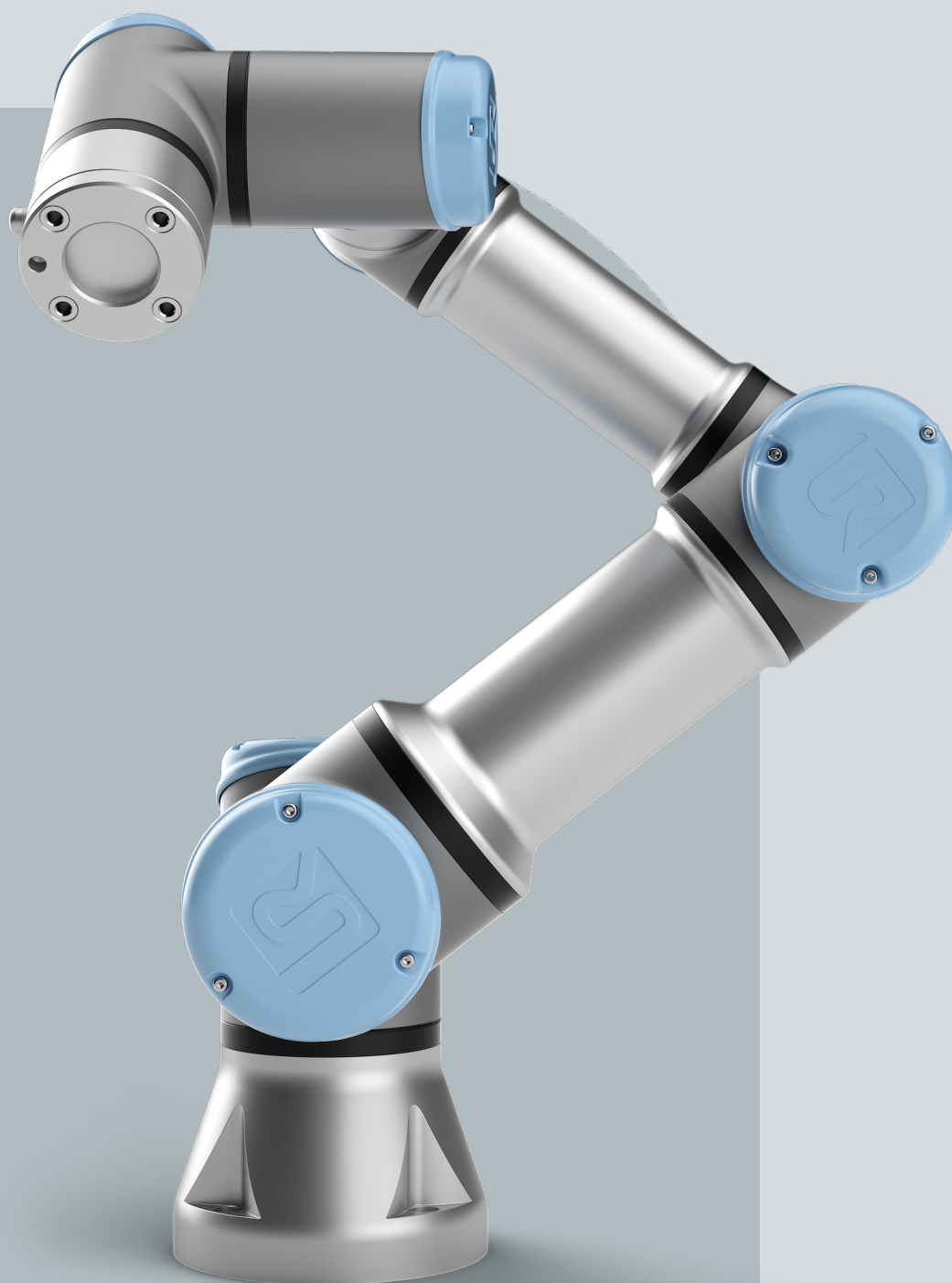




UNIVERSAL ROBOTS

Brugermanual

UR3e PolyScope X



Oversættelse af den oprindelige vejledning (da)

PolyScope X



718-709-00



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.



Indhold

1. Ansvar og tilsigtet brug	11
1.1. Ansvarsbegrænsning	11
1.2. Tilsigtet brug	11
2. Din robot	14
2.1. Tekniske specifikationer UR3e	18
2.2. Programmeringskonsol med 3-positionskontakt	19
2.2.1. 3PE programmeringskonsol knappers funktioner	21
2.3. Oversigt over PolyScope X	22
For at vise/skjule multitask-skærmen	23
2.3.1. Berøringsskærm	23
2.3.2. Ikoner	24
3. Sikkerhed	26
3.1. Generel	26
3.2. Sikkerhedsmeddelelsetyper	27
3.3. Generelle advarsler og forholdsregler	28
3.4. Integration og ansvar	30
3.5. Stopkategorier	30
4. Løft og håndtering	31
4.1. Kontrollerskab og programmeringskonsol	31
4.2. Robotarm	31
5. Samling og montering	32
5.1. Sikring af robotarmen	33
5.2. Dimensionering af stativet	35
5.3. Monteringsbeskrivelse	37
5.4. Arbejdsområde og driftsområde	39
5.4.1. Singularitet	40
5.4.2. Fast og bevægelig installation	41
5.5. Kontrollerskab frirum	42
5.6. Robotforbindelser: Baseflangekabel	43
5.7. Robottilslutninger: Robotkabel	44
5.8. Forbindelse til lysnet	45
6. Applikationsfane	47
6.1. Kommunikation	47
7. Installation	49
7.1. Elektriske advarsler og forholdsregler	49



7.2. Kontrollerskabets forbindelsesporte	51
7.3. Ethernet	52
7.4. Installation af 3PE programmeringskonsol	53
7.4.1. Hardwareinstallation	53
7.5. Kontroller I/O	55
7.6. Sikkerheds I/O	58
7.6.1. Sikkerheds-I/O-signaler	62
7.7. 3-positionskontakt	66
7.8. Universelt analogt I/O	67
7.8.1. Analoge indgange: Kommunikationsinterface	68
7.9. Universelt digitalt I/O	69
7.9.1. Digitalt output	70
7.10. Fjernstyret ON/OFF-styring	71
7.11. Integration af ende-effektor	72
7.11.1. Værktøj I/O	73
7.11.2. Maksimal nyttelast	75
7.11.3. Sikring af værktøj	76
7.11.4. Værktøj I/O-installationsspecifikationer	78
7.11.5. Strømforsyning for værktøjet	79
7.11.6. Værktøjets digitale udgange	80
7.11.7. Værktøjets digitale indgange	81
7.11.8. Analogt input for værktøj	81
7.11.9. I/O til værktøjskommunikation	82
8. Initialiser	83
8.1. Indtaster serienummeret	83
8.2. Start af robotarmen	83
8.3. Sikker indstilling af den aktive nyttelast	84
9. Første anvendelse	85
9.1. Indstillinger	85
9.1.1. Admin-adgangskode	85
9.1.2. Secure Shell (SSH) adgang	86
9.1.3. Tilladelser	86
9.1.4. Tjenester	87
9.2. Sikkerhedsrelaterede funktioner og interfaces	87
9.2.1. Konfigurerbare sikkerhedsfunktioner	88
9.2.2. Sikkerhedsfunktion	89
9.3. Sikkerhedskonfiguration	89
9.4. Indstilling af sikkerhedskode	89
9.5. Softwaresikkerhedsgrænser	90

9.5.1. Robotgrænser	90
9.5.2. Sikkerhedsplaner	91
For at begrænse albueleddet	92
10. Vurdering af cybersikkerhedstrussel	93
10.1. Generel cybersikkerhed	93
10.2. Krav til cybersikkerhed	93
10.3. Retningslinjer for hærkning af cybersikkerhed	95
11. Kommunikationsnetværk	96
11.1. Ethernet/IP	97
11.2. Profinet	98
11.3. UR Connect	101
12. Nødsituationer	105
12.1. Nødstop	105
12.2. Bevægelse uden drivkraft	106
12.3. Driftstilstand	107
13. Transport	109
13.1. Programmeringskonsol opbevaring	110
14. Vedligeholdelse og reparation	111
14.1. Test af stoppeevnen	112
14.2. Rengøring og inspektion af robotarm	112
15. Bortskaffelse og miljø	118
16. Risikovurdering	120
16.1. Fare for at komme i klemme	124
16.2. Stoptid og stopafstand	125
17. Erklæringer og certifikater (original EN)	130
18. Erklæringer og certifikater	132
19. Certificeringer	134
20. Certifikater	136



1. Ansvar og tilsigtet brug

1.1. 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.

1.2. Tilsigtet brug

Beskrivelse



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 fiksturer eller til behandling eller flytning af komponenter eller produkter. Nærmere oplysninger om de forhold, robotten skal fungere under.

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.

Samarbejdsanvendelser er kun beregnet til ikke-farlige anlæg, hvor hele anlægget inklusive værktøj/ende-effektor, arbejdsbænk 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.
 - UR-ledfedt kan frigives ud i luften (fordampe) eller dryppe.
- Enhver anvendelse eller enhver applikation, der afviger fra den tilsigtede anvendelse, specifikationerne 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**

Foretag ikke ændringer på robotten. Du må ikke modificere eller ændre endestykkerne i e-Serien. 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.

**ADVARSEL**

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

2. Din robot

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.

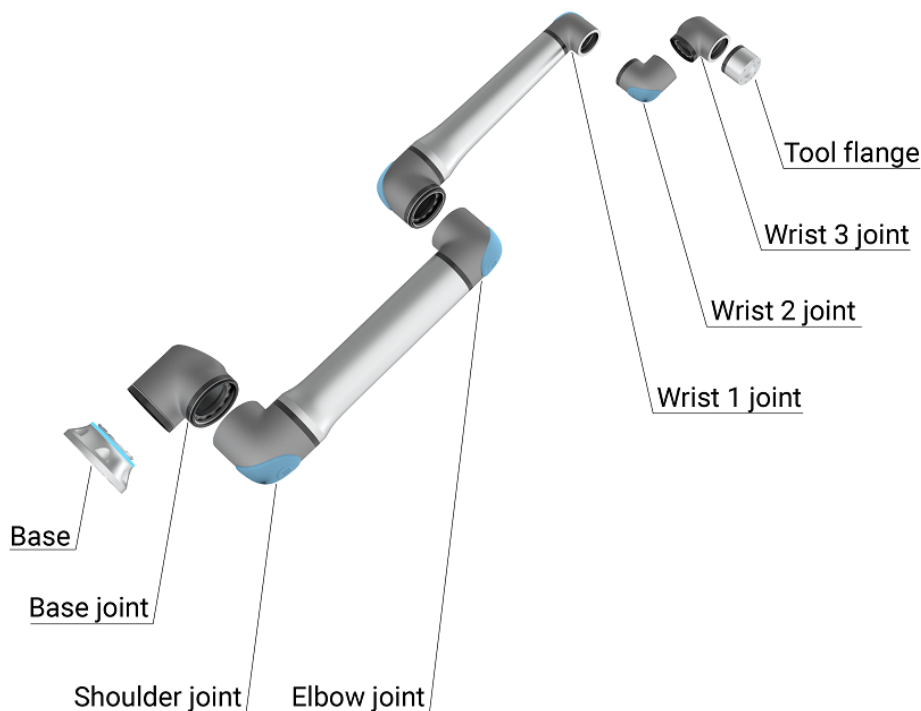
I kasserne

- 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

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.



1.1: 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.

Om manualen

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 produktdokumentation 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.

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.

Support

Supportwebstedet www.universal-robots.com/support indeholder versioner af denne vejledning på andre sprog

UR+

Vores online showroom [UR+www.universal-robots.com/plus](https://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.

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.

Akademi UR Academy-webstedet academy.universal-robots.com tilbyder en række uddannelsesmuligheder.

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.

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
-

2.1. Tekniske specifikationer UR3e

Robottype	UR3e
Maksimal nyttelast	3 kg / 6,6 lb
REACH	500 mm / 19,7 tommer
Frihedsgrader	6 roterende samlinger
Programmering	PolyScope grafisk brugergrænseflade på 12" berøringsskærm
Strømforbrug (gennemsnit)	300 W
Maks. gennemsnitligt strømforbrug	Ca. 150 W ved hjælp 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
Renrumsklassifikation	Robotarm: ISO Class 5, Kontrollerskab: ISO klasse 6
Støj	Robotarm: Mindre end 65dB(A) Kontrollerskab: Mindre end 50dB(A)
Værktøj I/O-porte	2 digital ind, 2 digital ud, 2 analog ind
Værktøj I/O strømforsyning & spænding	12 V/24 V 600 mA
Nøjagtighed af kraftmomentsensor	3,5 N
Hastighed	Alle håndled: Maks. 360 °/s. Andre led: Maks. 180 °/s . Værktøj: Ca. 1 m/s / Ca. 39,4 in/s.
Gentagelighed for positur	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils) ifølge ISO 9283
Samleområder	Ubegrænset rotation af værktøjsflange, ± 360° for alle andre samlinger ± 360 ° for alle samlinger
Fodaftrek	Ø128 mm / 5,0 "
Materialer	Aluminium, PC/ASA plast
Robot vægt	11,1 kg / 24,5 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) 6 m x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m x 13,4 mm Hiflex (PUR) 6 m x 12,1 mm Hiflex (PUR) 12 m x 12,1 mm

2.2. 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.

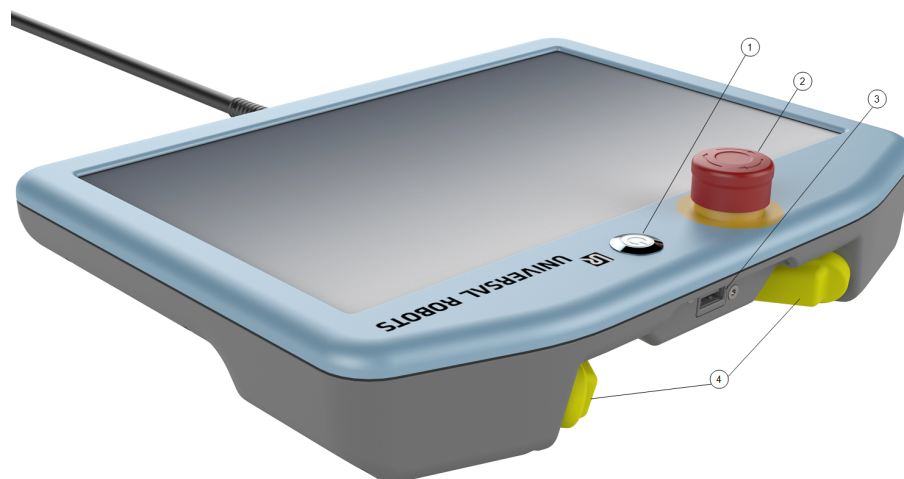


BEMÆRK

- Hvis du har købt en UR20- eller en UR30-robot, vil en programmeringskonsol uden 3PE-enheden ikke fungere.
- Brug af en UR20 eller en UR30 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.



2.2.1. 3PE programmeringskonsol knappers funktioner

Beskrivelse

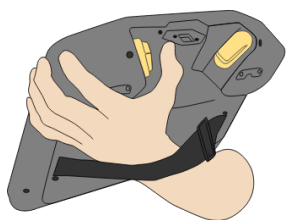


BEMÆRK

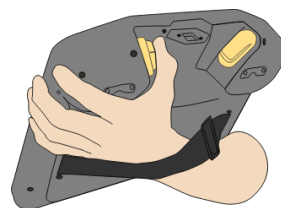
3PE-knapperne er kun aktive i manuel tilstand. I automatisk tilstand kræver robotbevægelse ikke aktivering af 3PE-knapper.

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.



1 Knap slip



2 Knap tryk

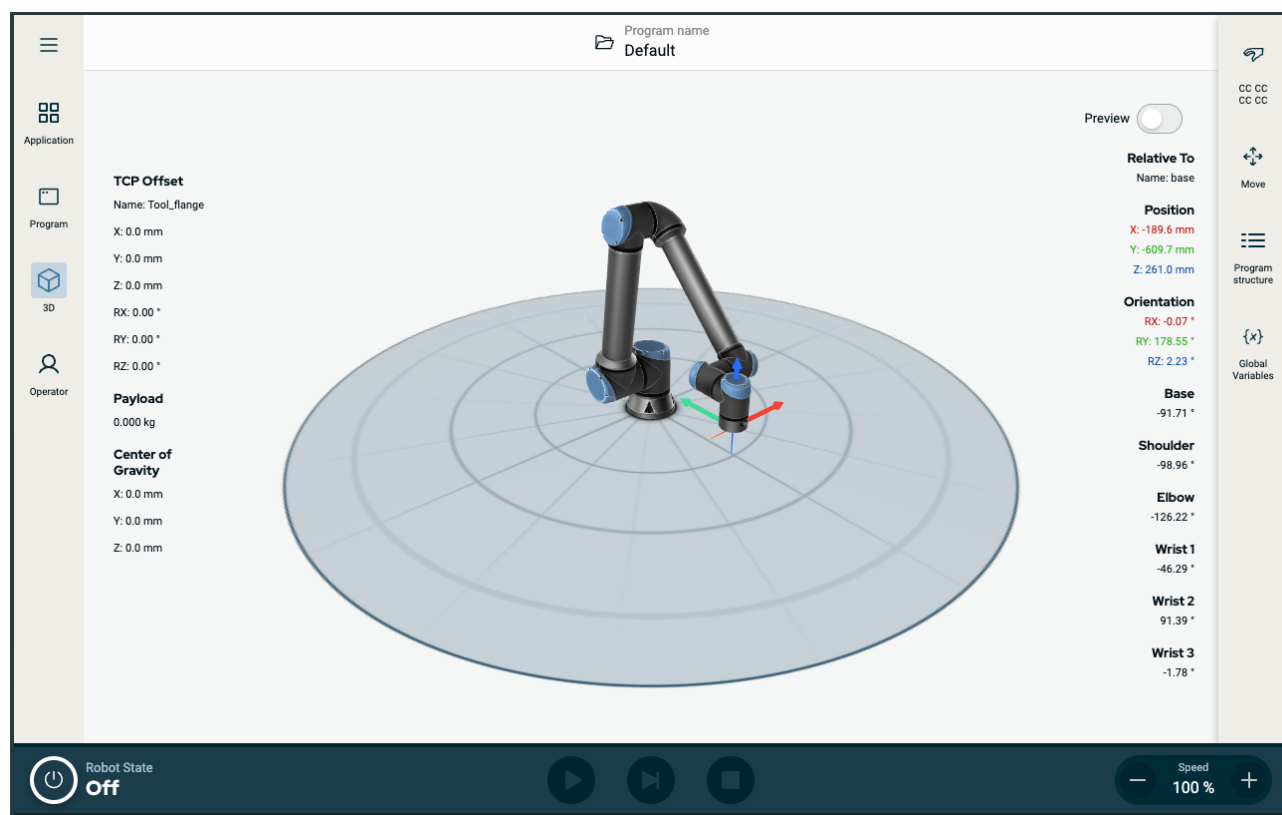
2.3. Oversigt over PolyScope X

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

Skærmlayout

Grænsefladen er opdelt som vist i følgende illustration:

- **Toppanel** - med knap til at indlæse eller oprette programmer og få adgang til programmoduler.
- **Venstre toppanel** - med ikoner/faner til at vælge en hovedskærm.
- **Højre toppanel** - med ikoner/faner til at vælge en multitask-skærm.
- **Bundpanel** - med knapper til at styre robotens kraft og dit indlæste program.



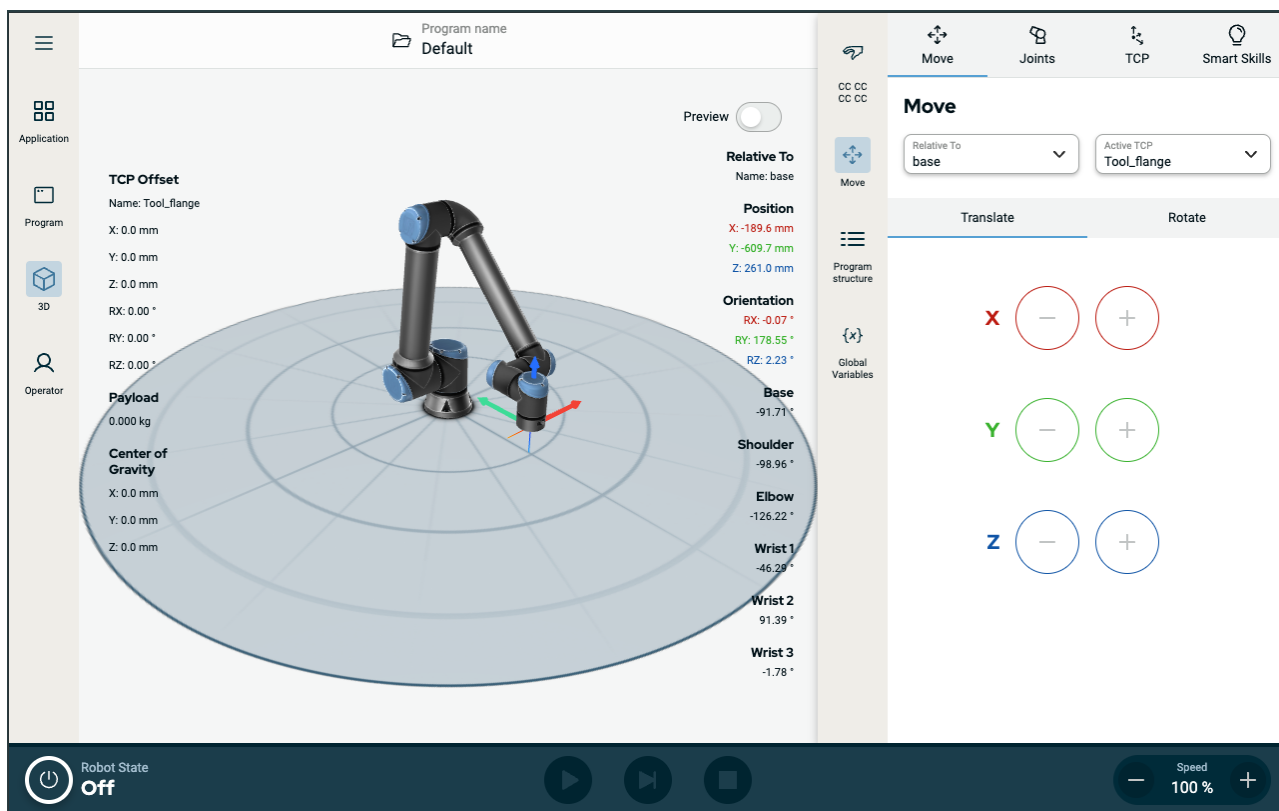
Hovedskærm

Skærmkombinationer

Hovedskærmen og multitask-skærmen udgør kombinationen af betjeningskærmene 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** - med felter og muligheder for at styre og overvåge robothandlinger.
- **Multitask-skærm** - med felter og muligheder, der ofte vedrører hovedskærmen.



Hovedskærm og multitask-skærm

For at vise/skjule multitask-skærmen

1. Tryk på et ikon i højre toppanel for at få vist multitask-skærmen.
Det højre toppanel udvides til midten af skærmen for at rumme multitask-skærmen.
2. Tryk på det aktuelt valgte ikon i højre toppanel for at skjule multitask-skærmen.

2.3.1. Berøringsskærm

Programmeringskonsollens berøringsskærm er optimeret til brug i industrielle miljøer. I modsætning til forbrugerelektronik er berøringsskærmens berøringsskærm indstillet til at være mere modstandsdygtig over for miljøfaktorer såsom:

- Vanddråber og/eller maskin-kølemiddeldråber
- Radiobølgemissioner
- Anden ledet støj fra driftsmiljøet

Berøringsskærmens berøringsskærm er designet til at undgå utilsigtede valg på PolyScope X og til at forhindre uventet bevægelse af robotten.

Brug af berøringsskærmen

For at få de bedste resultater skal du bruge fingerspidsen til at foretage valg på skærmen. I denne manual kaldes dette et "tryk". En kommercielt tilgængelig pen kan bruges til at foretage valg på skærmen, hvis det ønskes. Det følgende afsnit viser og definerer ikonerne/fanerne og knapperne i PolyScope X-grænsefladen.

Det følgende afsnit viser og definerer ikonerne/fanerne og knapperne i PolyScope X-grænsefladen.

2.3.2. Ikoner

Venstre toppanel ikoner

Ikon	Titel	Beskrivelse
	Operatør	En enkel metode til at betjene robotten med allerede skrevne programmer.
	Applikation	Til at konfigurere robotarmens indstillinger og eksternt udstyr, f.eks. montering og TCP'er.
	Program	Ændrer det aktuelle robotprogram.
	3D	Styrer og/eller regulerer robotbevægelser.
	Mere	Adgang til Om-oplysninger og indstillinger.
	Om	Viser oplysninger om robotten.
	Indstillinger	Til at konfigurere indstillinger for softwaren, f.eks. sprog og enheder.
	Strøm	For at tænde eller slukke for robotten.
	Sikkerhedskontrolsum	Viser den aktive sikkerhedskontrolsum og detaljerede parametre og ændrer driftstilstand.

Sidefodsknapper

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.

3. Sikkerhed

3.1. 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.

3.2. 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.

3.3. 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 og vejledningen 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 personskaade.

- 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.

3.4. 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.

3.5. 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.

4. 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.

4.1. 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 snubelfare.

4.2. 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. 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 kontrollerskabet på dets fod.
4. Tilslut robotkablet til robotarmen og kontrollerskabet.
5. Slut kontrollerskabet til stikkontakten eller hovedstrømkablet.



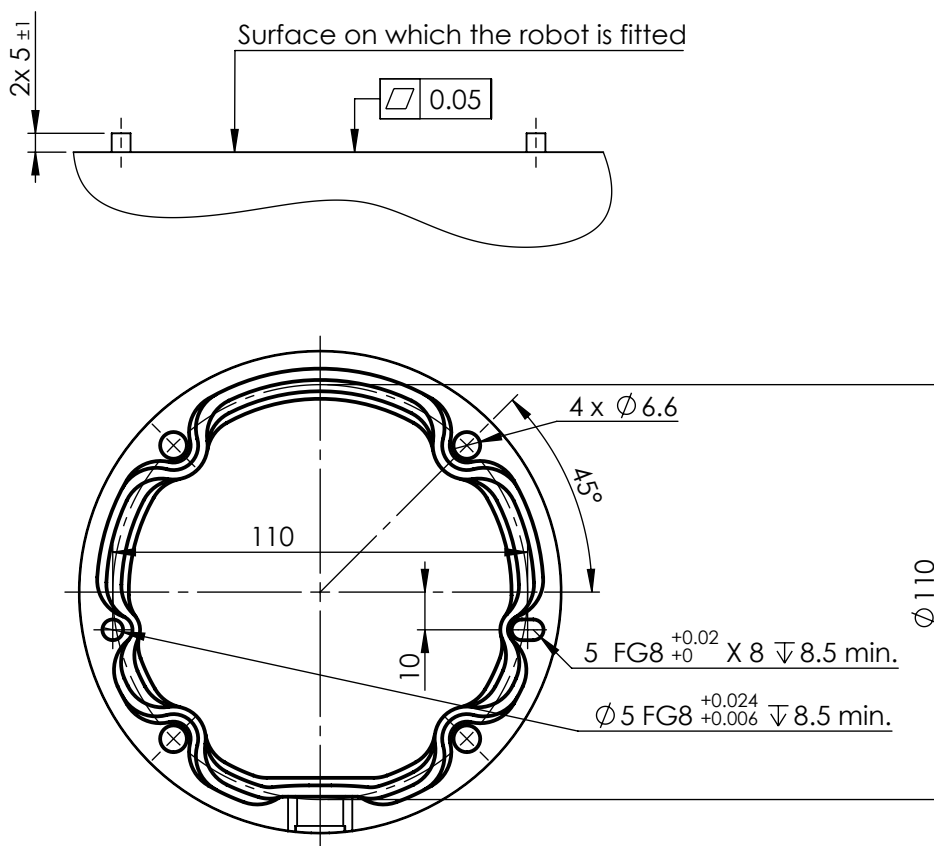
ADVARSEL

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

5.1. 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. Tryk på programmeringskonsollens power-knap for at slukke for robotten.
2. Tag netkablet/strømledningen ud af stikkontakten.
3. Vent 30 sekunder, så robotten at 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 M6 bolte af styrkeklasse 8,8 til et drejningsmoment på 9 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 Ø5 mm-hullet og Ø5x8 mm-spalten med tilsvarende ISO 2338 Ø5 h6 positioneringsstifter i monteringspladen.



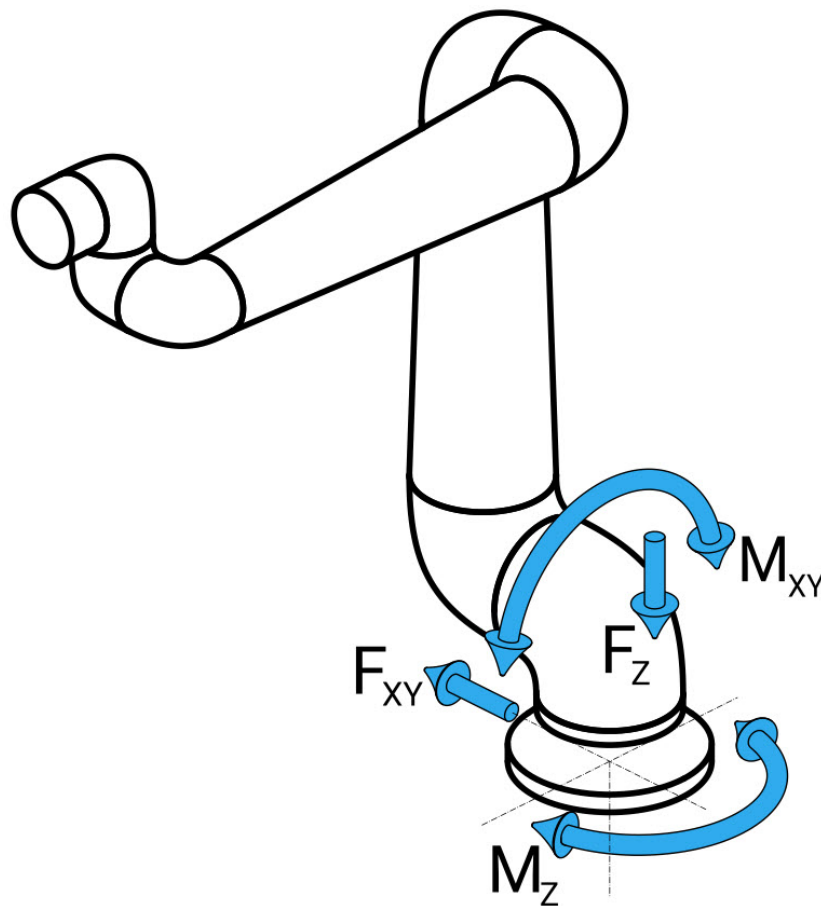
5.2. Dimensionering af stativet

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]	M _{xy} [Nm]	F _{xy} [N]
UR3e	170	490	220	390

Maksimale leddmomenter under kategori 0, 1 og 2 stop.

Robotmodel	Mz [Nm]	Fz[N]	M _{xy} [Nm]	F _{xy} [N]
UR3e	140	370	180	320

Maksimale leddmomenter 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 vipunkt 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 egenfrekvensen 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.
- **Materialetæthed:** Stativet skal dimensioneres til at matche hele systemets forventede driftslevetid og belastningscykluser.

**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.

**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.

5.3. Monteringsbeskrivelse

Beskrivelse

Robotarm (Base)	Monteres med fire 8,5 mm bolte af styrkeklasse 8,8 og fire M8-monteringshuller ved basen.
Tool Flange	Bruger fire M6-gevindhuller til fastgørelse af et værktøj på værktøjsflangen. M6 styrkeklasse 8,8 bolte skal strammes med 8 Nm. 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.

5.4. 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.



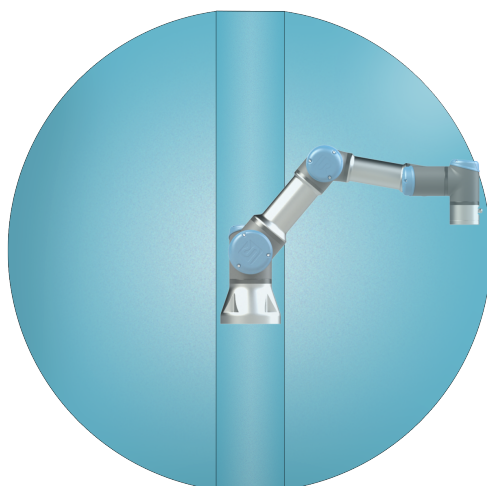
BEMÆRK

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.

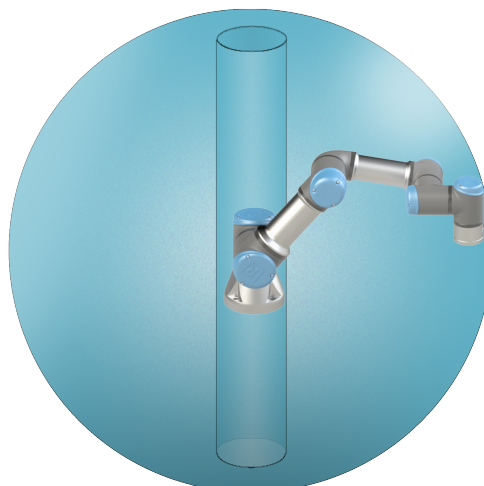
- Flyt ikke værktøjet tæt på det cylindriske volumen, selv når værktøjet bevæger sig langsomt.

Arbejdsområde

Det cylindriske volumen er både direkte over og direkte under robotbasen. Robotten strækker sig 500 mm fra baseleddet.



Front



På skrå

5.4.1. Singularitet

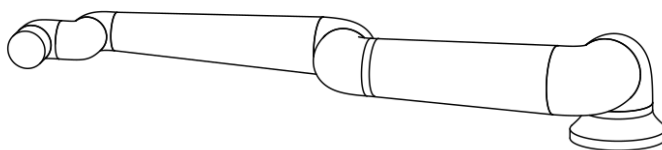
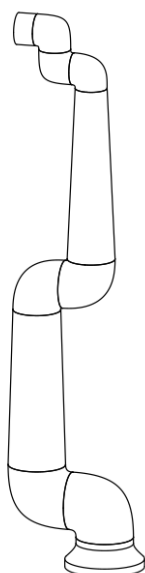
Beskrivelse

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.

**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 robothåndleddene på denne måde. Du kan også forskyde værktøjets retning, så værktøjet kan pege vandret uden den problematiske håndledsjustering.

5.4.2. 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.

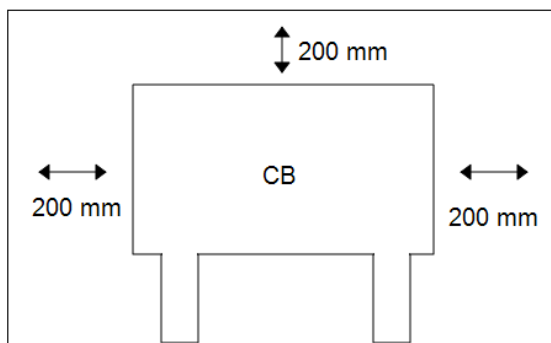
Udformningen af monteringen skal sikre stabilitet, når der er bevægelser i:

- robotarmen
- robotbasen
- både robotarm og robotbase

5.5. 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.

5.6. 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.

- Undlad at forlænge et 6 m robotkabel.



BEMÆRK

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

- Tilslut ikke bundflangekablet direkte til kontrollerskabet.

5.7. 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.

5.8. Forbindelse til lysnet

Beskrivelse

Lysnetkablet til kontrollerskabet har et standard IEC-stik i enden.



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 at industrial (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.



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)	8	-	16	A
Ekstern lysnetsikring (200-264V)	8	-	16	A
Indgangsfrekvens	47	-	440	Hz
Strøm ved standby	-	-	<1,5	W
Nominal driftstrøm	90	150	325	W

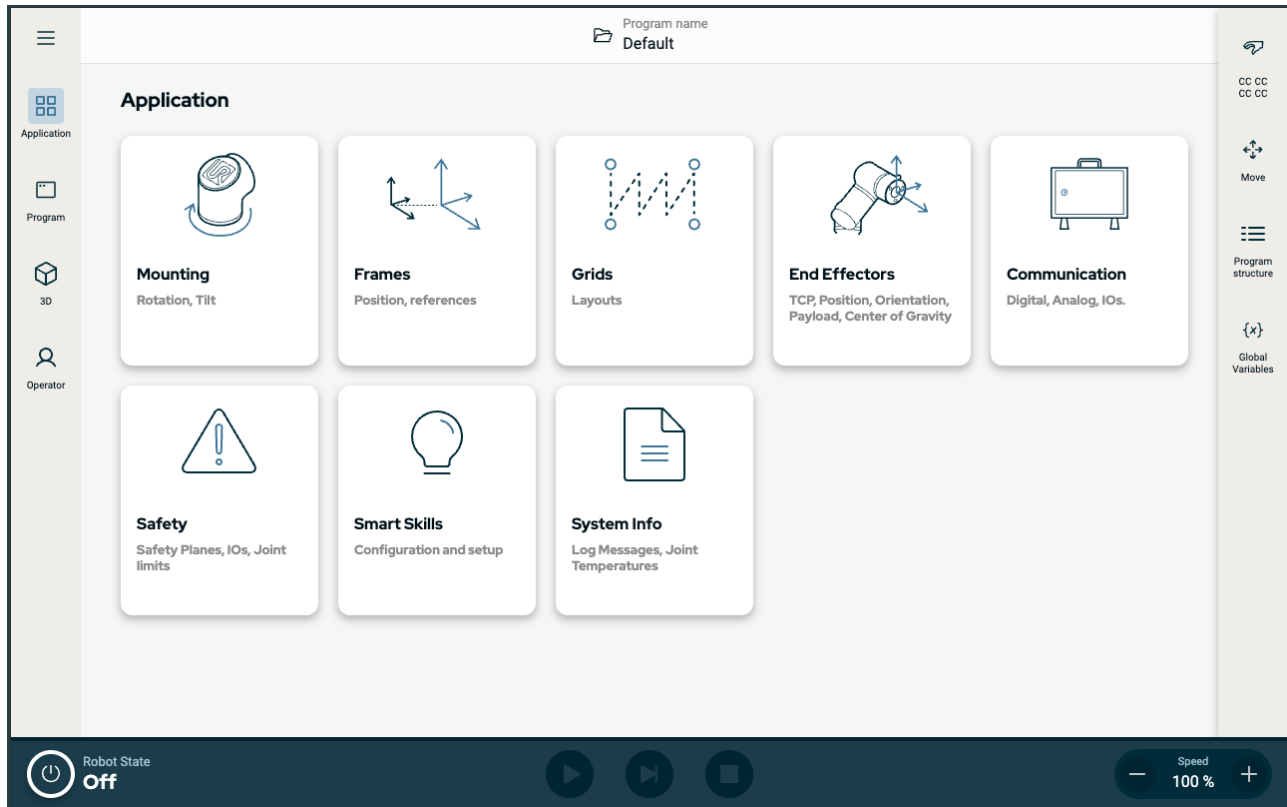
**Advarsel: ELEKTRICITET**

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 robotens I/O, når robotten er afbrudt.
- Sørg for, at alle kabler er tilsluttet, før der sættes strøm til kontrollerskabet. Brug altid en original netledning.

6. Applikationsfane

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



Applikationsskærmen viser applikationsknapper.

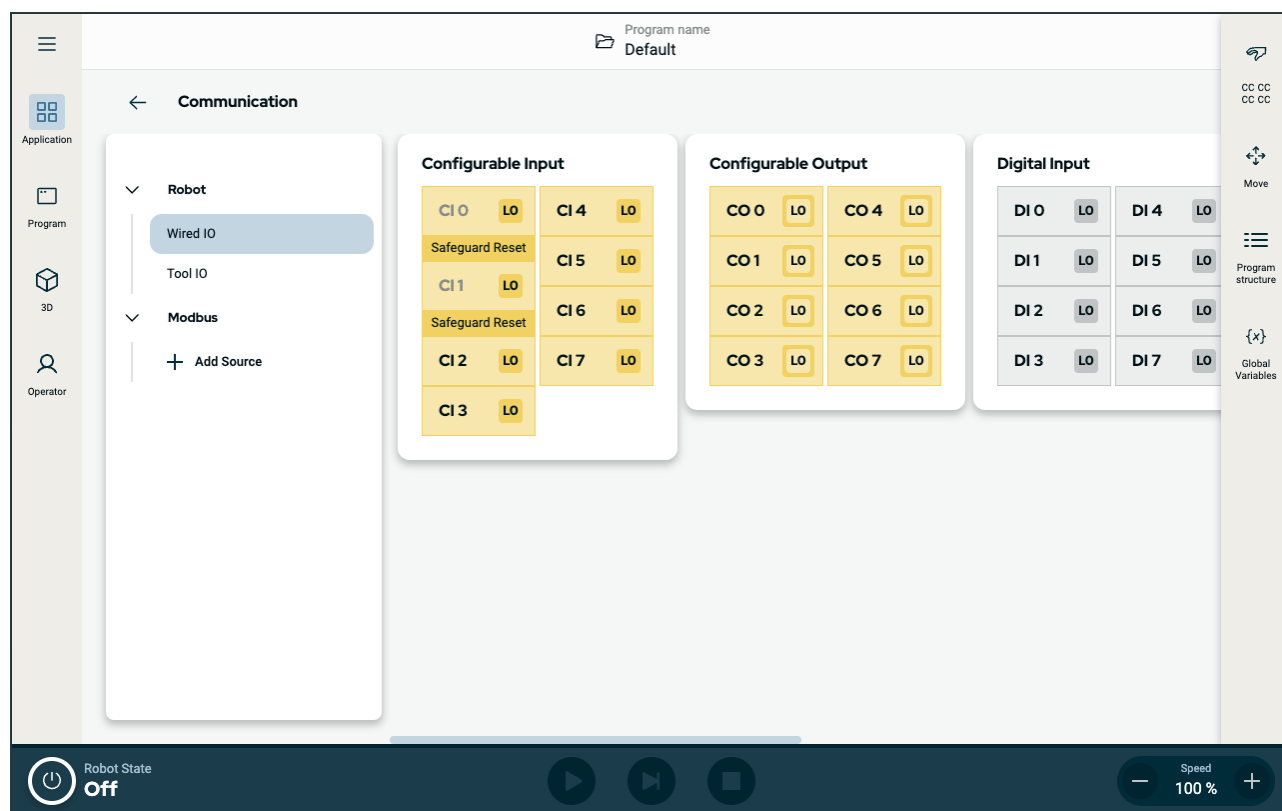
Brug fanen Applikation til at få adgang til følgende konfigurationsskærme:

- Montering
- Rammer
- Gitre
- Ende-effektor
- Kommunikation
- Sikkerhed
- Smarte færdigheder
- Systeminfo

6.1. Kommunikation

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 [Safety I/O-signaler](#). 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.

7. 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.

7.1. 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.

7.2. Kontrollerskabets forbindelsesporte

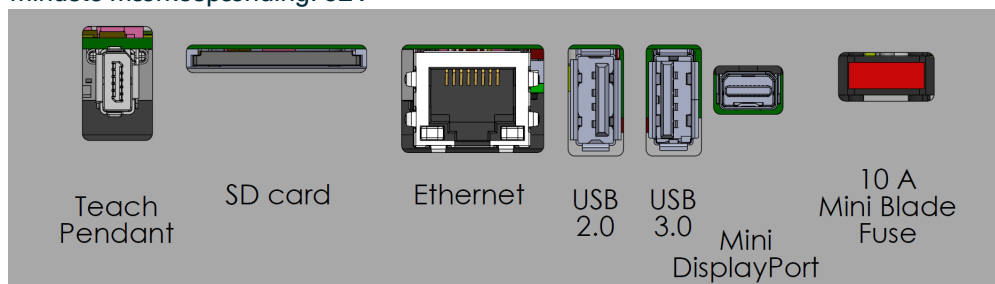
Beskrivelse

Undersiden af I/O-interfacegrupperne er et udstyret med eksterne tilslutningsporte som vist nedenfor. Der er afdækkede åbninger i bunden af kontrolboksens kabinet til at føre eksterne forbindelseskabler for at adgang til portene.

Eksterne forbindelsesporte

Mini Displayport understøtter skærme, der bruger Displayport. Dette kræver en aktiv Mini Display til DVI eller HDMI-konverter. Passive konvertere fungerer IKKE med DVI/HDMI-porte.

Sikringen skal være UL-mærket af Mini Blade-typen med maks. mærkestrøm: 10A og mindste mærkespænding: 32V



BEMÆRK

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

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

Tilslut eller frakobl ikke programmeringskonsollen, mens kontrollerskabet er tændt. Dette kan forårsage skade på kontrollerskabet.



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.

7.3. Ethernet

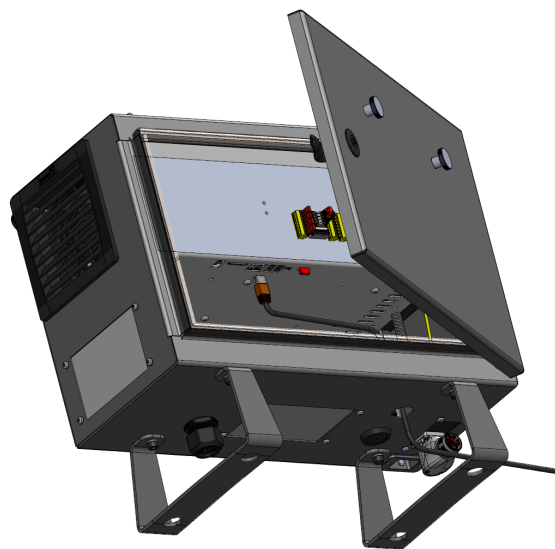
Beskrivelse

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

7.4. Installation af 3PE programmeringskonsol

7.4.1. Hardwareinstallation

Sådan fjerner du en programmeringskonsol



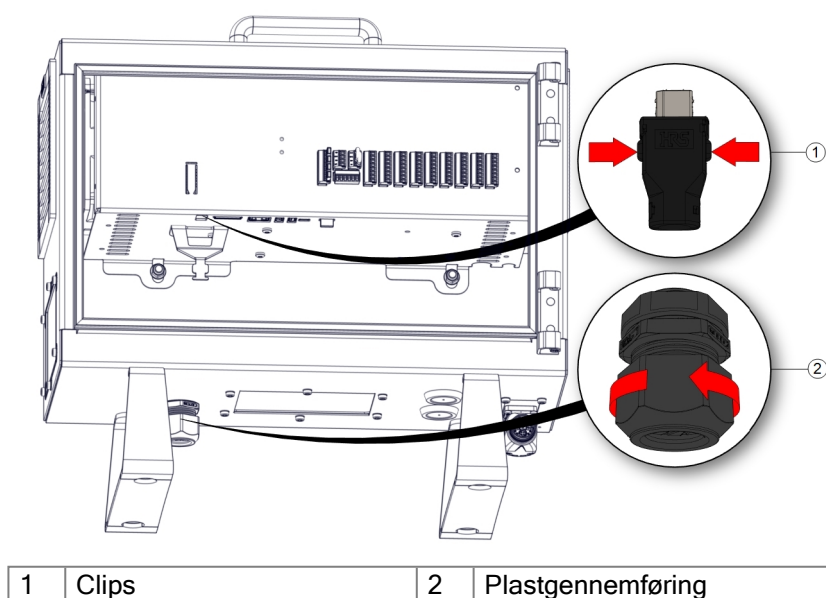
BEMÆRK

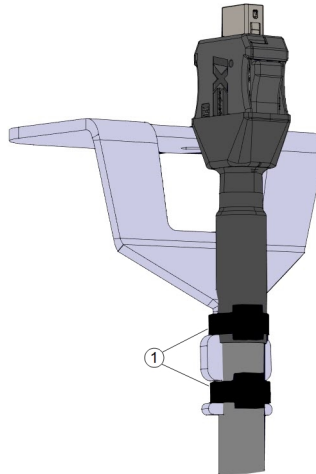
Udskiftning af programmeringskonsollen kan resultere i, at systemet rapporterer en fejl ved opstart.

- 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	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.

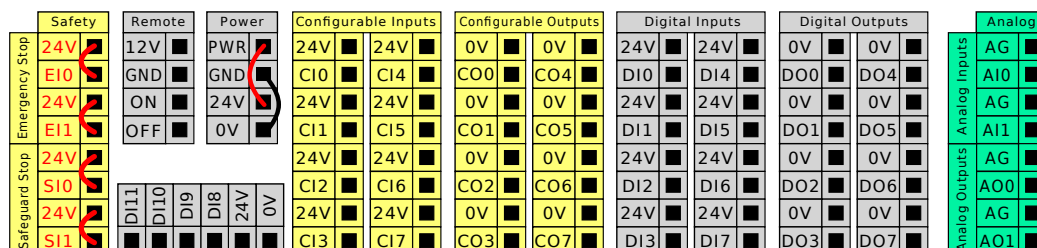
Der er altid et kabel på programmeringskonsollen, som man kan risikere at snuble over, hvis det ikke opbevares korrekt.

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

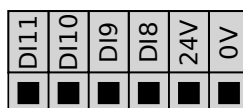
7.5. Kontroller I/O

Beskrivelse

Du kan bruge I/O'en inde i kontrollerskabet til en lang række udstyr, herunder pneumatiske relæer, PLC'er og nødstopknapper. Nedenstående illustration viser layoutet på kontrollerskabets indvendige elektriske interfacegrupper.



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



Betydningen af farveskemaerne nedenfor skal overholdes og bibeholdes.

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 den grafiske brugerflade kan du konfigurere **konfigurerbar I/O** som enten **sikkerhedsrelateret I/O** eller **generel I/O**.

Fælles specifikationer for alle digitale I/O'er

I dette afsnit defineres de elektriske specifikationer af følgende 24V digital I/O for kontrollerskabet.

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



BEMÆRK

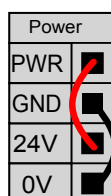
Ordet **konfigurerbar** anvendes til I/O konfigureret som enten sikkerhedsnormeret I/O eller normal I/O. Disse er gule terminaler med sort tekst.

Installer robotten i henhold til de elektriske specifikationer, som er de samme for alle tre indgange.

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 (24V og 0V) i blokken er 24V indgangen til forsyning af I/O'en. Standardkonfigurationen bruger den interne strømforsyning.

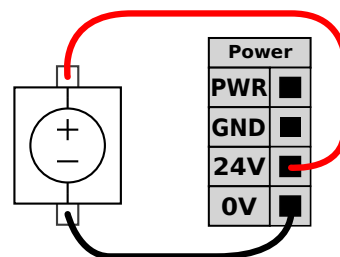
Strømforsyning

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



I dette eksempel bruger standardkonfigurationen den interne strømforsyning

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



I dette eksempel standardkonfigurationen med en ekstern strømforsyning for mere strøm.

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

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

**Digitale
I/O**

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]	Virkning	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Type
Digitale inputs					
[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]	Virkning	-	PNP +	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

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

7.6. 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.

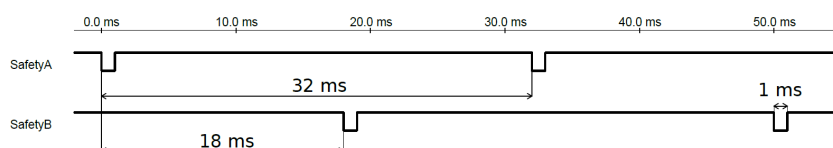
OSSD-sig- naler

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.

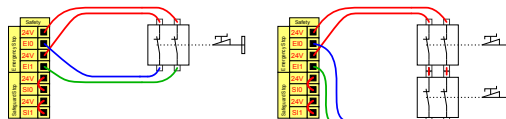
Standardsikkerhedskonfiguration

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

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

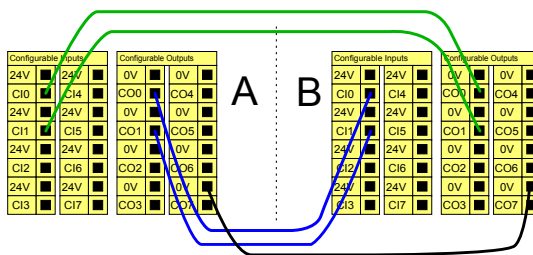


Deling af nødstop med andre maskiner

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.



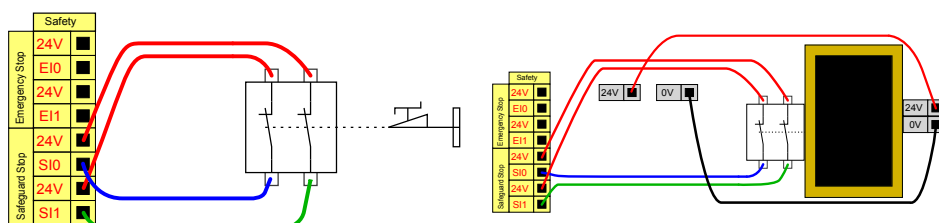
Sikkerhedsstop med automatisk genstart

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.

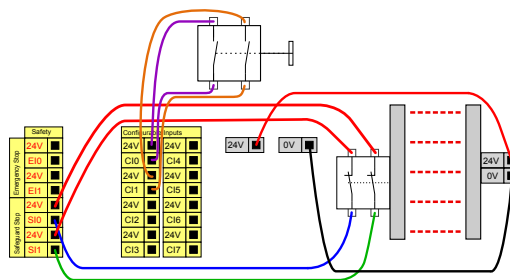


I dette eksempel en dørkontakt som en grundlæggende sikkerhedsanordning, hvor robotten stoppes, når døren åbnes.

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

**Sikkerhedsstop
med
nulstillingsknap**

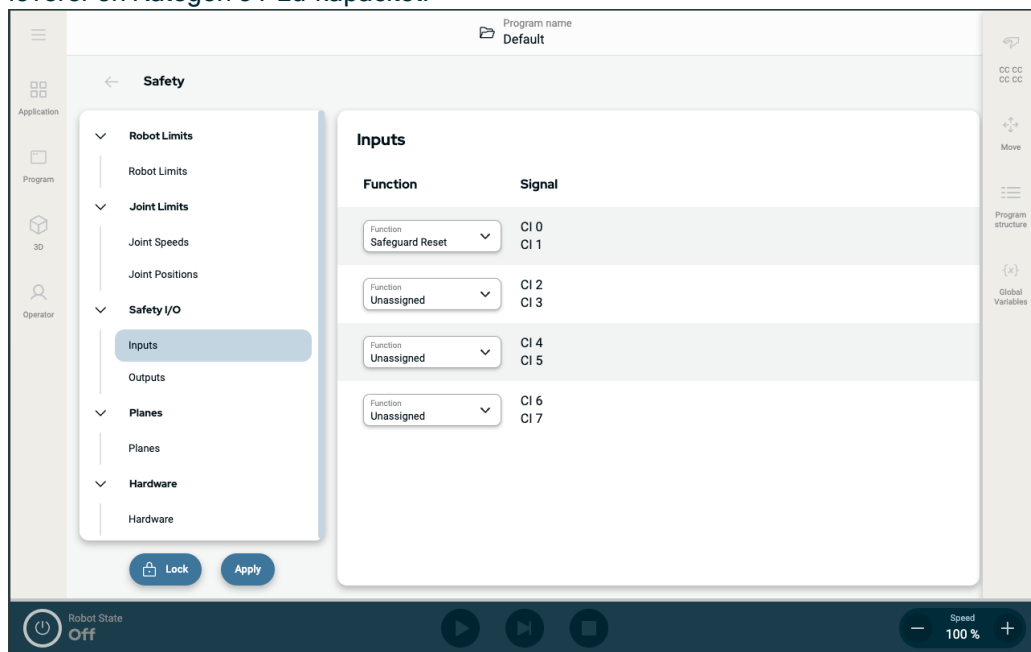
Hvis sikkerhedsinterfacet anvendes til at interagere med et lysgardin, kræves en nulstilling uden for det sikrede område. Nulstillingsknappen skal være en tokenalstype. I dette eksempel er I/O'en CI0-CI1 konfigureret til nulstilling.



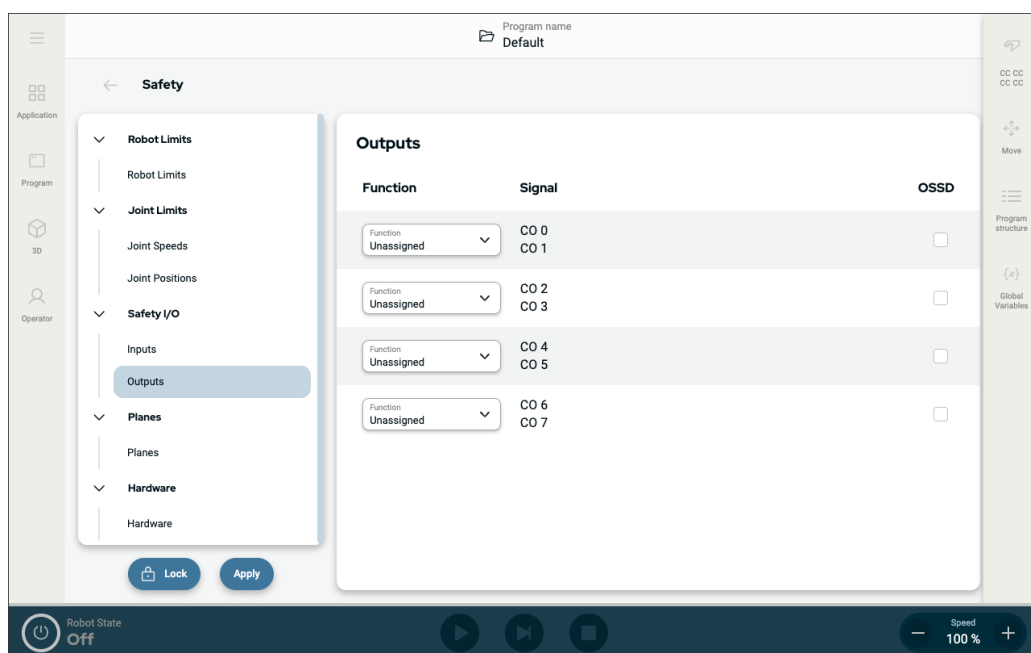
7.6.1. Sikkerheds-I/O-signaler

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 sikkerhedsgrænser 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 trykpositionen.



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".

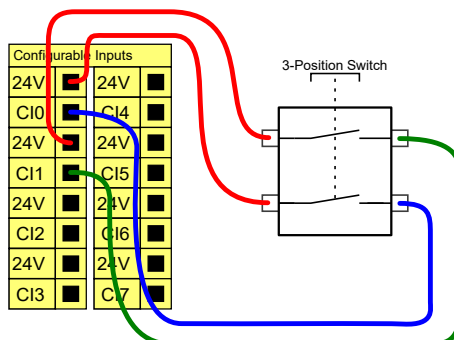
7.7. 3-positionskontakt

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.



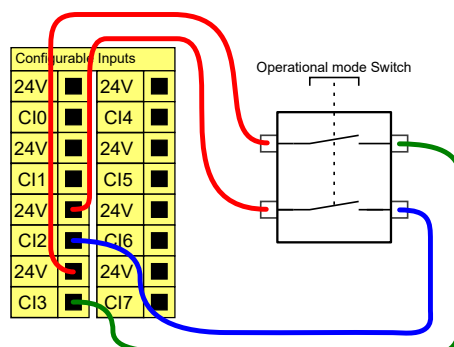
BEMÆRK

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.



7.8. 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.

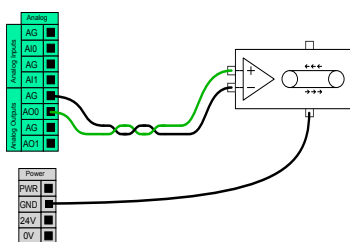
- Benyt AG terminalen tættes på I/O'en. Parret deler et fælles tilstandsfilter.
- Brug samme GND (0V) til udstyr og kontrollerskab. Den analoge I/O er ikke galvanisk isoleret fra kontrollerskabet.
- Brug skærmet kabel eller parsnoet kabel. Forbind skærmen til GND-terminalen på den terminal, der kaldes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

Elektriske specifikationer

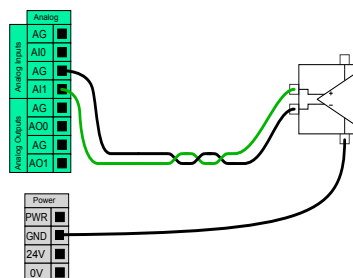
I den grafiske brugerflade kan du vælge indgangstilstande. De elektriske specifikationer ses nedenfor.

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.

7.8.1. Analoge indgange: Kommunikationsinterface

Beskrivelse

Interface til værktøjskommunikation (TCI) aktiverer robotens kommunikation med et tilsluttet værktøj via robotværktøjets analoge indgang. Dette fjerner behovet for eksterne kabler. Når Interface til værktøjskommunikation er aktiveret, er ingen analoge værktøjsindgange tilgængelige.

Værktøjskommunikationsgrænseflade

1. Tryk på fanen Installation, og tryk under Generelt på værktøj I/O.
2. Vælg Kommunikationsinterface for at redigere TCI-indstillinger.
Når TCI er aktiveret, er den analoge værktøjsindgang ikke tilgængelig for I/O-opsætning for installationen, og vises ikke i inputlisten. Værktøjets analoge input er også utilgængeligt for programmer som Vent på indstillinger og udtryk.
3. Vælg de ønskede værdier i rullemenuerne under kommunikationsinterfacet.
Eventuelle værdiændringer sendes straks til værktøjet. Hvis nogen installationsværdier afviger fra, hvad værktøjet bruger, vises en advarsel.

7.9. Universelt digitalt I/O

Beskrivelse

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

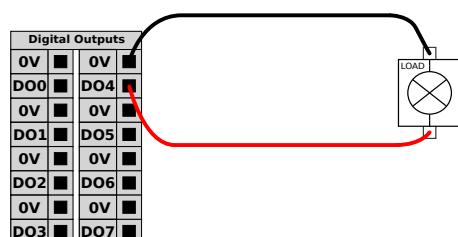
Universelt digitalt I/O

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.

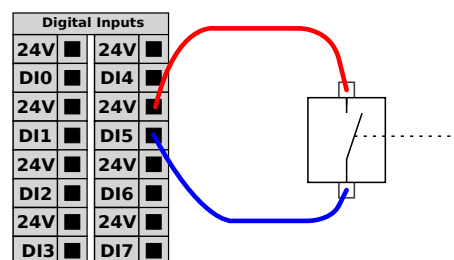
De universelle I/O'er kan anvendes til at drive udstyr som pneumatikrelæer direkte eller til kommunikation med andre PLC-systemer. Alle digitale output kan deaktiveres automatisk, hvis programafviklingen standses.

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.



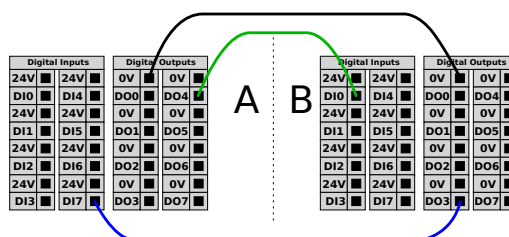
I dette eksempel styres en belastning fra en digital udgang, når denne er forbundet.



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.



7.9.1. Digitalt output

Beskrivelse

Værktøjskommunikationsgrænsefladen gør det muligt at konfigurere to digitale udgange uafhængigt af hinanden. I PolyScope har hvert ben en rullemenu, der gør det muligt at indstille udgangstilstanden. Følgende indstillinger er tilgængelige:

- Sinking: Dette gør det muligt at konfigurere PIN-koden i en NPN- eller Sinking-konfiguration. Når udgangen er slukket, tillader stift en strøm at flyde til jorden. Dette kan bruges sammen med PWR-stiften til at skabe et fuldt kredsløb.
- Sourcing: Dette gør det muligt at konfigurere PIN-koden i en PNP- eller Sourcing-konfiguration. Når udgangen er tændt, giver stift en positiv spændingskilde (konfigurerbar i IO-fanen). Dette kan bruges sammen med GND-stiften til at skabe et fuldt kredsløb.
- Push/Pull: Dette gør det muligt at konfigurere stift i en Push/Pull-konfiguration. Når udgangen er tændt, giver stift en positiv spændingskilde (konfigurerbar i IO-fanen). Dette kan bruges sammen med GND-stiften til at skabe et fuldt kredsløb. Når udgangen er slukket, tillader stift en strøm at flyde til jorden.

Når du har valgt en ny outputkonfiguration, træder ændringerne i kraft. Den aktuelt indlæste installation er ændret for at afspejle den nye konfiguration. Når du har kontrolleret, at værktøjets output fungerer som tilsigtet, skal du sørge for at gemme installationen for at undgå at miste ændringer.

Dual Pin Power

Dual Pin Power bruges som en strømkilde til værktøjet. Aktivisering af tobenet strøm deaktiverer digitale standardudgange til værktøj.

7.10. Fjernstyret ON/OFF-styring

Beskrivelse

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

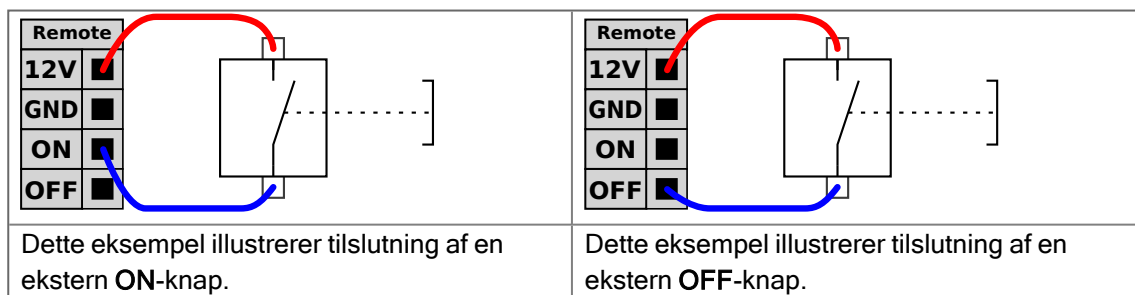
- Når programmeringskonsollen er utilgængelig.
- Når et PLC-system skal have fuld kontrol.
- Når flere robotter skal tændes og slukkes samtidigt.

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 (se [Del II PolyScope-manual](#)).

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.

7.11. Integration af ende-effektor

Beskrivelse

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



BEMÆRK

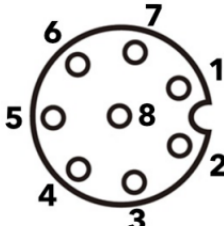
UR giver dokumentation for, at ende-effektoren kan integreres med robotarmen.

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

7.11.1. 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 indgange 0
	7	TI1	Digitale indgange 1
	8	GND	Jord



BEMÆRK

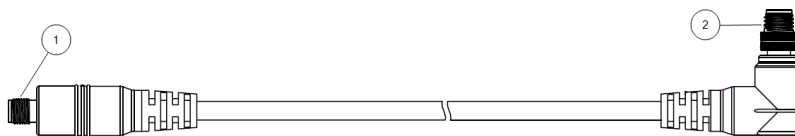
Værktøjskonnektor skal strammes manuelt op til maksimalt 0,4 Nm.

Tilbehør til værktøj-I/O

UR20-værktøj I/O kan kræve et tilbehørselement for at lette forbindelsen med værktøj. Afhængigt af værktøjet kan du bruge følgende I/O-tilbehør til værktøj: Værktøjsflangeadapter (se [Værktøjsflangetilbehør](#)) og/eller værktøjskabeladapter.

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 personskade.

- 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).

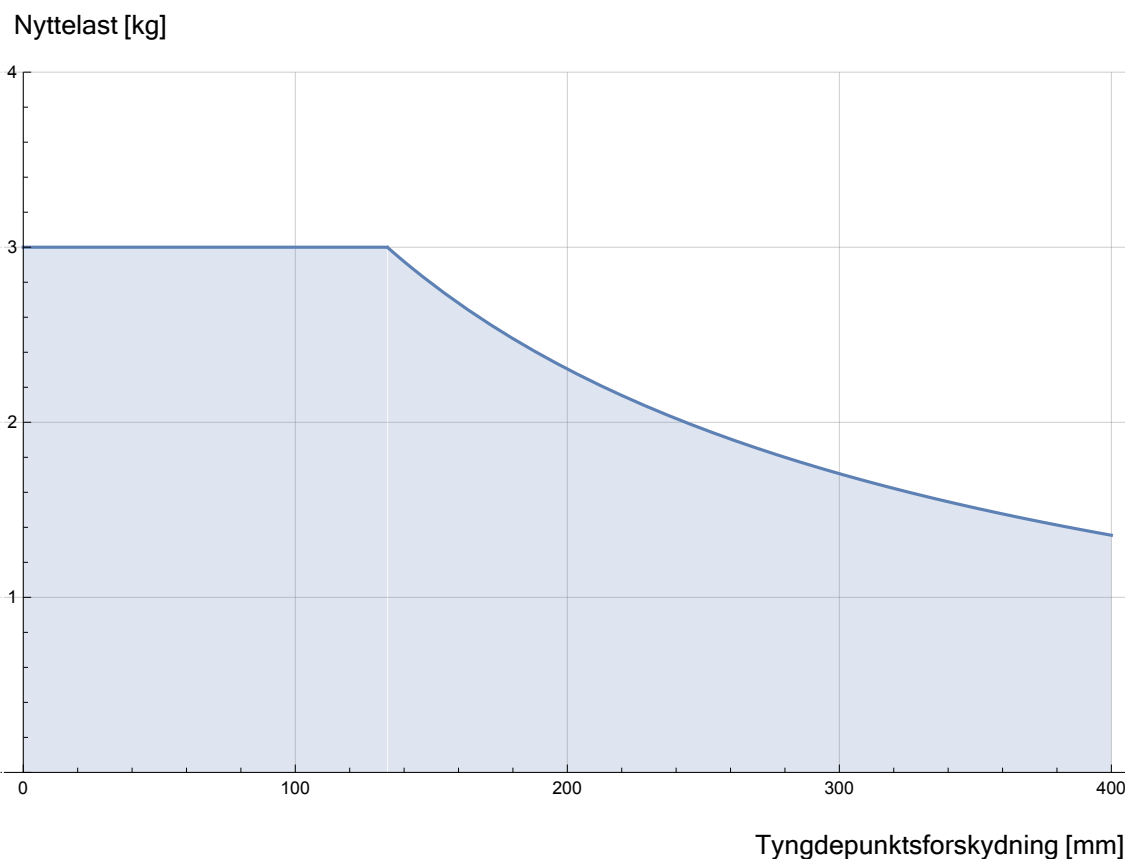
7.11.2. Maksimal nyttelast

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 arbejdsområdet.

Robottens evne til at accelerere kan reduceres, hvis nyttelastens CoG overstiger robotens 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 inerti, hvis nyttelasten er indstillet korrekt. Styreenhedens software justerer automatisk accelerationer, når følgende parametre er korrekt konfigureret:

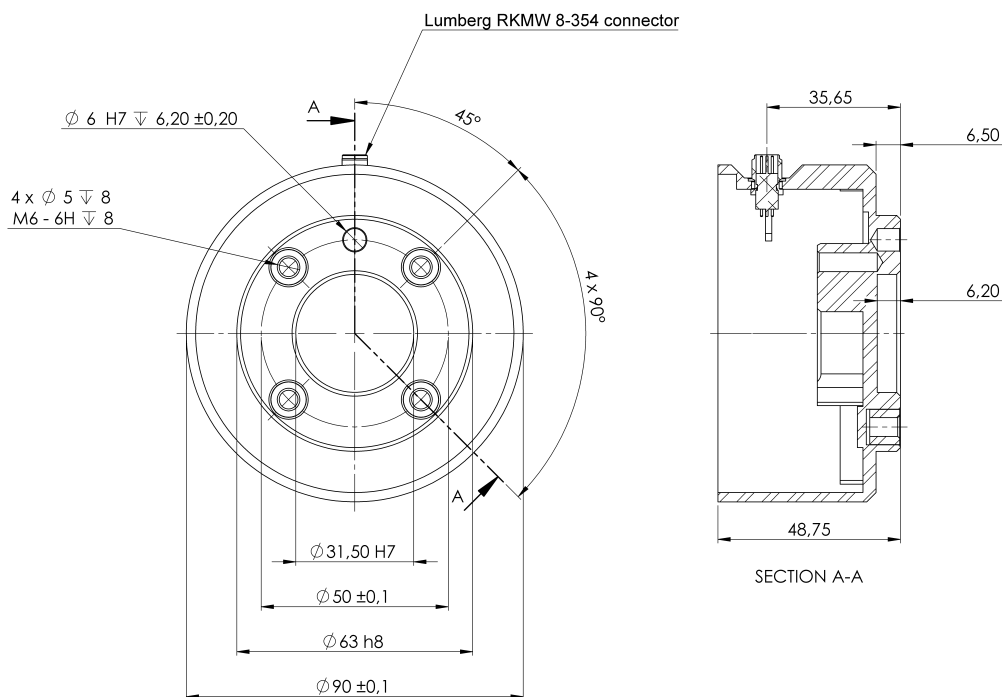
- Nyttelastmasse
- Tyngdepunkt
- Inerti

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

7.11.3. 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 M8-bolte kan presse mod bunden af værktøjsflangen og kortslutte robotten.

- Brug ikke bolte, der stikker mere end 10 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.

7.11.4. Værktøj I/O-installationsspecifikationer

Beskrivelse De elektriske specifikationer ses nedenfor. Åbn Værktøj I/O i fanen Installation (se del [Del II PolyScope-manual](#)) 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)*	-	600	2000**	mA
Forsyningsstrøm (dobbelt ben)*	-	600	2000**	mA
Forsyning kapacitiv belastning	-	-	8000***	uF

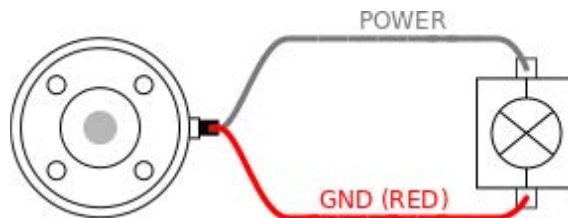
* Det anbefales at bruge en beskyttelsesdiode til induktive belastninger.

** 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.

7.11.5. Strømforsyning for værktøjet

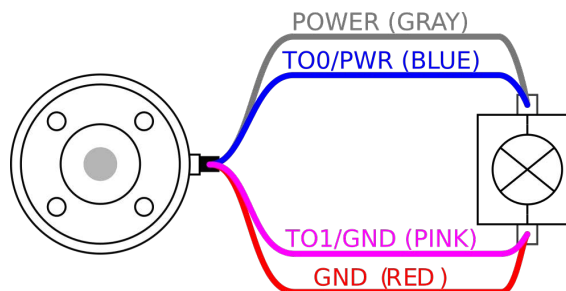
Beskrivelse Åbn Værktøj I/O i fanen Installation



**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).

7.11.6. 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).

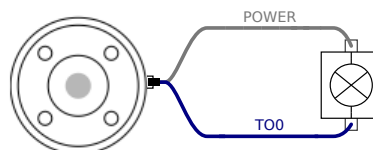


FORSIGTIG

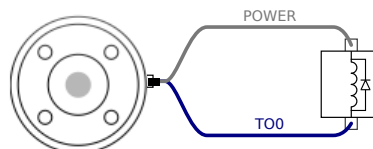
De digitale udgange i værktøjet er ikke strømstyrkebegrænset. Tilsidesættelse af de specificerede data kan føre til permanente skader.

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.



7.11.7. Værktøjets digitale indgange

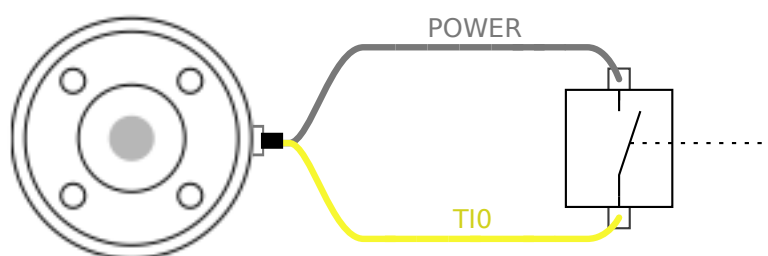
Beskrivelse Startskærmen indeholder indstillinger til automatisk indlæsning og start af et standardprogram og til automatisk initialisering af robotarmen ved opstart.

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.



7.11.8. 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

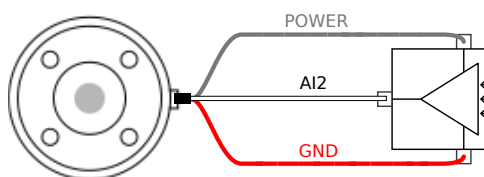


FORSIGTIG

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

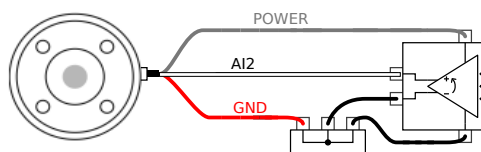
Anvendelse af værktøjets analoge indgange, ikke-differentielle

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.



7.11.9. I/O til værkstøjskommunikation

Beskrivelse

- **Signalanmodninger** RS485-signalerne bruger intern, fejlsikker bias. Hvis den monterede enhed ikke understøtter denne fejlsikring, skal signalbias enten finde sted i det monterede værktøj eller tilføjes eksternt ved at tilføje pull-up-modstande til RS485+ og pull-down til RS485-.
- **Latency** for meddelelser, der sendes via værktøjsstikket, varierer mellem 2 ms og 4 ms fra det tidspunkt, hvor meddelelsen skrives på PC'en, til start på meddelelsen på RS485. En buffer lagrer dataene, der sendes til værktøjsstikket, indtil linjen bliver inaktiv. Når der er modtaget 1000 byte data, skrives meddelelsen til enheden.

Baud-hastigheder	9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M
Stopbits	1, 2
Paritet	Ingen, ulige, lige

8. Initialiser

Forneden til venstre angiver knappen Initialiser status for robotten ved hjælp af farver:

- Sort, slukket. Robotarmen er i en stoppet tilstand.
- Orange, tomgang. Robotarmen er tændt, men ikke klar til normal drift.
- 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.

8.1. Indtaster serienummeret

For at indsætte serienummeret

Når du installerer din robot for første gang, skal du konfigurere serienummeret på kontrolboksen, så det passer til robotarmen. Denne procedure er også påkrævet, når du geninstallerer softwaren på kontrolboksen, f.eks. når du modtager en softwareopdatering.

Når du starter robotten op for første gang, skal du følge disse trin:

1. Vælg den korrekte robotarm-størrelse.
2. Vælg den korrekte kontrollerskab.
3. Tilføj serienummeret, som det er skrevet på robotarmen.
4. Afslut med knappen OK.

8.2. Start af robotarmen



ADVARSEL

Kontroller altid, at den faktiske nyttelast og installationen er korrekt, før du starter robotarmen. Hvis disse indstillinger er forkerte, vil robotarmen og kontrollerskabet ikke fungere korrekt og kan blive til fare for personer og udstyr.



FORSIGTIG

Sørg for, at robotarmen ikke rører ved en genstand (f.eks. et bord), da en kollision mellem robotarmen og en forhindring kan beskadige en led-gearkasse.

Sådan startes robotten:

- Tryk på knappen Robot-tilstand Fra, efterfulgt af START med det grønne ikon for at starte initialiseringsprocessen. Derefter bliver ikonet orange for at vise, at strømmen er tændt og i Tomgang.
- Tryk på knappen LÅS OP med det orange ikon for at udløse bremserne.
- Tryk på knappen SLUK med det røde ikon for at slukke for robotarmen.

8.3. Sikker indstilling af den aktive nyttelast

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

1. Tryk på nødstopknappen på programmeringskonsollen.
2. På Teach Pendant skal du trykke på tænd/sluk-knappen og lade systemet starte, og indlæse PolyScope X.
3. Tryk på knappen Robottilstand Fra nederst til venstre
4. Lås nødstopknappen op for at ændre robottilstanden fra Nødstoppet Sluk.
5. Træd uden for robotens rækkevidde (arbejdsområde).
6. Tryk på knappen START i popop-vinduet Initialiser, og lad robottilstanden skifte til Låst.
7. Kontroller nyttelastmassen i feltet Nyttelast under Aktiv nyttelast. Du kan også kontrollere, at monteringspositionen er korrekt, i Robot-grafikken.
8. Tryk på knappen LÅS OP for at få robotten at frigøre sit bremsesystem. Robotten vibrerer og laver kliklyde som angivelse af, at den er klar til at blive programmeret

9. Første anvendelse

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.

9.1. Indstillinger

9.1.1. Admin-adgangskode

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.

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**.

9.1.2. 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.

9.1.3. 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 skærbilledet Tilladelser i afsnittet Sikkerhed i menuen Indstillinger er det muligt at angive, hvilke yderligere skærbilleder 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.

9.1.4. 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.

9.2. 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

9.2.1. 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.

Sikkerhedsfunktion	Beskrivelse
Stoptidsgrænse	Begrænser den maksimale tid, som robotten bruger til stop efter udløsning af et robotstop. ¹
Stopafstandsgrænse	Begrænser den maksimale afstand for robotens vandring efter udløsning af et robotstop.

9.2.2. 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.

9.3. Sikkerhedskonfiguration



BEMÆRK

Sikkerhedsindstillingerne er beskyttet med adgangskode.

1. I PolyScope X venstre toppanel, tryk på applikationsikonet.
2. Tryk på ikonet Sikkerhed på skærmen Arbejdsceile.
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.

9.4. 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.

¹Robotstop blev tidligere kaldet "Beskyttelsesstop".

9.5. 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.

9.5.1. Robotgrænser

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



BEMÆRK

Begrænsning af stoppetid og afstand påvirker den samlede robotohastighed. For eksempel, hvis stoppetiden er indstillet til 300 ms, er den maksimale robotohastighed 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.

9.5.2. Sikkerhedsplaner

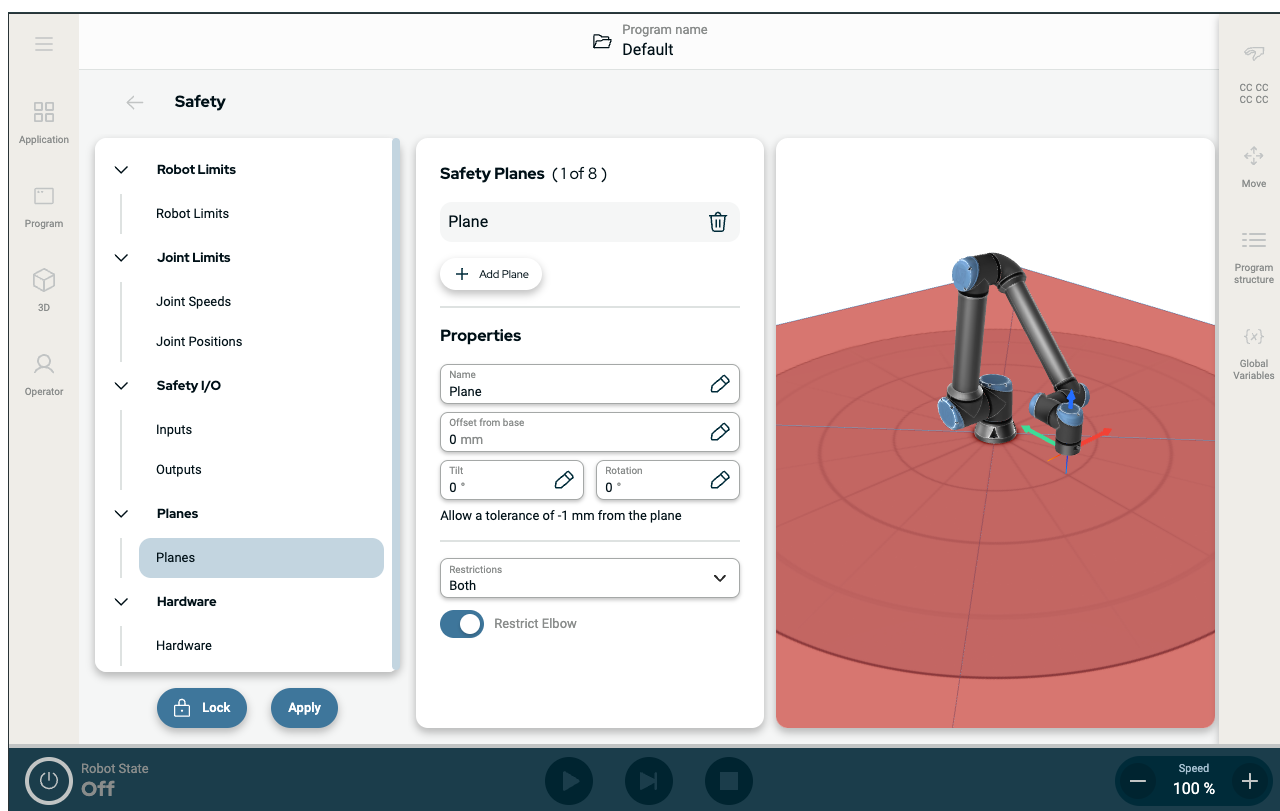
Sikkerhedsplaner begrænser robotens arbejdsområde, værktøjet og albuen.



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.

- **Deaktiveret:** Sikkerhedsplanet er aldrig aktivt i denne tilstand.
- **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.
- **Normal og Reduceret** 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 robotens værktøj eller albue er placeret uden for dette.

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.

For at begrænse albueleddet

1. Deaktiver Begræns albue for albue at passere gennem fly.

10. 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.

10.1. 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.

10.2. 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

10.3. 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.

11. 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
-

11.1. Ethernet/IP

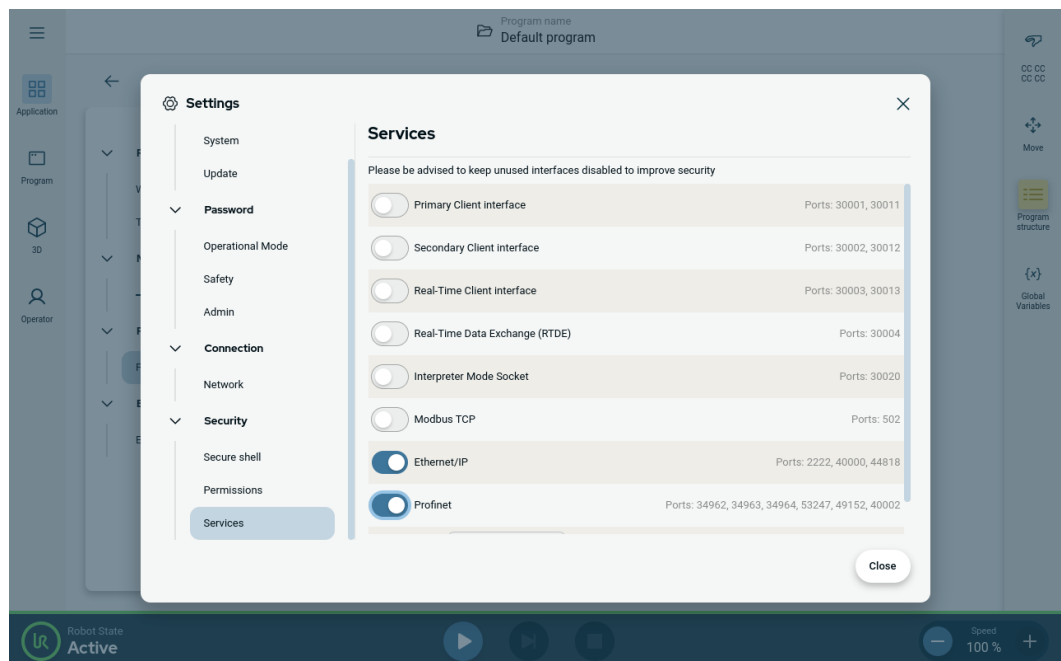
Beskrivelse

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.



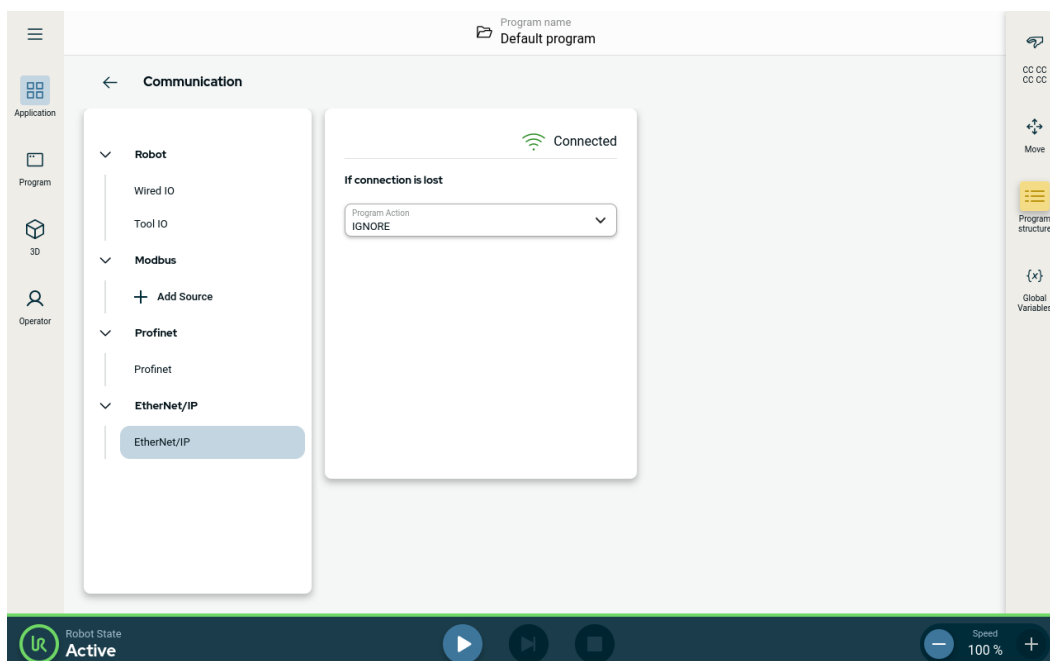
Brug af Ethernet/IP

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.

11.2. Profinet

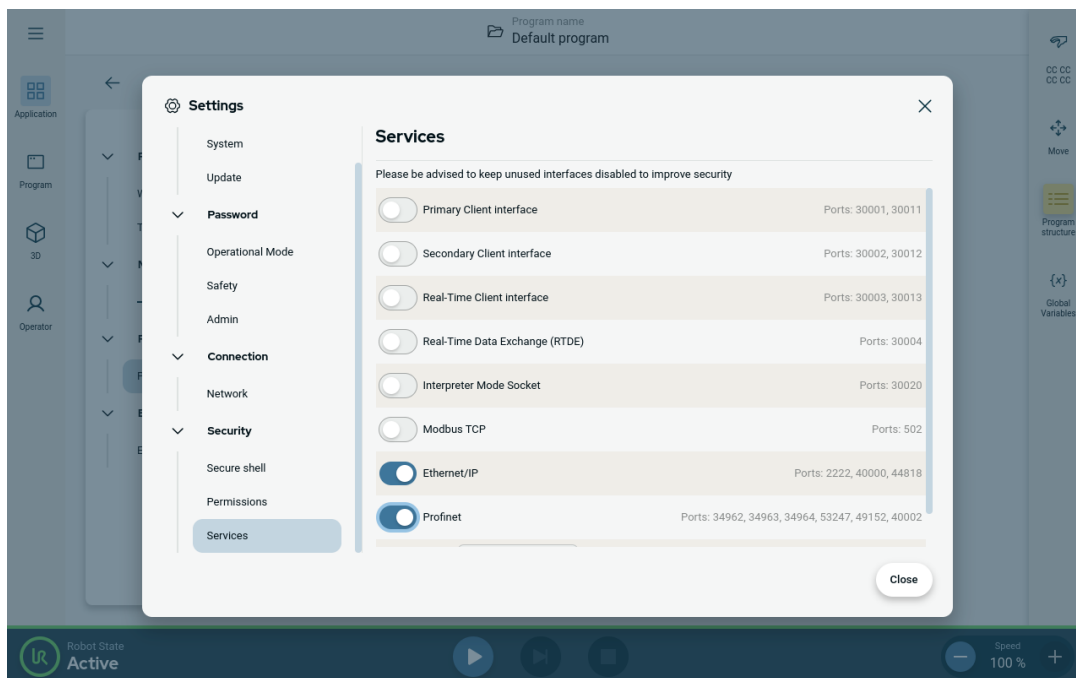
Beskrivelse

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

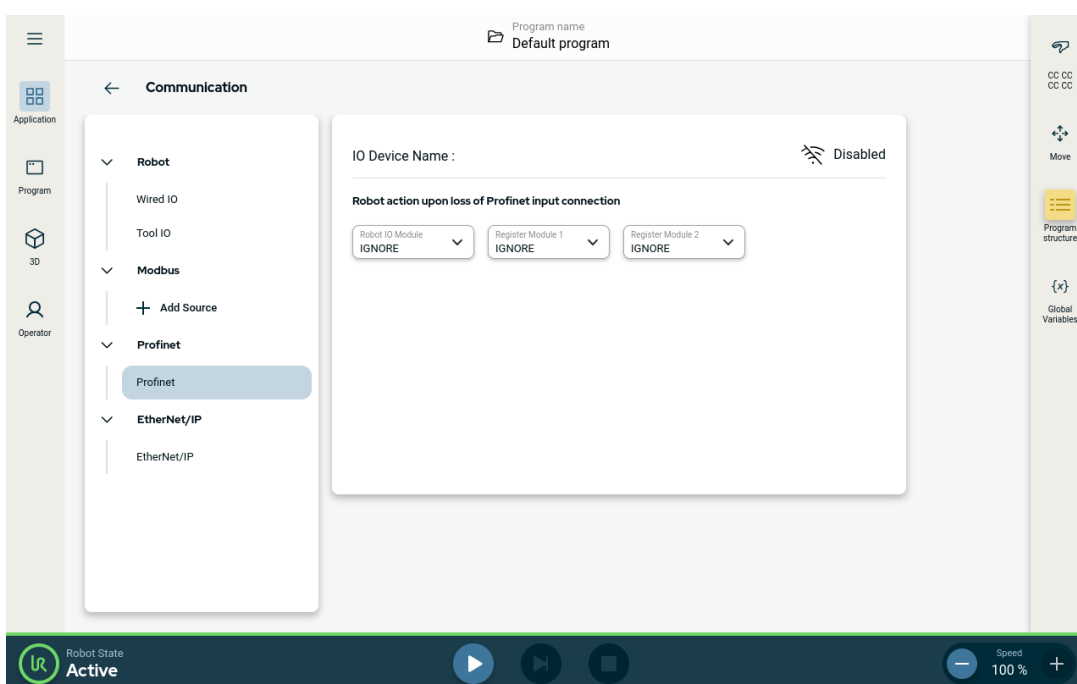
Find profinet-funktionerne i PolyScope X:

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.

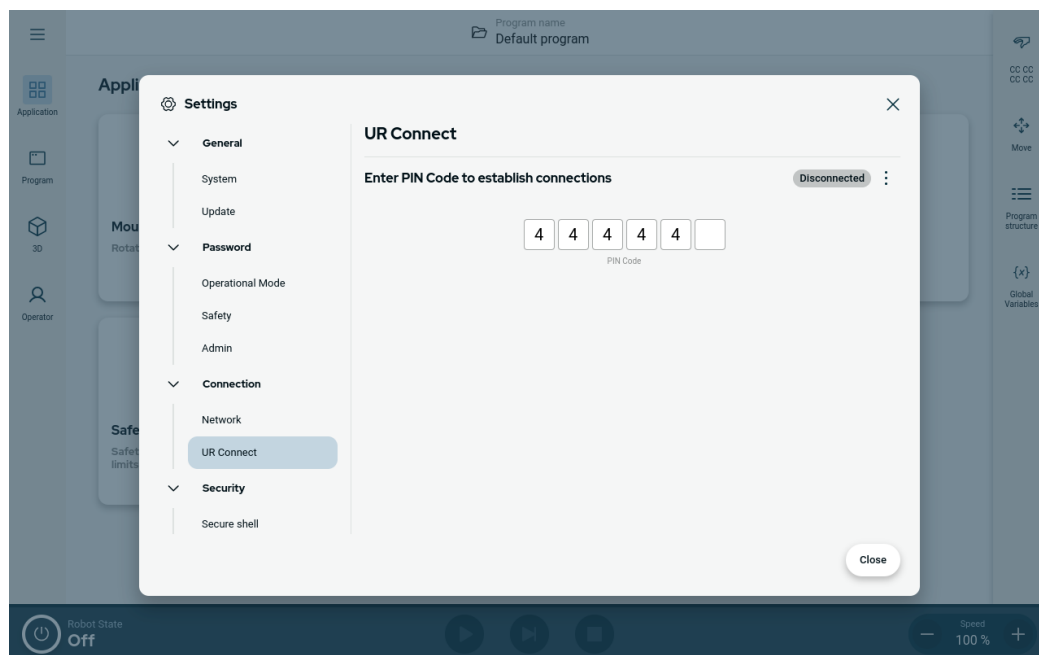


11.3. UR Connect

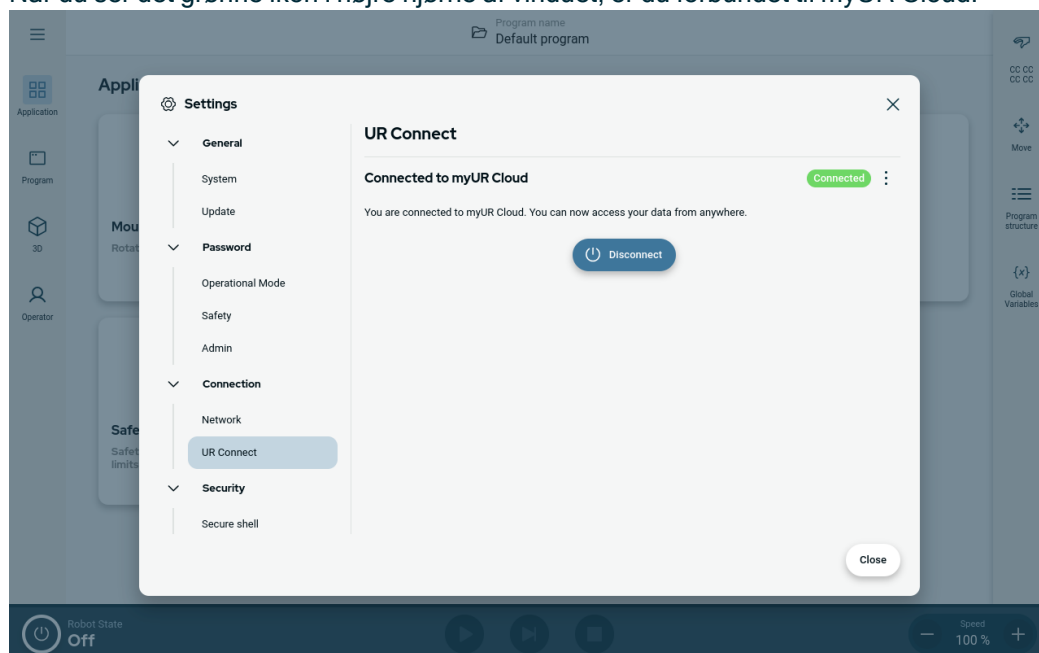
Forbind PolyScope X til myUR Cloud

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.

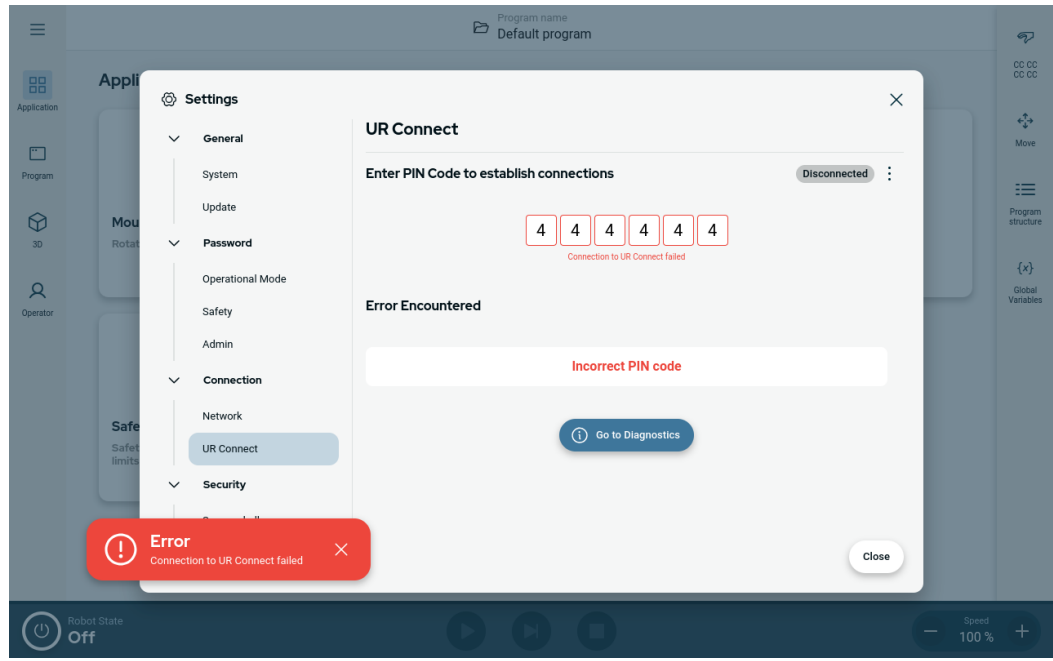


Når du ser det grønne ikon i højre hjørne af vinduet, er du forbundet til myUR Cloud.



Tilslutning mislykkedes

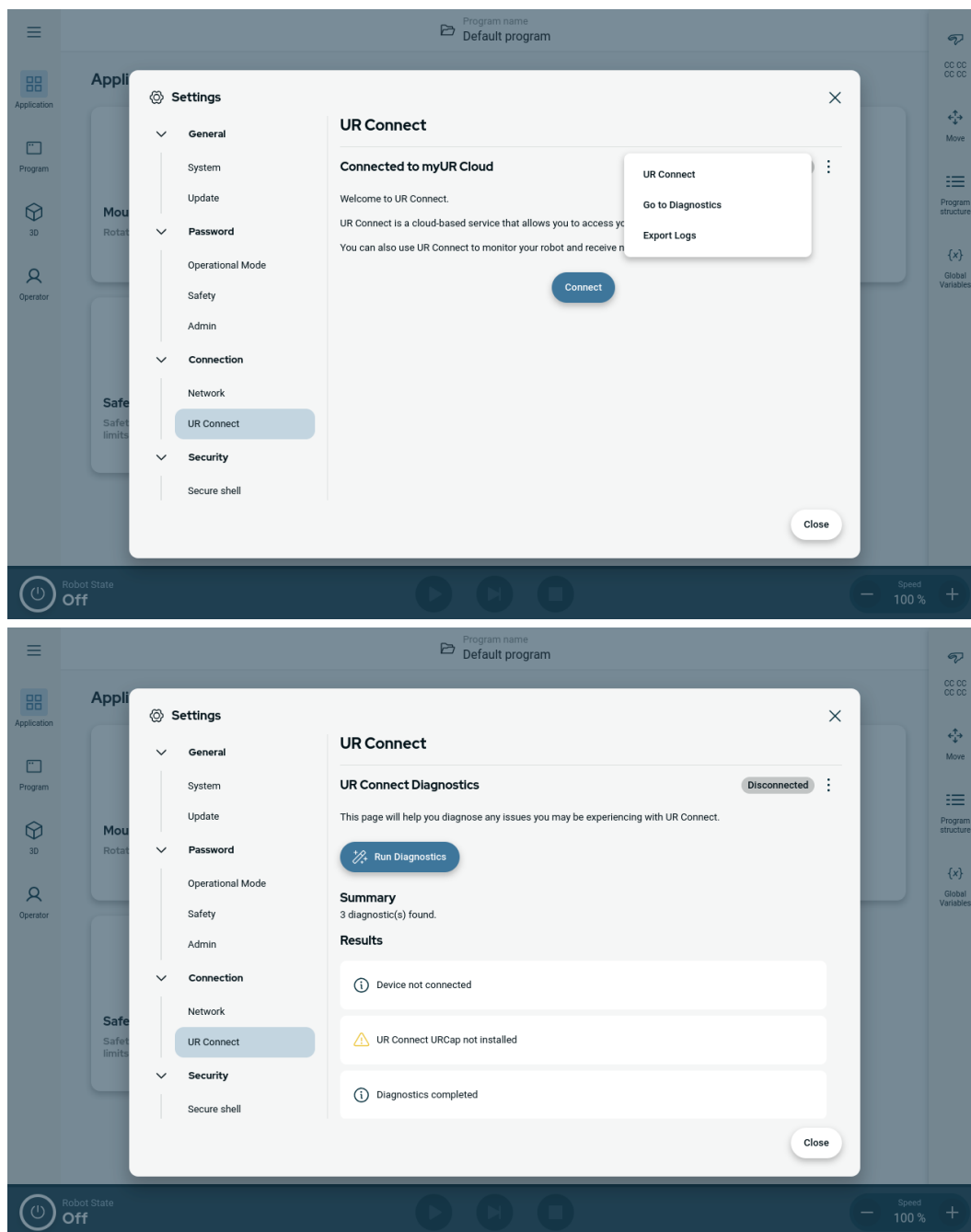
Hvis meddelelsen "Forkert PIN-KODE" vises, skal du checke den PIN-KODE, du har fået fra myUR.



Diagnostik

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

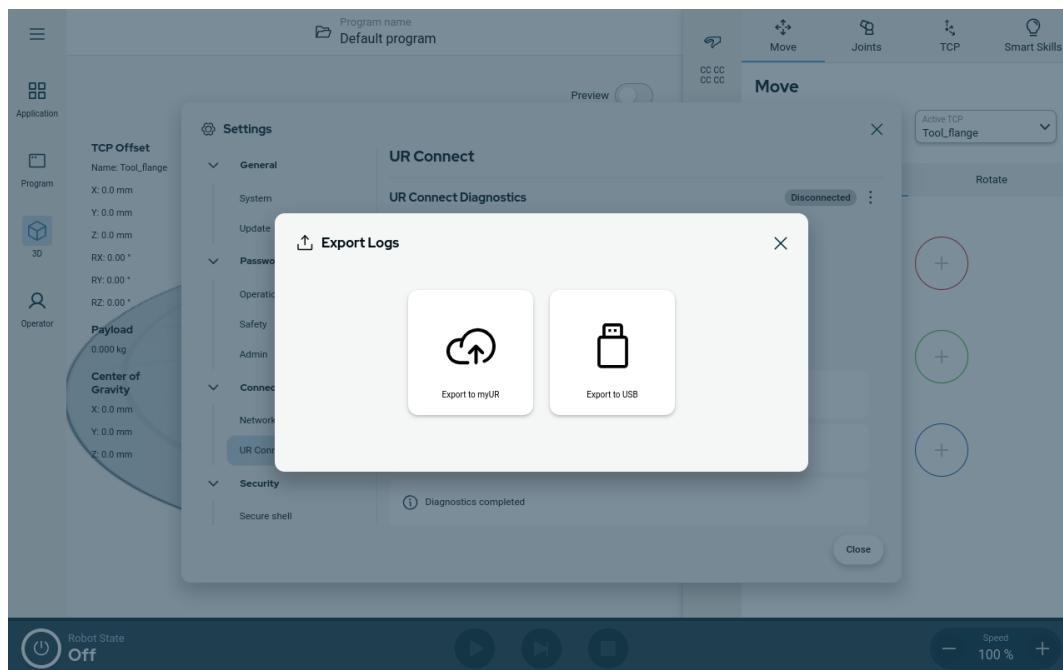
1. Gå til Indstillinger.
2. Gå til UR Connect.
3. Tryk på menuen indikeret med prikke i øverste højre hjørne.
4. Vælg "Diagnostik".



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".



12. 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.

12.1. Nødstop

Beskrivelse

Nødstoppet eller E-stoppet er den røde trykknop, der er placeret på programmeringskonsollen. Tryk på nødstop-knappen for at stoppe al robotbevægelse. Aktivering 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.

12.2. Bevægelse uden drivkraft

Beskrivelse

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

For at udføre tvungen tilbagekørsel skal du skubbe eller trække hårdt i robotarmen for at bevæge leddet. Hver ledbremse har en friktionskobling, som muliggør bevægelse under højt tvunget moment.

Udførelse af tvungen tilbagekørsel kræver stor kraft og kan ikke udføres af en enkelt person. I situationer med klemning er to eller flere personer forpligtet til at udføre den tvungne tilbagekørsel. I nogle situationer er to eller flere personer påkrævet for at adskille robotarmen.



ADVARSEL

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

- 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.

12.3. 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.

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.

Skift af tilstand

Driftstilstand	Manuel	Automatisk
Hastighedsskyder	x	x
Bevæg robotten med +/- på fanen Bevæg	x	
Friløb	x	
Udfør programmer	Nedsat 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.

**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.

Skiftende tilstande

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

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

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

13. 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 er fastgjort til 3. parts applikation/installation under transport, henvises til 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

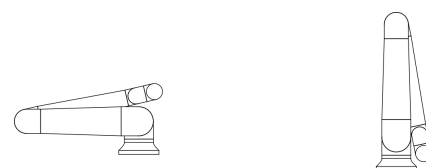
Universal Robots kan ikke holdes ansvarlig for skader, som skyldes transport af udstyret.

Du kan se anbefalingerne for transport uden emballage på: universal-robots.com/manuals

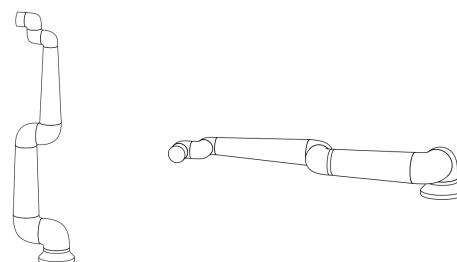
- Beskrivelse** Universal Robots anbefaler at man altid transporterer robotten i dens originale emballage.
- Disse anbefalinger er skrevet for at reducere uønskede vibrationer i led og bremsesystemer og reducere ledrotation.
- Hvis robotten transporteres uden sin originale emballage, henvises der til 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.



13.1. 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.

14. Vedligeholdelse og reparation

Beskrivelse

Alle former for vedligeholdelsesarbejde, inspektion og kalibrering skal udføres i overensstemmelse med alle sikkerhedsinstruktioner i denne 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

Efter vedligeholdelses- og reparationsarbejder skal der foretages kontrol for at sikre det påkrævede sikkerhedsniveau. Kontrollere skal overholde gældende nationale eller regionale bestemmelser for arbejdssikkerhed. Den korrekte funktion for alle sikkerhedsfunktioner skal også testes.
Formålet med vedligeholdelses- og reparationsarbejdet er at sikre, at systemet holdes funktionsdygtigt eller i tilfælde af en fejl at føre systemet tilbage til en funktionsdygtig stand. Reparationsarbejde omfatter fejlfinding foruden selve reparationen.
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.



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.

14.1. 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.

14.2. 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.

Dvaletid: 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**

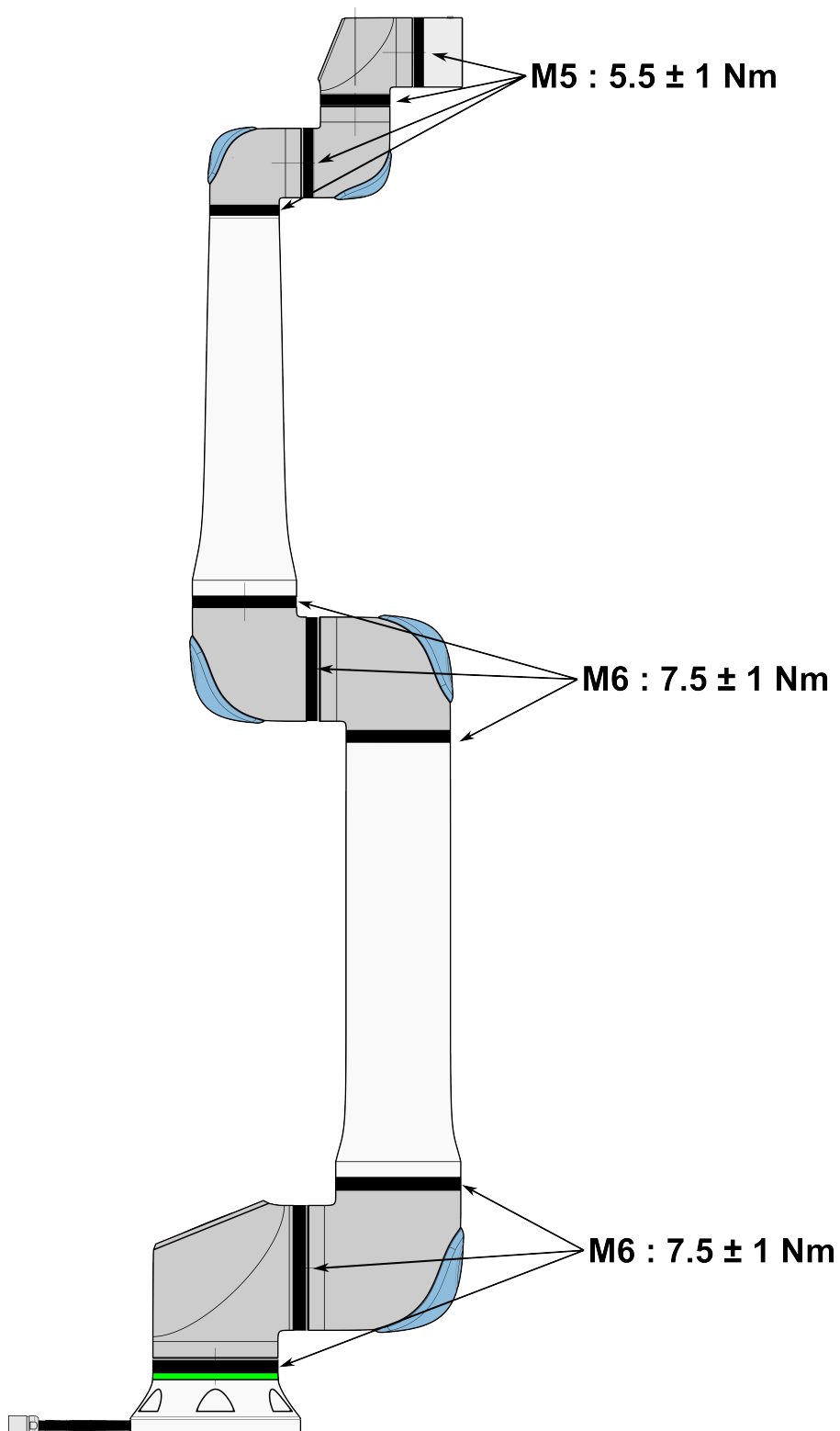
Tabellen herunder er en tjekliste over den type inspektioner, der anbefales af Universal Robots. Udfør inspektioner regelmæssigt, som anbefalet på tabellen. Alle refererede dele, der findes i en uacceptabel tilstand, skal udbedres eller udskiftes.

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**

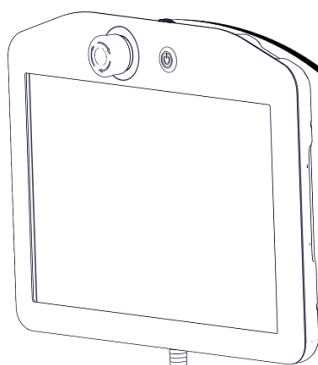
1. Flyt robotarmen til NULpositionen, hvis det er muligt.
2. Sluk og tag strømkablet ud af kontrollerskabet.
3. Undersøg kablet mellem kontrollerskabet og robotarmen for skader.
4. Kontroller, at bundmonteringsboltene er spændt korrekt.
5. Kontroller, at værktøjsflangeboltene er korrekt strammet.
6.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

**BEMÆRK**

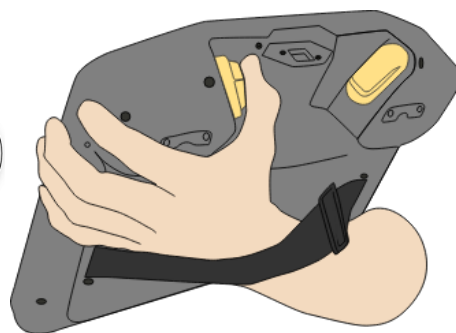
Hvis der observeres skader på en robot inden for garantiperioden, skal du kontakte den forhandler, hvor robotten blev købt.

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.

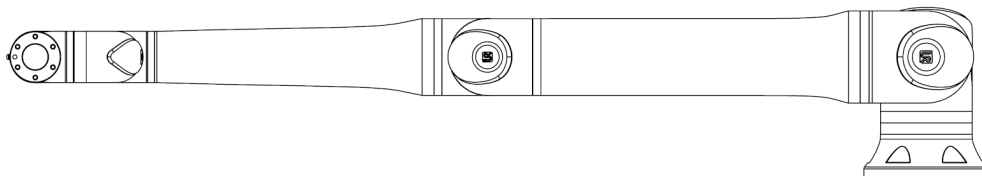


Tænd/sluk-knap



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.

15. 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.

16. 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 robotens 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 robotens 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.

16.1. Fare for at komme i klemme

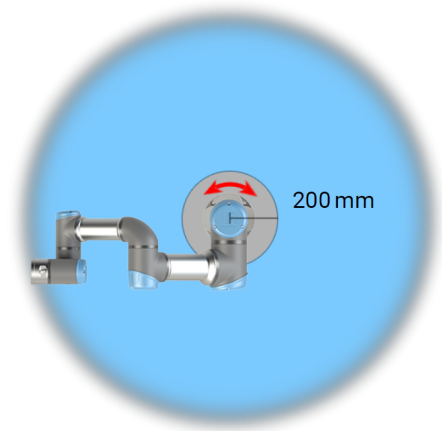
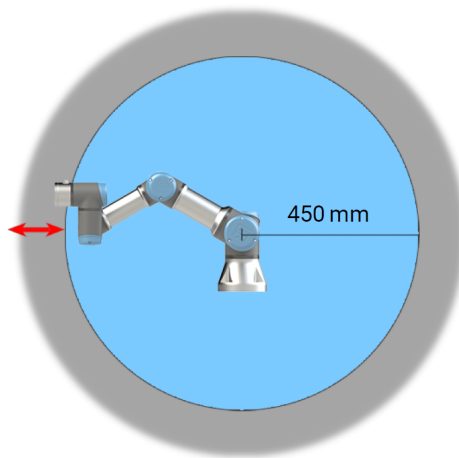
Beskrivelse

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 450 mm fra robottens base. Det andet område (højre) er inden for 200 mm fra robottens base ved tangential bevægelse.

16.2. 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

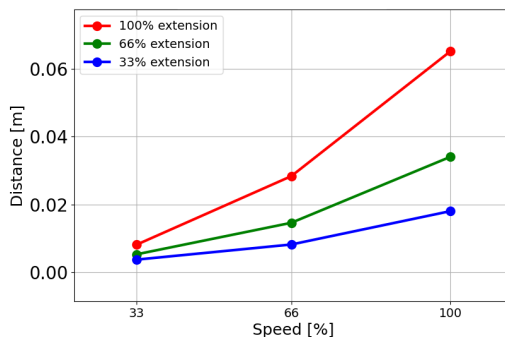
Testen **Led 0** blev udført med brug af en vandret bevægelse, hvor rotationsaksen var vinkelret på jorden. For testene **Led 1** og **Led 2** fulgte robotten en lodret bane, hvor rotationsaksen var parallel med jorden, og stoppet blev udført, mens robotten var i nedadgående bevægelse.

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

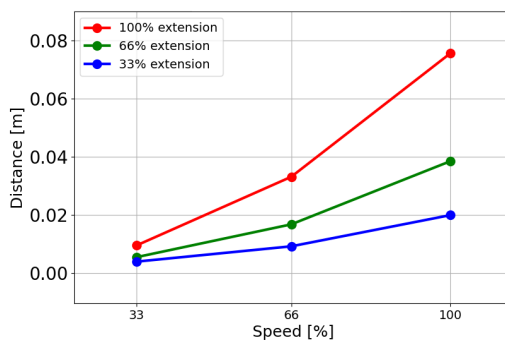
Nyttelast CoG er ved værktøjsflangen.

Led 0 (FOD)

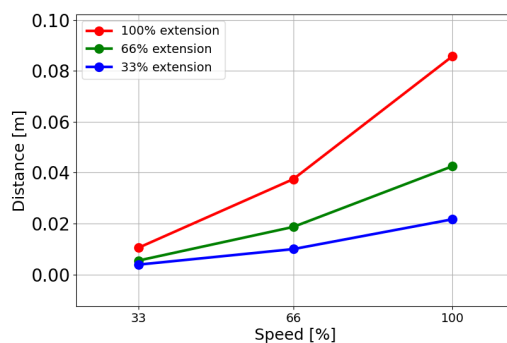
Stopafstand i meter for 33% af 3kg



Stopafstand i meter for 66% af 3kg

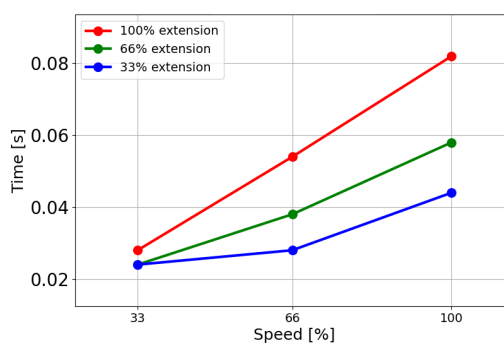


Stopafstand i
meter for
maksimal
nyttelast på 3kg

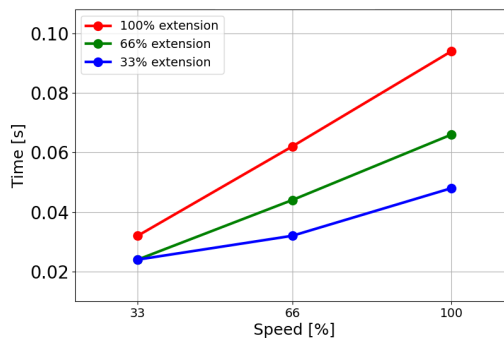


Led 0 (FOD)

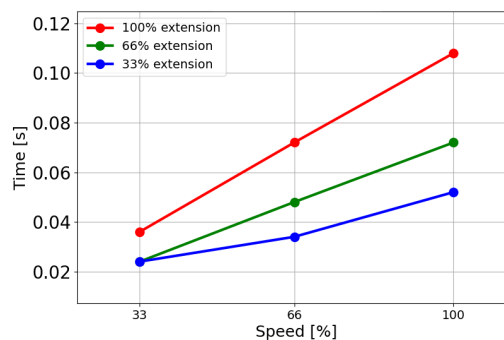
Stoptid i
sekunder for
33% af 3kg



Stoptid i
sekunder for
66% af 3kg

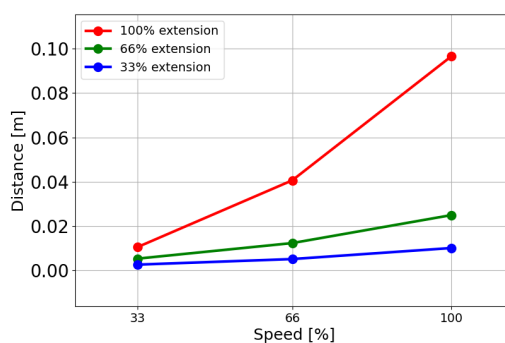


Stoptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast på
3kg

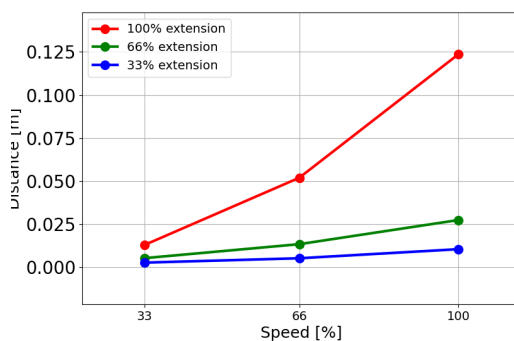


Led 1 (SKULDER)

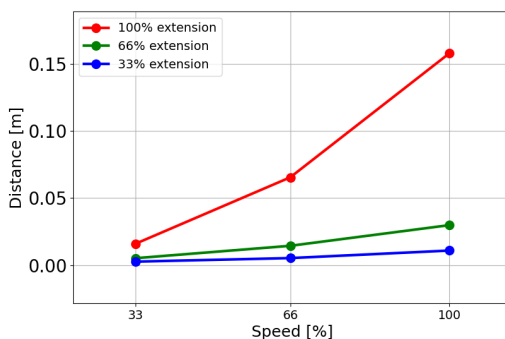
Stopafstand i
meter for 33%
af 3kg



Stopafstand i
meter for 66%
af 3kg

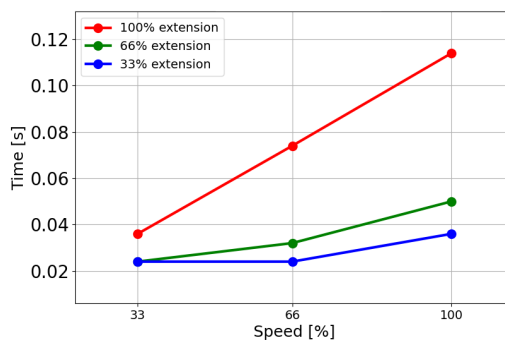


Stopafstand i
meter for
maksimal
nyttelast på 3kg

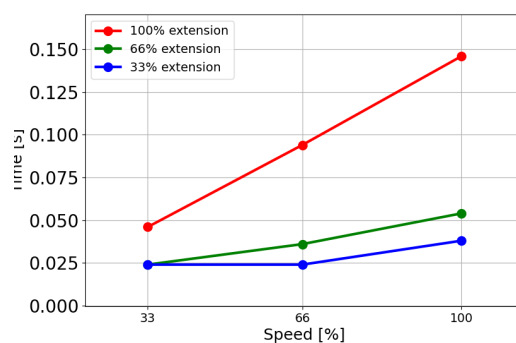


Led 1 (SKULDER)

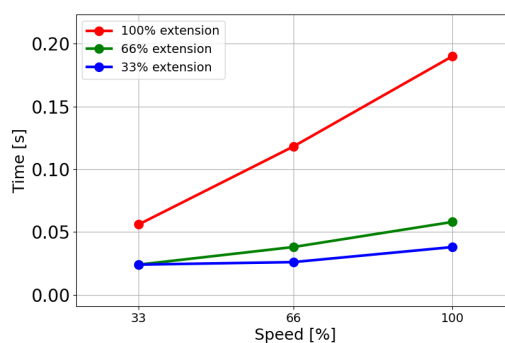
Stoptid i
sekunder for
33% af 3kg



Stoptid i
sekunder for
66% af 3kg

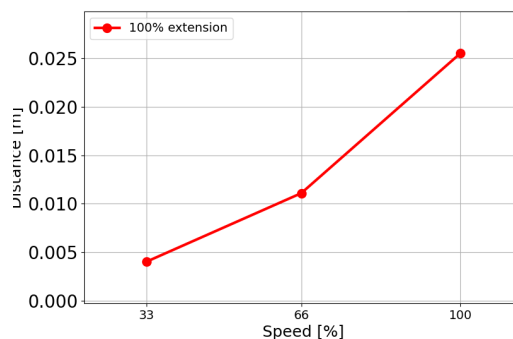


Stoptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast på
3kg

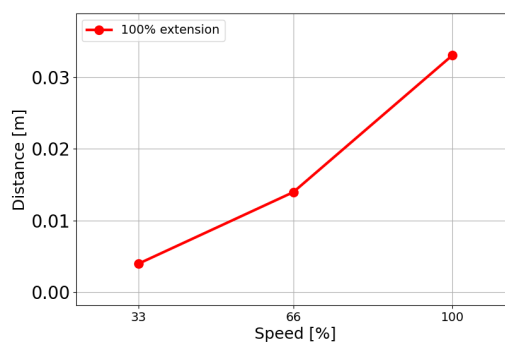


Led 2 (ALBUE)

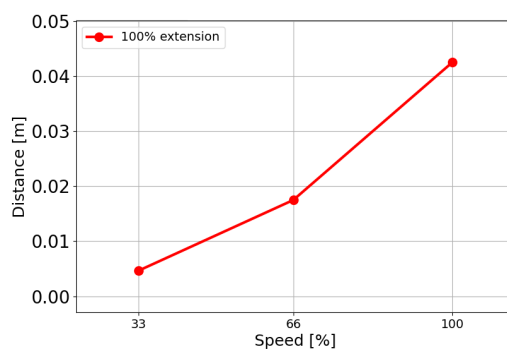
Stopafstand i
meter for 33%
af 3kg



Stopafstand i
meter for 66%
af 3kg

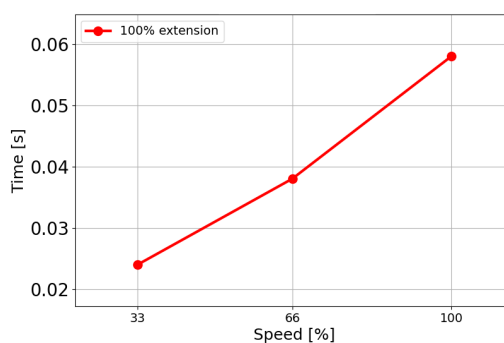


Stopafstand i
meter for
maksimal
nyttelast på 3kg

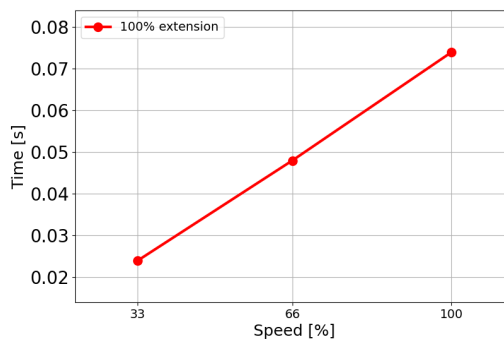


Led 2
(ALBUE)

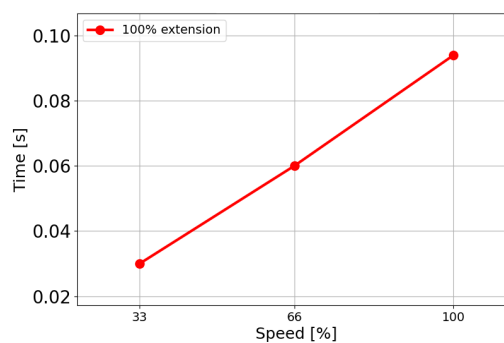
Stoptid i
sekunder for
33% af 3kg



Stoptid i
sekunder for
66% af 3kg



Stoptid i
sekunder for
maksimal
nyttelast på
3kg





17. Erklæringer og certifikater (original EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series). This declaration includes: Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.	
Serial Number:	Starting XY245000000 and higher Factory Variantyear e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg), 1=UR12e, 2=UR10e(12kg payload), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible the completed machine fulfilling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).	
I. Machinery Directive 2006/42/EC II. Low-voltage Directive 2014/35/EU III. EMC Directive 2014/30/EU	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 Annex VI. It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive. Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:

(I) EN ISO 10218-1:2011 Certification by TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I)(II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e UR5e & UR7e 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 (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024



Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

18. Erklæringer og certifikater

Oversættelse af den oprindelige vejledning

EU-inkorporeringserklæring(Declaration of Incorporation - DoI) (i overensstemmelse med 2006/42/EF bilag II B) original EN	
Fabrikant	Universal Robots A/S Energivej 51, 5260 Odense S Danmark
Person i fællesskabet, der er autoriseret 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, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series). 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:	Fra XY245000000 og højere Fabriksvariantår e-Serie 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg), 1=UR12e, 2=UR10e(12kg nyttelast), 6=UR16e sekventiel nummerering, genstart fra 0 hvert år
Inkorporering:	Universal Robots e-Serie (UR3e, UR5e, UR10e 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 den færdige maskine opfylder alle gældende direktiver, montering af CE-mærke og tilvejebringelse af overensstemmelseserklæringen (Declaration of Conformity - DOC).	
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, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 Bilag VI.
II. Lavspændingsdirektiv 2014/35/EU	Det erklæres hermed, at den relevante tekniske dokumentation er udarbejdet i overensstemmelse med Del B af bilag VII i Maskindirektivet.
III. EMC-direktiv 2014/30/EU	Der henvises til LVD og de harmoniserede standarder anvendt nedenfor. Se EMC-direktivet og de harmoniserede standarder anvendt nedenfor.

Henvi 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 relevant (I) EN ISO13849-1:2015 Certificering af TÜV Rheinland til 2015; 2023-udgaven 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 KUN UR3e & UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 KUN UR3e UR5e & UR7e (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 (ISO 9001), af det bemyndigede organ Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

19. Certificeringer

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

	EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 www.tuv.com ID 0007000000	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.

20. Certifikater

**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 Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011 EN ISO 13849-1:2015	Client Reference: Roberta Nelson Shea
--	--

Product Information

Certified Product:	Industrial Robot
Model Designation:	UR3, UR5, UR10, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e
Technical Data:	Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz Rated Current: 15A or 8A Protection Class: I

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

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

www.tuv.com


TÜVRheinland®

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	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명				
		산업용로봇		
형식(규격)	UR3e	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01604			
제조사	Universal Robots A/S			
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark			

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

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장





KC Registration

EFAE-5467-CARB-0E3C

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>	UR3e
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	R-R-URK-UR3e
제조사/제조(조립)국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2018-10-23
기타 <i>Others</i>	
위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act. 2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day) 국립전파연구원장 <i>Director General of National Radio Research Agency</i> ※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.	

Miljø**Climatic and mechanical assessment**

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

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

Softwarenavn: PolyScope X
Softwareversion: 10.7
Dokumentversion: 20.8.50



718-709-00