



# USER MANUAL

## AUBO-i3 & CB4



# Brugervejledning

AUBO-i3 &CB4

Dansk Oversættelse Version 4.5.12

Udgivet af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd.

Oversat til dansk af Lead Robotics.

Denne vejledning gælder for AUBORPE V 4.5. Du kan finde flere oplysninger i afsnittet versionsoplysninger i denne vejledning. Kontroller oplysningerne om den faktiske produktversion omhyggeligt, før de bruges, for at sikre ensartethed.

Brugervejledningen kontrolleres og revideres med jævne mellemrum, og det opdaterede indhold vises i den nyeste version.

Oplysningerne i denne manual kan ændres uden varsel og bør ikke betragtes som en forpligtelse af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd eller Lead Robotics.

AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd. og Lead Robotics påtager sig intet ansvar for eventuelle fejl eller udeladelser i dette dokument. AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd. og Lead Robotics påtager sig intet ansvar for hændelser eller deraf følgende skader som følge af brug af denne manual og produkter, der er beskrevet heri.

Læs denne vejledning, før installation eller brug af robotten.

Behold venligst denne manual som reference.

Billederne i denne vejledning er kun til reference. Se det modtagne produkt.

Ophavsret © 2015-2018 AUBO Alle rettigheder forbeholdes

# Indholdsfortegnelse

1	Forord.....	10
2	AUBO-i3 Robot Komponenter.....	11
3	SIKKERHED.....	12
3.1	Introduktion .....	12
3.2	Advarselssymboler i denne vejledning .....	12
3.3	Sikkerhedsforanstaltninger .....	13
3.3.1	Generelt .....	13
3.3.2	Vilkår og betingelser .....	14
3.4	Operatørens sikkerhed .....	17
3.5	Ansvar og standard .....	18
3.6	Identifikation af farer .....	20
3.7	Tilsigtet anvendelse .....	21
3.8	Nødsituationer .....	22
3.8.1	Nødstopenhed .....	22
3.8.2	Gendannelse fra nødsituationen .....	23
3.8.3	Nødbevægelse af robotten .....	23
3.8.4	Beskyttelse mod Overdreven kraft .....	23
4	TRANSPORT OG FORHOLDSREGLER.....	24
5	VEDLIGEHOLDELSE, REPARATION OG BORTSKAFFELSE.....	25
5.1	Vedligeholdelse og reparation .....	25
5.2	Bortskaffelse .....	26
6	GARANTIER.....	28
6.1	Produktgaranti .....	28
6.2	Ansvarsfraskrivelse .....	28
7	SAMMENSÆTNING AF ROBOTHARDWARE.....	30
8	ROBOTINSTALLATION .....	32
8.1	Hurtig Installation .....	32
8.2	Vigtige sikkerhedsinstruktioner .....	32
8.3	Robottens arbejdsområde .....	33
8.3.1	Mekaniske dimensioner af manipulator .....	33
8.3.2	Effektivt arbejdsområde .....	34
8.4	Hardware Installation .....	35
8.4.1	Manipulatorbasen.....	35
8.4.2	Manipulator Installation .....	36
8.5	Installation af værktøj.....	38
8.5.1	Mekanisk strukturstørrelse af flange .....	38
8.6	Kabelforbindelse .....	38

9	I-SERIENS STANDARDKONTROLBOKS.....	42
9.1	Introduktion .....	42
9.2	Elektriske advarsler og advarsler .....	43
9.3	Introduktion til kontrolboksens paneler.....	44
9.3.1	Kontrolpanel foran kontrolpanel .....	45
9.3.2	Sidepanel i Kontrolpanel.....	46
9.3.3	Bagpanel til kontrolpanel i kontrolpanel .....	50
9.4	Valg af arbejdstilstand .....	52
9.4.1	Manuel tilstand .....	53
9.4.2	Koblingstilstand.....	53
10	INTERN ELEKTRISK GRÆNSEFLADE.....	56
10.1	Introduktion .....	56
10.2	Elektriske advarsler og advarsler .....	56
10.3	Kommunikationsgrænseflade til styringsboks .....	57
11	Kontrolboks I/O-strømforsyning.....	58
11.1.1	Intern strømforsyning .....	58
11.1.2	Ekstern strømforsyning.....	58
11.2	Sikkerheds I/O .....	59
11.2.1	Introduktion .....	59
11.2.2	Sikkerhedstips .....	59
11.2.3	Definition af sikkerhed I/O-funktion.....	59
11.2.4	Standardsikkerhedskonfiguration .....	60
11.2.5	Eksternt nødstopinput .....	61
11.2.6	Beskyttelses-stop input.....	61
11.2.7	Reduceret tilstands input.....	63
11.2.8	Aktivering af enhedsinput.....	64
11.2.9	Drifttilstandsvælg .....	65
11.2.10	Håndvejledning aktiverings input .....	65
11.2.11	Input til systemstop .....	66
11.2.12	Robot Nødstop Udgang.....	66
11.2.13	Robot i bevægelse output.....	67
11.2.14	Robot stopper ikke output.....	67
11.2.15	Output i reduceret tilstand .....	68
11.2.16	Ikke reduceret tilstand Output.....	69
11.2.17	Output af systemfejl.....	69
11.2.18	Non-stop kontinuert output .....	70
11.2.19	Intern I/O.....	70
11.3	Generelt I/O .....	71
11.3.1	Digital I/O-grænseflade til generelle formål .....	72

11.3.2	Analog I/O-grænseflade .....	74
11.3.3	Ryd alarm signalgrænseflade .....	77
11.4	I/O-grænseflade til fjernbetjening .....	77
11.4.1	Ekstern opstart .....	77
11.4.2	Ekstern nedlukning .....	77
11.5	I/O-grænseflade til koblingskontrol .....	78
11.6	Robotværktøj I/O-grænseflade .....	78
12	SÅDAN GÅR DU I GANG .....	82
12.1	Introduktion til grundlæggende funktion .....	82
12.2	Installation af robotsystemet .....	82
12.3	Strøm til manipulatoren .....	83
12.3.1	Forberedelse .....	83
12.3.2	Tænd for systemet .....	83
12.4	Sluk for manipulatoren .....	84
13	SKÆRM .....	85
13.1	Introduktion .....	85
13.2	Skærmens grænseflade .....	86
13.2.1	Bruger login .....	86
13.2.2	Indledende grænseflade .....	87
13.2.3	Kontrol af Robot bevægelse .....	88
13.3	Robot I/O-indstillinger og statusvisning .....	99
13.3.1	Fanen kontroller I/O .....	99
13.3.2	Fanen Bruger I/O .....	100
13.3.3	Fanen Værktøjs I/O .....	101
13.4	Fanen Robotindstilling .....	102
13.4.1	Positur Indstilling .....	102
13.4.2	Kalibrering af værktøj .....	103
13.4.3	Kalibrering af koordinatsystem .....	108
13.4.4	Koordinatsystem kalibrerings skridt .....	111
13.5	Indstillinger for robotsikkerhed .....	112
13.5.1	Reduceret tilstand .....	113
13.5.2	Led Begrænsning .....	113
13.6	Fanen Systemindstilling .....	114
13.6.1	Fanen Sprog .....	114
13.6.2	Fanen Dato og klokkeslæt .....	115
13.6.3	Fanen Netværk .....	115
13.6.4	Fanen Adgangskode .....	116
13.6.5	Låseskærm .....	116
13.6.6	Fanen Opdater .....	117

13.7	Udvidelser .....	119
13.7.1	Modbus-Udvidelse .....	119
13.8	Fanen Systemoplysninger .....	120
13.9	Omkring fanen .....	121
14	ONLINE PROGRAMMERING .....	122
14.1	Instruktion.....	122
14.2	Beskrivelse af funktionsmodul.....	124
14.2.1	Tekstfeltredigering .....	124
14.3	Fanen Projekt .....	124
14.3.1	Nyt projekt .....	125
14.3.2	Indlæs projekt .....	125
14.3.3	Gem projekt .....	126
14.3.4	Standardprojekt .....	127
14.3.5	Automove.....	127
14.3.6	Procedure.....	129
14.4	Flyt funktion .....	131
14.4.1	Typen af flytning .....	131
14.4.2	Tidlig Ankomst.....	136
14.4.3	Vejpunkter – 'Waypoints' .....	136
14.4.4	Loop.....	138
14.4.5	Break .....	138
14.4.6	'Continue' .....	139
14.4.7	'If... Else' .....	139
14.4.8	'Switch'... 'Case'... 'Default.....	140
14.4.9	Sæt – 'Set' .....	141
14.4.10	Vent – 'Wait' .....	142
14.4.11	Linjekommentar .....	142
14.4.12	Bloker kommentar .....	142
14.4.13	Goto .....	143
14.4.14	Message .....	144
14.4.15	Tom – 'Empty' .....	145
14.5	Faner med avancerede kommandoer.....	145
14.5.1	Tråd – 'Thread' .....	145
14.5.2	Script .....	146
14.5.3	Offline Optagelse – 'Offline Record' .....	146
14.6	Optaget spor – 'Rec Track' .....	147
14.7	Variabel opsætning – Var Config .....	148
14.8	Timer .....	149
14.8.1	Indsæt Timer .....	150

14.8.2	Visning af timerstatus .....	150
14.9	Simuleringsmodel .....	151
14.10	Projektlog .....	151
14.11	Konfiguration af script fil.....	151
15	Appendix .....	153
15.1	GLOSSAR.....	153
15.2	CERTIFICERING .....	154
15.3	STOPTID OG STOPAFSTAND .....	156
15.4	RETNINGSLINJER .....	157
15.5	TEKNISK SPECIFIKATION .....	158
15.6	NYTTELAST .....	159
15.7	ALARMINFORMATION & BESKRIVELSE AF GENERELLE PROBLEMER.....	160



# 1 Forord

Tak for købet af denne lette modulære industrielle robot med 6 frihedsgrader, AUBO-i3, som er udviklet af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd.



AUBO-i3

AUBO-serien af robotter har et fuldt modulært design rettet mod udviklere. Brugerne kan udvikle deres eget robotstyringssystem baseret på den applikations grænseflade, som AUBO-platformen leverer. I mellemtiden er AUBO robot udstyret med en dedikeret programmerbar betjeningsgrænseflade, som giver brugeren mulighed for at observere robottens driftsstatus i realtid, udføre mange robotkontrolindstillinger og udføre offline simulering. Dette kan forbedre effektiviteten af praktisk anvendelse i høj grad.

AUBO-i3 er anden generation af den intelligente letvægts 6 DOF modulære kollaborative robot, hvis nyttelast er 3 kg, og er en af AUBO seriens modulære kollaborative robotter.

## 2 AUBO-i3 Robot Komponenter

Komponenterne i AUBO-i3 robotten er angivet som nedenfor.

Navn	Kvantitet
Manipulator AUBO-i3	1
Skærm	1
Kontrolboks	1
Skærmkabel	1
Manipulatorkabel	1
Strømkabel	1
Manipulatorbase(valgfrit)	1

Produktdispositionsstrukturen vises på billedet ovenfor.

### Fler oplysninger

Hvis du har brug for mere information, kan du besøge vores officielle hjemmeside på: [www.aubo-robotics.com](http://www.aubo-robotics.com) eller <https://www.leadrobotics.dk/>

## 3 SIKKERHED

### 3.1 Introduktion

Dette kapitel introducerer de principper og normer, der skal følges, når du betjener en robot eller robotsystemer. Integratorer og brugere skal læse den relevante beskrivelse i denne vejledning omhyggeligt og fuldt ud forstå og nøje overholde de advarende symboler i indholdet. På grund af robotsystemets kompleksitet og risici skal operatørerne være fuldt ud opmærksomme på driften og følge kravene og specifikationerne i denne vejledning. Både integratorer og brugere bør have tilstrækkelig sikkerhedsbevidsthed og følge industriroboternes sikkerhedsbestemmelser, ISO 10218.

### 3.2 Avarselssymboler i denne vejledning

Tabellen nedenfor definerer billedteksterne, der angiver de fareniveauer, der bruges i hele denne vejledning.

Disse avarsler, som er relevante for sikkerheden, skal overholdes.

 <b>DANGER !</b> ELECTRICITY !	Dette indikerer en overhængende farlig elektrisksituation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre dødsfald eller alvorlig personskade.
 <b>Hot surface</b> Do not touch!	Dette indikerer en potentelt farlig varm overflade, som, hvis den berøres, kan resultere i personskade.
 <b>DANGER!</b>	Dette indikerer en umiddelbart farlig situation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre personskade eller større skade på udstyret.



Dette indikerer en potentiel farlig elektrisk situation, som, hvis den ikke undgås, kan resultere i personskade eller større skade på udstyret.



Dette indikerer en potentiel situation, som, hvis den ikke undgås, kan resultere i personskade eller større skade på udstyret. Markeret med dette symbol, afhængigt af omstændighederne, kan nogle gange have betydelige konsekvenser.



Dette indikerer en situation, som, hvis den ikke undgås, kan medføre personskade eller større skade på udstyret. Nogle gange kan det have betydelige konsekvenser, afhængigt af omstændighederne.

---

### 3.3 Sikkerhedsforanstaltninger

#### 3.3.1 Generelt

Denne vejledning indeholder sikkerhedsforanstaltninger til beskyttelse af brugeren og forebyggelse af skader på maskinen. Brugerne skal lære alle de relevante beskrivelser og fuldt ud forstå sikkerhedsforanstaltningerne. I denne vejledning forsøger vi at beskrive alle de forskellige situationer så meget som muligt. Vi kan imidlertid ikke beskrive alle situationer, som kan opstå, fordi der er så mange muligheder.

### 3.3.2 Vilkår og betingelser

Følgende grundlæggende oplysninger skal forstås og følges, når man bruger robot- eller robotsystemet for første gang. Der vil også blive indført andre sikkerhedsrelaterede oplysninger i andre dele af denne vejledning. Det dækker dog måske ikke alt. I praktiske applikationer er det nødvendigt at analysere specifikke problemer

- 
- DANGER!
1. Sørg for at installere robotten og alt elektrisk udstyr i henhold til manualens krav og specifikationer.
  2. Sørg for at gennemføre en indledende test og inspicter robotten og dens beskyttelsessystemer, før du bruger robotten eller sætter den i produktion for første gang.
  3. Sørg for at kontrollere systemet og udstyret for komplethed, driftssikkerhed og eventuelle skader, der kan registreres, før du starter systemet og udstyret for første gang. Testen skal bekræfte, om den er i overensstemmelse med gyldige regler og bestemmelser for sikkerhedsproduktion i land eller region. Alle sikkerheds funktioner skal testes.
  4. Sørg for, at alle sikkerhedsparametre og brugerprogrammer er korrekte, og at alle sikkerhedsfunktioner fungerer normalt. En kvalificeret robotoperatør er nødvendig for at kontrollere hver sikkerhedsfunktion.

- 
- DANGER!
1. Installation og idriftsættelse skal udføres af fagfolk i overensstemmelse med installationsstandarderne.
  2. Når robotten er installeret, er det nødvendigt med en omfattende risikovurdering, og testresultaterne skal registreres i en rapport.
  3. Angiv og rediger sikkerhedsparametrene af en kvalificeret person. Brug adgangskode- eller isolationsforanstaltninger for at forhindre uautoriserede personer i at angive og ændre sikkerhedsparametre. Efter en sikkerhedsparameter ændres, skal de relaterede sikkerhedsfunktioner skal analyseres.
  4. Når robotten er i en ulykke eller unormal drift, skal nødstopkontakten trykkes ned for at stoppe bevægelsen.
  5. AUBO-i3 led moduler indeholder bremser. Manipulatoren vil forblive i samme position som da strømafbrydelse opstod. Genstart ikke ofte. Det anbefales, at tidsintervallet for hver genstart skal være mere end 10s.
  6. AUBO-i3 har en kollisionsdetekteringsfunktion. Når manipulatorens ydre kraft ligger uden for brugernes sikkerhedsområde, stopper manipulatoren automatisk for at forhindre robotten eller operatøren i at komme til skade. Denne funktion er særlig for cooperative robotter, men robotsystemet skal være i det normale operationsområde og bruge AUBO-seriens kontrolboks. Hvis brugeren udvikler controlleren personligt, vil robotten ikke have funktionerne ovenfor, og konsekvenser falder på ejeren.



1. Sørg for, at robottens samlinger og værktøjer er installeret korrekt og sikkert.
2. Sørg for, at der er plads nok til, at manipulatoren kan bevæge sig frit.
3. Brug ikke robotten, hvis robotten er beskadiget.
4. Tilslut ikke sikkerhedsudstyr til normal I/O. Brug kun sikkerhedsrelaterede grænseflader.
5. Sørg for at bruge de korrekte installationsindstillinger (f.eks. robottens monteringsvinkel, TCP-vægt, TCP-forskydning, sikkerhedskonfiguration). Gem og indlæs installationsfilen sammen med programmet.
6. Værktøj og barrierer må ikke have skarpe kanter eller klemmepunkter. Sørg for, at alle mennesker holder deres hoveder og ansigter uden for robottens rækkevidde.
7. Vær opmærksom på robottens bevægelse, når du bruger skærmen.
8. Ethvert slag ville frigive en stor mængde kinetisk energi, som er meget højere end tilfældet med høj hastighed og høj nyttelast.
9. Den forskellige mekaniske sammenkædning kan øge risikoen eller føre til nye farer. Sørg for at udføre en omfattende risikovurdering for hele installationen. Sørg for at læse og forstå alle de enheders manualer, der bruges til installation.
10. Du må ikke ændre robotten. Ændringer i robotten kan forårsage uforudsigelig fare for integratoren. Robotterne godkender omstruktureringsbehov i overensstemmelse med den nyeste version af alle relevante servicemanualer. Hvis robotten ændres, fraskriver AUBO (Beijing) Robotics Technology Co. Ltd sig ethvert ansvar.
11. Brugeren skal kontrollere isolerings- og beskyttelsesforanstaltningerne før transport.
12. Transport af robotter skal følge transportkravene. Aflever omhyggeligt og undgå bump.



1. Robotten og styreboksen genererer varme under drift. Du må ikke håndtere eller røre ved robotten, mens robotten arbejder, eller lige er holdt op med at arbejde.
2. For at køle robotten ned: sluk robotten og vent i en time.
3. Stik aldrig fingrene bag kontrolboksens indvendige dæksel.



1. Når robotten kombineres med eller arbejder med maskiner, der kan beskadige robotten, anbefales det stærkt at teste alle robottens og robotprogrammets funktioner separat. Det anbefales at teste robotprogrammet ved hjælp af midlertidige vejpunkter uden for arbejdsmrådet på andre maskiner.
2. AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd kan ikke holdes ansvarlig for eventuelle skader på robot eller andet udstyr på grund af programmeringsfejl eller funktionsfejl i robotten.
3. Udsæt ikke robotten for et permanent magnetfelt. Meget stærke magnetfelter kan beskadige robotten.

## 3.4 Operatørens sikkerhed

I driften af robotsystemet skal vi først sikre operatørernes sikkerhed. De generelle forholdsregler er angivet i nedenstående tabel. Vær venlig at træffe passende foranstaltninger for at sikre operatørernes sikkerhed.



1. Hver operatør, der bruger robotsystemet, skal trænes gennem et kursus, der hostes af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. Brugere skal sørge for fuldt ud at forstå de sikre og standardiserede driftsprocedurer med robotten, deropererer kvalificerede kvalificeringer. Spørg venligst for uddannelse detaljer, mail [service@aubo-robotics.com](mailto:service@aubo-robotics.com)
2. Brug ikke løstsiddende tøj eller smykker, når du arbejder med robotten. Sørg for, at langt hår er bundet tilbage, når du arbejder med robotten.
3. Når enheden kører, selvom robotten ser ud til at stoppe, er det muligt, at robotten venter på et signal. Selv i en sådan tilstand bør robotten betragtes som aktiv
4. En linje skal tegnes for at markere robottens bevægelsesområde for at lade operator kende robottens rækkevidde inklusive værkøjerne.
5. Sørg for at indstille sikkerhedsbyggeforanstaltninger (f.eks. skinner, reb eller beskyttelsesskærm) i nærheden af robottens arbejdsmiljø for at beskytte operatøren og beskuere. Låsen skal indstilles efter behov, så de, der ikke er operatører, ikke kan få adgang til robotstrømforsyningen.
6. Når du bruger betjeningspanelet eller skærmen, skal du sørge for at tage handskerne af i tilfælde af driftsfejl.
7. Skub eller træk i robotarmen (mindst 700N), tvinger ledet til at bevæge sig i nødsituationen eller unormal tilstand (som en person er fanget i eller omgivet af en robot). Flyt kun robotarmen manuelt uden elektrisk drev i nødsituationer, da det kan beskadige leddene.

## 3.5 Ansvar og standard

AUBO-i3 kan kombineres med andet udstyr for at danne en komplet maskine, og er i sig selv ikke komplet. Oplysningerne i denne vejledning dækker ikke, hvordan man designer, installerer og betjener en komplet robot, og de dækker heller ikke alt perifert udstyr, der kan påvirke sikkerheden i det komplette system. Sikkerheden ved at installere en komplet robot afhænger af den måde, den er integreret på.

Integratorer skal følge standarder, regler og love i det land, hvor robotten er installeret for at udføre en risikovurdering for sit systemdesign og -installation. Risikovurdering er en af de vigtigste ting, som integratorerne skal gøre. Vejledning om risikovurderingsprocessen findes i følgende standarder.

- ISO 12100:2010 Maskinsikkerhed - Generelle principper for konstruktion - Risikovurdering og risikoreduktion.
- ISO 10218-2:2011 Robotter og robotenheder - Sikkerhedskrav - Del 2: Industrielle robotsystemer og integration.
- RIA TR R15.306-2014 Teknisk rapport for industrirobotter og robotsystemer - Sikkerhedskrav, opgavebaseret risikovurderingsmetode.
- ANSI B11.0-2010 Sikkerhed af Maskiner; Generelle krav & risikovurdering.

AUBO robotintegratorer skal opfylde, men er ikke begrænset til følgende ansvar:

- Omfattende risikovurdering af komplet robotsystem
- Sørg for, at hele systemets design og installation er korrekt.
- tilbyde uddannelse til brugere og personale;
- Opret operationelle specifikationer for et komplet system, angiv instruktioner til proces;
- Etablere passende sikkerhedsforanstaltninger
- Anvende passende metoder til at eliminere eller minimere alle farer til acceptabelt niveau i den endelige installation;

- Overbring den resterende risiko til brugerne;
- Markér integratorernes logo og kontaktoplysninger på robotten;
- Teknisk arkivfil

Vejledning om, hvordan man finder og læser gældende standarder og love, findes på:

[www.aubo-robotics.com](http://www.aubo-robotics.com)

Alle sikkerhedsoplysninger i denne vejledning betragtes ikke som en garanti for AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. Selv hvis alle sikkerhedsinstruktioner overholdes, vil der stadig være sandsynlighed for, at der vil opstå personaleskader eller udstyrsskader forårsaget af operatøren.

AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd er forpligtet til løbende at forbedre pålideligheden og performance af produktet. Derfor forbeholder vi os ret til at opgradere produkter uden varsel.

AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd søger at sikre nøjagtigheden og pålideligheden af indholdet i denne vejledning, men er ikke ansvarlig for eventuelle fejl eller udeladelser.

### 3.6 Identifikation af farer

Risikovurderingen bør omfatte alle potentielle kontakter og forudsigeligt misbrug mellem robot og operatørens hals, ansigt og hoved bør ikke være utsat i tilfælde af kollision. Uden brug af perifere sikkerhedsanordninger skal der først foretages en risikovurdering for at afgøre, om risikoen er uacceptabel, f.eks.:

- Risikoen for at bruge en skarp end-effector eller værktøjsstik;
- Risikoen for behandling af toksiske eller andre farligestoffer
- Fingre, der fanges af robotbase eller samling;
- Risikoen for at blive ramt af manipulator;
- Fare på grund af ufuldstændigt fixering af manipulator eller tilsluttet værktøj;
- Fare på grund af sammenstød mellem en tung nyttelast og en snavset overflade.

Integratorerne skal måle disse farer og det tilhørende risikoniveau gennem en risikovurdering. Identificere og gennemføre passende foranstaltninger for at reducere risikoen til et acceptabelt niveau. Integratorer bør dog være opmærksomme på, at specifikt robotudstyr kan have andre farer.

Kombiner det iboende sikkerhedsdesign, som AUBO-robotten anvender, med de sikkerhedsspecifikationer eller risikovurderinger, der udføres af integratorer og brugere, risici, der er forbundet med AUBO-i3-samarbejde, bør sænkes til et rimeligt og praktiskniveau. Eventuelle resterende risici før installation vil blive overført til integratorer og brugere gennem denne vejledning. Hvis integratorens risikovurdering viser, at der kan være uacceptable risici i specifikke applikationer, skal integratorerne træffe passende foranstaltninger for at eliminere eller minimere disse risici til et acceptabelt niveau. Det er ikke sikkert at bruge, før der træffes passende risikobegrænsende foranstaltninger (Hvis det er nødvendigt).

Hvis der udføres ikke-samarbejdsvillig installation (f.eks. ved brug af farlige værktøjer), kan risikovurderingen vise, at integratorer skal tilslutte yderligere sikkerhedsanordninger (f.eks. en startanordning), når den programmeres for at sikre personalets og udstyrets sikkerhed.

### 3.7 Tilsigtet anvendelse

AUBO robotten er kun beregnet til industriel brug. Til fastgørelse af værktøjer eller enheder og til behandling eller overførsel af komponenter eller produkter. AUBO robot kan kun bruges under bestemte betingelser. Yderligere oplysninger om driftsmiljøet og -betingelserne finder du i appendikset.

AUBO robot har et særligt sikkerhedsniveau der tillader kollaborativ drift, hvilket betyder, at det kan bruges uden indstilling af perifer sikkerhedsanordning. Den gælder dog kun under ikke-farlige omstændigheder, som har bestået risikovurderingen. På den forudsætning, at der ikke anvendes nogen sikkerhedsanordning og føleenhed, vil der ikke være nogen uacceptabel risiko, når personale eller andre genstande i arbejdsplace (som værktøj, udstyr, overflader osv.) har forventet eller uventet kontakt med AUBO robot eller dens sluteffektor.

Robotregulatorer og robotter kan kun bruges i almindeligt industrielt udstyr. Enhver brug eller applikation, der afviger fra den påtænkte anvendelse, anses for at være utiladelig misbrug. Dette omfatter, men er ikke begrænset til:

- Anvendelse i potentiel brandfarlige og eksplasive miljøer
- Bruges til at flytte eller bære mennesker eller andre dyr;
- For udstyr som medicinsk udstyr, der involverer menneskeliv
- Bruges til at have en stor indvirkning på sociale og offentlige;
- Brug i vibrerende miljø som køretøj eller skib;
- Brug som klatreredskab

## 3.8 Nødsituationer

### 3.8.1 Nødstopenhed

Tryk på nødstopknappen for straks at stoppe al robotbevægelse. Nødstop må ikke anvendes som en risikoreduktionsforanstaltning, men skal være en sekundær beskyttelsesanordning.

Hvis der er tilsluttet flere nødstop, skal det registreres i risikovurderingen af robotapplikationen. Nødstopknapper skal være i overensstemmelse med IEC 60947-5-5.

Nødstopknap kan findes på skærmen og kontrolboksen på AUBO-i3. Knappen skal trykkes når en farlig situation eller nødsituation opstår. Som vist i figur1.1 er kontrolboksen også udstyret med en port til eksterne nødstopknapper. Integratorer og brugere kan opsætte et eksternt nødstop efter behov.



Figur 1-1 Nødstopknap



Hvis det udstyr eller de værktøjer, der tilsluttes, forårsager potentiel fare, skal det integreres i nødstopkredsløbet i systemet. Det kan medføre dødsfald, alvorlig personskade eller væsentlig materielle skader, hvis denne advarsel ikke overholdes

### 3.8.2 Gendannelse fra nødsituationen

Alle nødstopsknapper har en "lås"-funktion. Denne "lås" skal åbnes for at afslutte nødstoptilstanden.

Rotation af nødstopsknappen kan åbne "låsen".



Genopretning fra en nødstoptilstand er et simpelt, men meget vigtigt skridt. Dette trin kan kun fungere efter at have sørget for, at robotsystemet er helt udelukket fra fare.

### 3.8.3 Nødbevægelse af robotten

I sjældne tilfælde kan det være nødvendigt at flytte et eller flere robotled, efter strømsvigt eller i en nødsituation. Robotten kan tvinges til at bevæge sig efter følgende metode:

Manuelt: Tving en joint til at bevæge sig ved at trække hårdt (mindst 700 N) på robotarmen.



Flytning af robotten med tvang bør begrænses til nødsituationer, og det kan beskadige leddene.

### 3.8.4 Beskyttelse mod Overdreven kraft

Manipulator har beskyttelse mod overdreven kraft. Når manipulator er tændt og i stationær tilstand, hvis ramt med en kraft der overstiger sikkerhedstærsklen, vil manipulator følge retningen af slaget og bevæge sig passivt. Denne funktion kan reducere skaden, når operatører eller andre objekter kolliderer med manipulator.



Denne funktion kan reducere kollisionsskaderne og kræves for at udføre risikovurdering, hvis der er behov for anden brug.

## 4 TRANSPORT OG FORHOLDSREGLER

Ved hejsning af robotten skal de bevægelige dele placeres korrekt for at undgå uventet bevægelse, som kan forårsage skade under transport. Ved emballering og transport skal den følge emballagestandarderne og markeres med de krævede skilte uden for emballagen.

Ved transport skal robotten forblive stabil i sin transportposition.

Kontrolboksen skal løftes ved hjælp af håndtagene.

Når robotten flyttes fra emballage til installationsposition, skal du holde robotten på plads, indtil alle monteringsbolte er sikkert strammet i bunden af robotten.

Tænd robotten efter at have repareret den. Brug af håndvejledning til at justere robotretningen til et passende sted.

Gem den originale emballage efter transport. Opbevar emballagematerialet på et tørt sted til fremtidig ompakning og flytning af robotten.



1. Sørg for ikke at overbelaste ryg eller andre kropsdele, når udstyret løftes.
2. Alle regionale og nationale retningslinjer bør følges. AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd er ikke ansvarlig for eventuelle skader forårsaget under transport af udstyr.
3. Sørg for at følge instruktionen, når du installerer en robot

## 5 VEDLIGEHOLDELSE, REPARATION OG BORTSKAFFELSE

### 5.1 Vedligeholdelse og reparation

Vedligeholdelses- og reparationsarbejde skal nøje følge alle sikkerhedsinstruktioner i denne vejledning.

Vedligeholdelses-, kalibrerings- og reparationsarbejde skal udføres i overensstemmelse med de nyeste versioner af servicemanualer, som kan findes på supportwebstedet [www.aubo-robotics.com](http://www.aubo-robotics.com)

Alle forhandlere i AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd bør have adgang til denne hjemmeside.

Vedligeholdelse skal udføres af autoriserede integratorer eller AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. Alle dele returneres til AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd vil blive returneret i henhold til service manual.

Sørg for at nå sikkerhedsniveauet for vedligeholdelse og reparation. Følg alle regionale og nationale retningslinjer og test, om alle sikkerhedsfunktioner fungerer normalt.

Formålet med vedligeholdelse og reparation er at sikre, at systemet kører normalt eller hjælpe det med at vende tilbage til normal tilstand, når systemfejl opstår, herunder fejldiagnose og faktisk vedligeholdelse.

Betjeningsmanipulator eller kontrolboks skal følge sikkerhedsprocedurer og advarsler som nedenfor:



1. Fjern hovedindgangskablet fra bunden af kontrolboksen for at sikre, at det er helt slukket. Tag de nødvendige forholdsregler for at forhindre andre i at genoplade systemet i reparationsperioden. Når strømmen er slukket, skal systemet undersøges for at sikre, at det er slukket.
2. Kontroller forbindelsen på jorden, før du tænder for systemet igen.
3. Overhold ESD-reglerne (Elektrostatisk udledning), når dele af manipulatoren eller kontrolboksen skilles ad.
4. Undgå at skille strømforsyningerne ad i kontrolboksen. Høje spændinger kan være til stede inde i disse strømforsyninger i flere timer efter, at kontrolboksen er blevet slukket.
5. Undgå, at der trænger vand og støv ind i manipulatoren eller kontrolboksen.



1. Udskift de defekte komponenter med nye komponenter med samme artikelnummer eller tilsvarende komponenter, der er godkendt af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd.
6. Genaktiver eventuelle deaktiverede sikkerhedsforanstaltninger umiddelbart efter, at arbejdet er afsluttet.
7. Registrer alle vedligeholdelsesoperationer, og gem i teknisk dokumentation.
8. Der er ingen selvbetjeningsdel i kontrolboksen. Hvis vedligeholdelse eller reparation af service er påkrævet, bedes du kontakte din forhandler eller AUBO (Beijing) Robotics Technology Co. Ltd.

## 5.2 Bortskaffelse

AUBO robot skal bortskaffes i overensstemmelse med gældende nationale love, regler og standarder.



## **6 GARANTIER**

### **6.1 Produktgaranti**

AUBO robotter har en garantiperiode på 12 måneder.

I tilfælde af nye anordninger og deres komponenter, der udviser defekter som følge af produktions- og/eller materialefejl inden for 12 måneder efter ibrugtagningen (højst 15 måneder efter forsendelsen), bør AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. levere de nødvendige reservekomponenter til at erstatte eller reparere de defekte komponenter.

AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd har ejerskab af de enheder eller komponenter, der er blevet erstattet eller returneret til AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd.

Hvis produkterne ikke længere er under garanti, forbeholder AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. sig retten til at opkræve kunder for udskiftning eller reparation af produkterne.

Hvis der opstår fejl i enheden uden for garantiperioden, er AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. ikke ansvarlig for skader eller tab forårsaget af udstyret, såsom produktionstab eller beskadigelse af andet produktionsudstyr.

### **6.2 Ansvarsfraskrivelse**

1. Denne garanti vil være ugyldig, hvis udstyrets defekt skyldes forkert håndtering eller manglende overholdelse af de relevante oplysninger, der er beskrevet i brugervejledningen.
2. Fejl forårsaget af følgende betingelser er ikke dækket af denne garanti:
  3. Opfylder ikke kravene i industrielle standarder eller brugervejledningen er ikke fulgt til at installere, tilslutte ledninger og oprette forbindelse til andre kontrolenheder.
  4. Brug af produkter ud over manualens specifikationer eller standarder.
  5. Brug af produkter ud over de fastsatte formål
  6. Opbevaringsmetoden og arbejdsmiljøet ligger uden for det fastsatte interval (f.eks. forurening, saltskader og fugtkondensation).
  7. Produkters skader forårsaget af forkert transport.
  8. Skader forårsaget af uheld eller nedbrud.
  9. Fejl ved ikke at installere originale komponenter og tilbehør.

10. Skader forårsaget af tredjeparten, som ikke er AUBO (Beijing) Robotics Technology Co. Ltd. eller den udpegede integrator, mens den rekonstruerede, justerede eller reparerede de originale komponenter.
11. Enhver naturkatastrofe, herunder brande, jordskælv, tsunamier, lyn, kraftig vind og oversvømmelser.
12. Enhver funktionsfejl ikke vedrører AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd's ansvar bortset fra de omstændigheder, der er nævnt ovenfor.

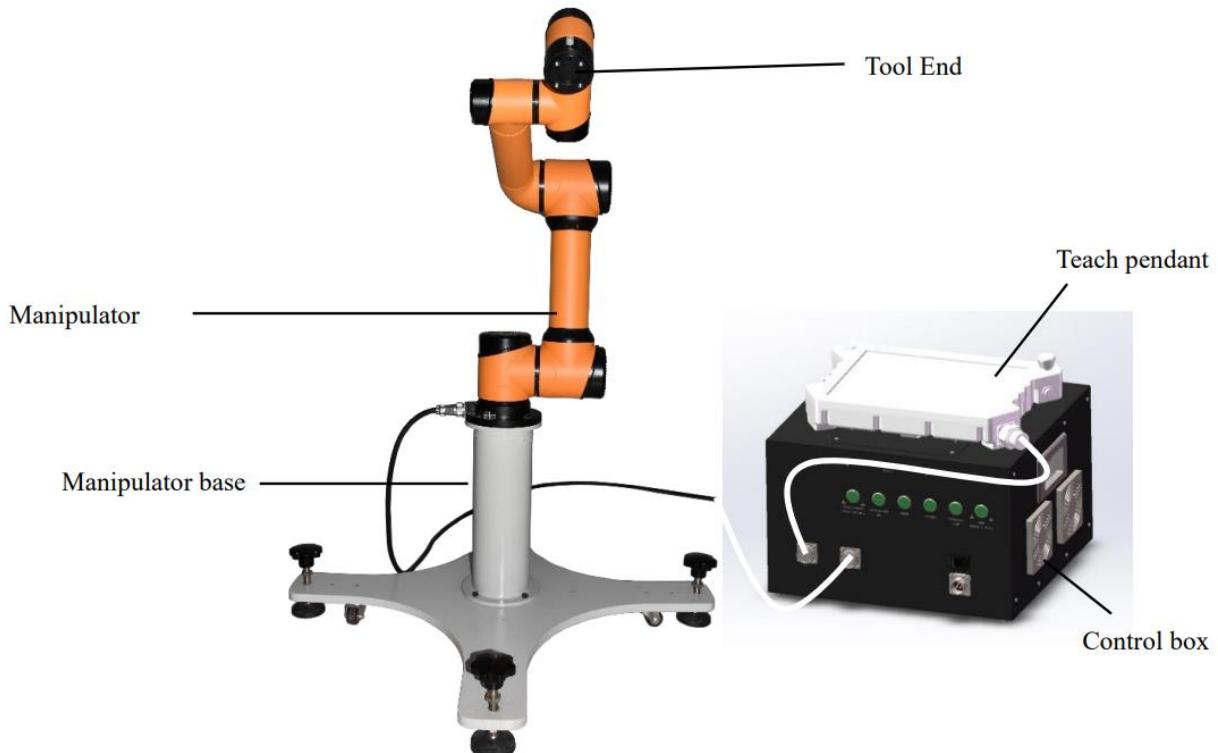
Garantien vil ikke blive stillet til rådighed under følgende omstændigheder:

1. Produktionsdatoen eller garantiens startdato kan ikke identificeres.
2. Ændring af softwaren eller de interne data.
3. Fejlen kan ikke vises igen eller identificeres af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd.
4. Brug af produkterne som radioaktivt udstyr, biologisk testudstyr eller ethvert andet farligt miljø, der er konstateret af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd.

Ifølge produktgarantien yder AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. kun garanti til fejl og mangler i de produkter og komponenter, der sælges til forhandlere.

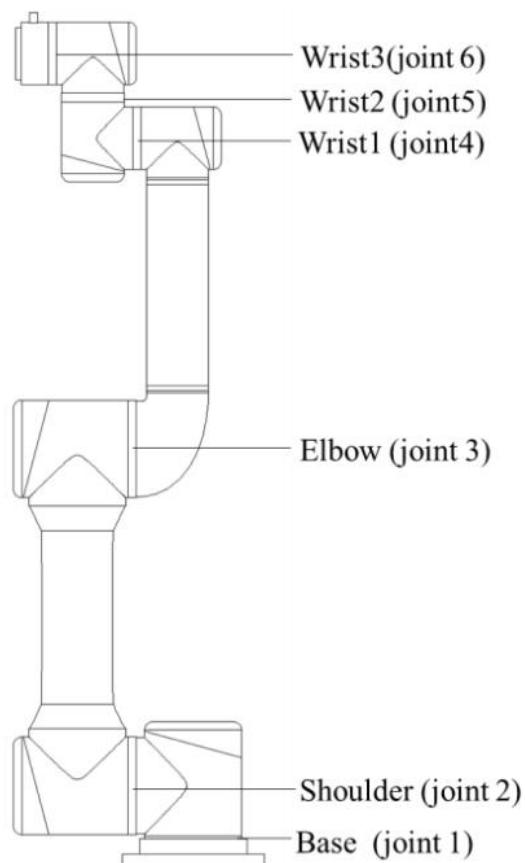
AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. er ikke ansvarlig for det relevante garantiansvar over for nogen anden udtrykkelig eller underforstået garanti eller ansvar, herunder, men ikke begrænset til den implicitte garanti til salgbarheden eller den specifikke brug. Derudover er AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd. ikke ansvarlig for indirekte skader og konsekvenser forårsaget af de relevante produkter.

## 7 SAMMENSÆTNING AF ROBOTHARDWARE



Figur 5-1 AUBO-i3 robot

Som vist i figur 5.1 består AUBO-i3 robotsystemet af en manipulator, en kontrolboks (der findes en række modeller), en manipulatorbase og en skærm. Manipulatoren har seks led, og hvert led repræsenterer en grad af frihed. Som vist i figur 5.2 omfatter manipulatorens led en robotbase (joint1), en skulder (joint2), en albue (joint3), et håndled1(joint4), et håndled2(joint5) og et håndled3(joint6). Manipulatorbasen anvendes til robottilslutningen og basisforbindelsen. End-effector bruges til at forbinde manipulator og værktøj. Aluminiumsrør bruges til at forbinde skulder og albue eller albue og håndled. Gennem AUBOPE brugergrænseflade eller hånd-vejledning, kan brugerne styre rotationen af hvert led og flytte end-effectoren.



Figur 5-2 -1 Manipulator leddene

Kontrolboksen er den vigtigste kontrol del af AUBO-i3 robot. Læs kapitel 8 for moduler i kontrolboksen.

AUBO-i3 giver flere I / O-grænseflader, der er 4-kanals digitale I / O og 2-kanals analoge indgange på end-effector flange. Kontrolboksen kommunikerer med manipulator via CAN-Bus.

Skærmen giver en visuel grænseflade. Brugere kan teste, programmere og simulere manipulatoren gennem skærmen med en lille mængde programmeringsfærdigheder.

## 8 ROBOTINSTALLATION

### 8.1 Hurtig Installation

Installationen af AUBO robotter omfatter:

1. Definering af et robotarbejdsområde.
2. Installation af robotmanipulatoren på basen.
3. Installation af værktøj

### 8.2 Vigtige sikkerhedsinstruktioner



#### Installationsforhold:

- Ingen ætsende gasser eller væsker      • Ingen olietåge
- Intet salt                                        • Intet støv- eller metalpulver
- Ingen mekanisk stød, vibrationer      • Ingen elektromagnetisk støj
- Ingen radioaktive materialer              • Lav luftfugtighed
- Ingen brændbare materialer
- Omgivelsestemperatur: 0 °C ~ 45 °C
- Undgå direkte sollys (undgå at bruge udendørs)



#### Bæreevne på gulvet :

Installer manipulator på en hård overflade, som kan modstå mindst 10 gange rotationsmomentet af robot basen og mindst 5 gange vægten af manipulator. Desuden må overfladen ikke rystes. Læs tillægget for mere præcise data om bæreevne.



Der er behov for en sikkerhedsvurdering efter hver installation. Følg vejledningen i kapitel 1(Sikkerhed).



#### Installer ekstraudstyr:

Hvis yderligere moduler, som kabel, som ikke leveres af AUBO (Beijing) Robotics Technology Co, Ltd., er integreret i en industriel robot, har brugerne ansvaret for at sikre, at disse moduler ikke påvirker sikkerhedsfunktionen.



1. Sikkerhedsvurderingen skal foretages, hver gang robotten er installeret, og instruktionerne i afsnit 1 (Sikkerhed) overholdes nøje.
2. Kontrolboksen skal placeres vandret på jorden. Der skal reserveres et hul på 50 mm på hver side af kontrolboksen for at sikre jævn luftcirculation
3. Skærmen kan hænges op på kontrolboksen. Sørg for, at du ikke træder på kablet.

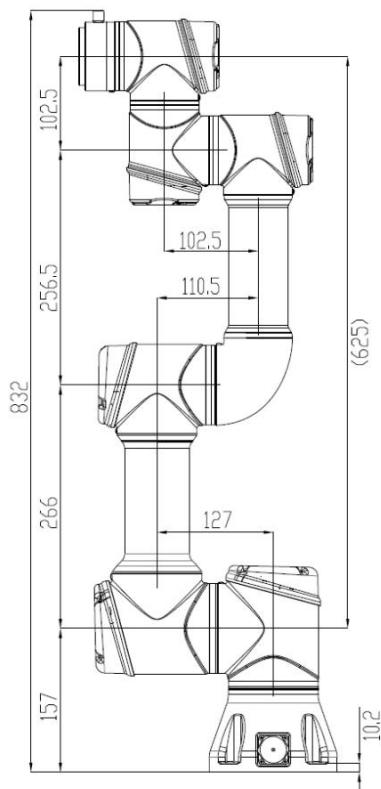


1. Sørg for, at kontrolboksen, skærm og kabel ikke udsættes for væsker. En våd kontrolboks kan forårsage tab.
2. Kontrolboksen og vedhænget må ikke udsættes for støv eller fugt i henhold til IP54-klassen.

## 8.3 Robottens arbejdsområde

### 8.3.1 Mekaniske dimensioner af manipulator

Manipulatorens mekaniske dimensioner er vist i figur 6.1. Robottens arbejdsområde bør først overvejes under installationen i tilfælde af at støde ind i mennesker eller udstyr.



Figur 6-1 AUBO-i3 mekaniske dimensioner, enhed: mm

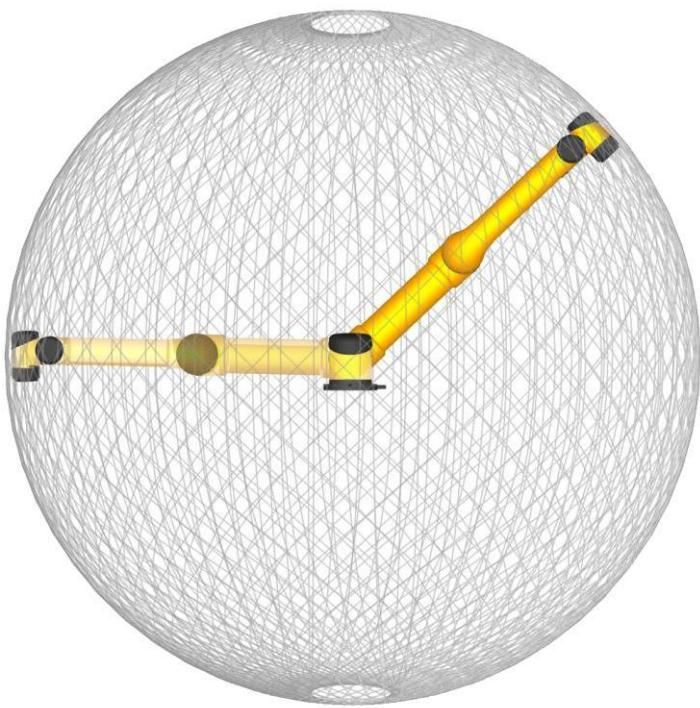
### 8.3.2 Effektivt arbejdsområde

Manipulatorens arbejdsområde, som vist i figur 6.2, er en kugle af radius 625 mm undtagen det cylindriske rum direkte over og direkte under robotbasen. Når installeringspositionen vælges, skal du sørge for at overveje den cylindriske plads direkte over og direkte under robot base, for at undgå at flytte værkøjet ind i dette cylindriske rum så meget som muligt. I praktiske anvendelser er rækkevidden af rotationer for led 1 til 6: -175 ° ~ +175 °.



**CAUTION**

Robotten skal arbejde inden for en effektiv arbejdsplads.



Figur 6-2 Illustration af AUBO-i3 arbejdsområde

## 8.4 Hardware Installation

### 8.4.1 Manipulatorbasen

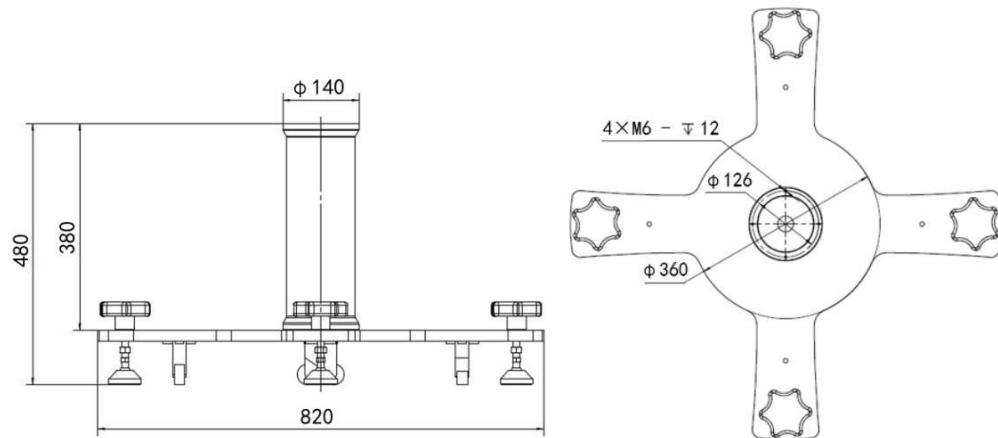
AUBO robotmanipulatorbase er vist i figur 6.3.

Der er 4 ankerbolte og 4 universalthjul til nemt at fastgøre og flytte robotten. Når robotten er repareret, skal du dreje den øverste del af grund bolten og sænke den. Når robotten flyttes, skal du bruge værktøjet (skruenøgle) til at rotere den nederste del af ankerbolten og hæve boltene for at få de universelle hjul til at røre jorden.



Figur 6-3 Diagram over manipulatorbasestrukturen

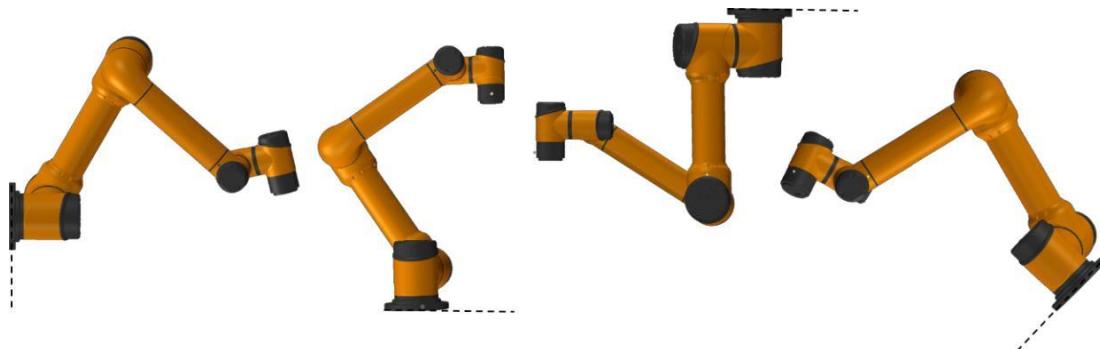
Manipulatorens grundstrukturs mekaniske dimensioner er vist i figur 6.4



Figur 6-4 Mekaniske dimensioner af manipulatorbasestrukturen (venstre: planvisning; højre: forside)

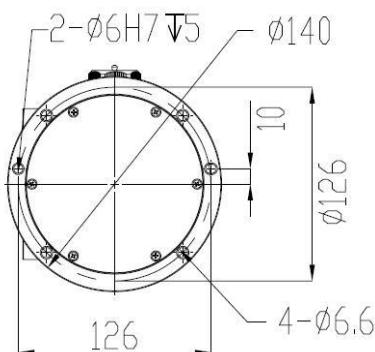
#### 8.4.2 Manipulator Installation

Robotten har en funktion der udfører selvtilpasning til installationspositionen. Derved er det muligt at montere på væggen, loftet eller andre installationsmetoder, som vist nedenfor:



Figur 6-5 Diagram over forskellige installationsstillinger

Ved hjælp af fire M8 bolte til at fastsætte manipulator på basen. Det anbefales at bruge to -6mm huller til at installere stifter til at forbedre installationspræcisionen. Mekaniske dimensioner er vist i figur 6.6.

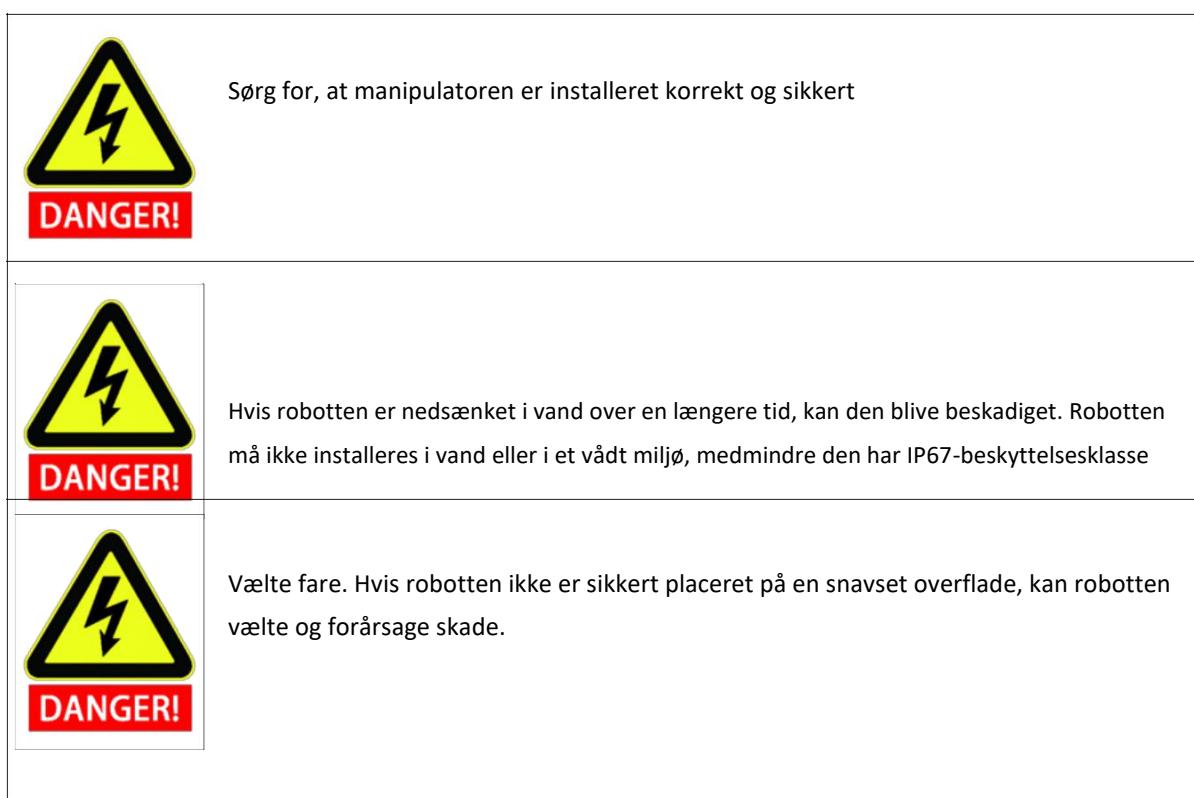


Figur 6-6 : Montering af hele manipulatorbasens størrelse.

Hvis installationsmetoden ændres (f.eks. valg af hejsning, vægmonteret osv.), efter at have kørt AUBOPE og klikket på "ON" -> "OFF", vil skærmen vise følgende vindue:

Figur 6-7 Popvindue for ændring af installationsposition

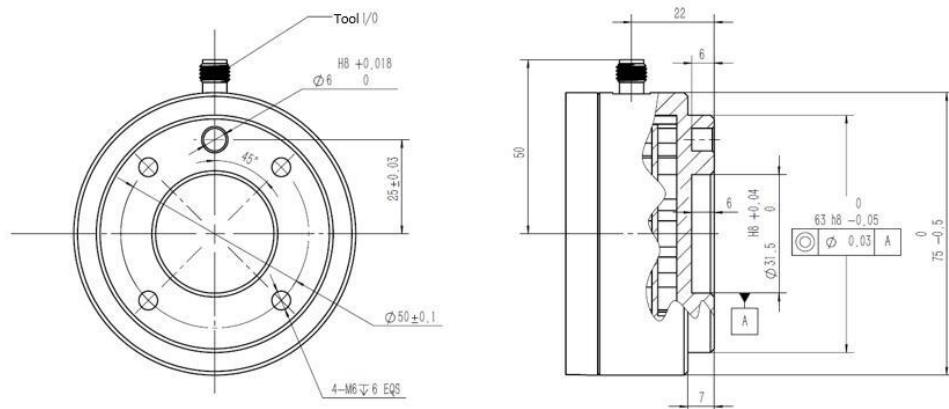
Under denne omstændighed skal du vælge den korrekte mulighed på AUBOPE, ellers kan den have uforudsigelig bevægelse i hånd-vejledende tilstand.



## 8.5 Installation af værktøj

### 8.5.1 Mekanisk strukturstørrelse af flange

Flangen er den yderste del af robotten, hvor værktøjet som regel monteres. Det har fire M6 gevind huller og et Ø6 positionerings hul til at fastsætte armaturet på enden nemt, som vist i figur 6,8.



Figur 6-8 Mekaniske dimensioner af flange, enhed: mm.



1. Sørg for, at værktøjet er korrekt og sikkert boltet på plads.
2. Sørg for, at værktøjet er konstrueret således, at det ikke kan skabe en farlig situation ved at tage en del uventet.

## 8.6 Kabelforbindelse

Der er 3 stik i bunden af kontrolboksen. Der er et stik på bunden af robotkroppen. Der er en sokkel på nederste højre side af skærmen. Sæt det tilsvarende kabel i stikkontakten før brug.

Klassifikation	Foto
----------------	------

Skærmkabel	
Robotarmskabel	
Kontrolboks strømkabel	
Stik i bunden af kontrolboks	

Skærm kabel forbindelse til skærmen		4
Stik på basen af robotten.		5

Tabel 4 -kabelforbindelsesmetode

Nr	Klassifikation	Beskrivelse	Forbindelsesmetode
1	Skærmkabel tilsluttet kontrolboks	Den ene ende af kablet er et circulært aviation stik.	Skru først støvdækket af. Indsæt derefter stikket i kontrolboksen. Hold øje med at stikket vender rigtigt. Stram den låsende ring efter indsættelse2
2	Manipulatorkabel tilsluttet kontrolboks		
3	Eksternt strømkabel forbundet til kontrolboks		
4	skabel forbundet til skærm		
5	Robotkabel forbundet til robot basen.	Den ene ende er et lige rundt aviation stik.	Skru først støvdækslet af. Roter kablet sådan at stifterne matcher stikket i robotten. Der er et lille mærke der stikker ud som markerer hvordan stikket skal vende. Efter indsættelse roter låseringen indtil du hører et 'klik'.



1. Sørg for, at robotten er jordet (elektrisk jord) på den rigtige måde.  
Jordforbindelsesstikket skal have mindst den nominelle strøm af den højeste strøm i systemet.



2. Sørg for, at alle kabler er korrekt tilsluttet, før kontrolboksen er aktiveret. Brug altid den originale netledning korrekt.
3. Tag aldrig robotkablet fra, mens robotarmen er åben.
4. Det oprindelige kabel må ikke forlænges eller ændres.

## 9 I-SERIENS STANDARDKONTROLBOKS

### 9.1 Introduktion

Kontrolboksen er kontrolcentret for AUBO robotten. Boksen indeholder et motherboard, et sikkerhedskontrolbræt, en koblingsstrømforsyning og en sikkerhedsbeskyttelsesanordning.

Kontrolboksen er drevet af 100V-240V AC. Dens 2 interne kobling strømforsyninger konvertere 100V-240V AC til 12V, 24V og 48V DC, som leverer strøm til lasten inde i kontrolboksen og robotten. Derfor skal forbindelsen mellem robotten og skærmen eller kontrolboksen kontrolleres sikkert før brug.

Kontrolboksen er designet med hardwarebeskyttelse og softwarebeskyttelse for at sikre sikkerheden i størst mulig grad, når folk bruger. Brug af flere afbrydere inde i kontrolboksen spiller en pålidelig rolle i kortslutning og overbelastningsbeskyttelse på hardwaren. Med nødstopknappen i både kontrolboksen og skærmen kan brugerne afbryde robottens strøm på kortest tid for at beskytte personale og udstyr.



Figur 7-1 | Serie Standard kontrolboks

## 9.2 Elektriske advarsler og advarsler

Følgende advarsler skal overholdes, når en robot og et kontrolboksprogram er designet og installeret. Advarslerne gælder også for servicearbejde.



**WARNING**

Tilslut aldrig sikkerhedssignaler til en PLC, som ikke opfylder kravene til et korrekt sikkerhedsniveau. Hvis denne advarsel ikke følges, kan det medføre alvorlig personskade eller død som følge af svigt i sikkerhedsstopfunktionen



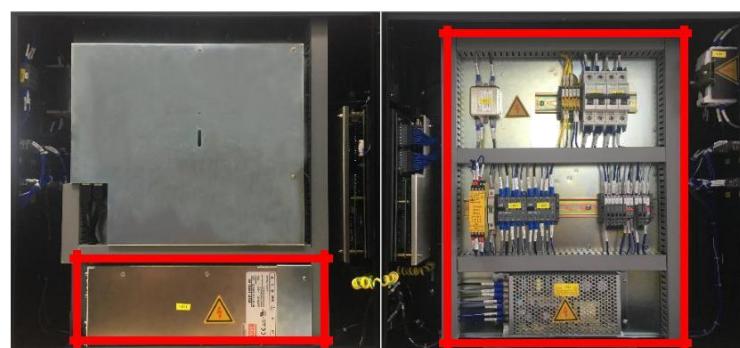
**DANGER!**

1. Sørg for, at alt ikke-vandtæt udstyr forbliver tørt. Hvis der kommer vand ind i produktet, skal du slukke for alle afbryderne og derefter kontakte din leverandør.
2. Brug kun originale kabler, der følger med robotten. Brug ikke robotten til applikationer, hvor kablerne vil blive bøjet. Kontakt din leverandør, hvis der er behov for længere eller fleksible kabler.
3. Alle nævnte GND-forbindelser er kun til strøm- og transmitteringssignaler. For Protective Earth (PE) skal du bruge de skrueforbindelser, der er markeret med jordsymbolerne inde i kontrolboksen. Jordforbindelseslederen skal mindst have den aktuelle klassificering af den højeste strøm i systemet.
4. Vær forsiktig, når du trækker grænsefladekablerne til robottens I/O.

Som vist i figuren nedenfor er det røde rammeområde AC 100-240V og DC 48V farligt område. Rør ikke fastgørelsesskruerne og andre metaldele direkte. Fjern ikke ledningerne mens strømmen er til.



**DANGER !  
ELECTRICITY !**



### **9.3 Introduktion til kontrolboksens paneler**

Frontpanelet, sidepanelet og bagpanelet i styreboksen er relateret til kontakter, knapper, indikatorer og elektriske grænseflader

### 9.3.1 Kontrolpanel foran kontrolpanel

Frontpanelets struktur i kontrolboksen er vist nedenfor.



Figur 7-2 Skemadiagram over frontpanelet i kontrolboksen

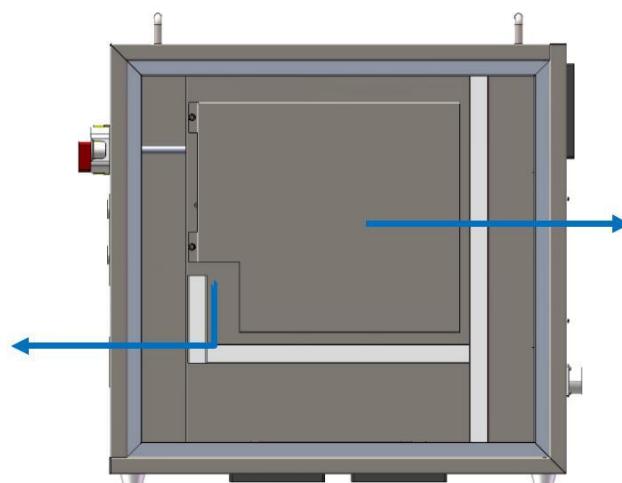
Beskrivelse af tabel 5-frontpanel, knap og indikatorfunktion

Navn	Funktion
<b>AFBRYDER</b>	Den vigtigste afbryder, 1 er tændingstilstanden, og 0 er slukket tilstand.
<b>NØDSITUATION</b>	Robottens nødstopknap, robotten er slukket efter pres. Drej for at åbne.
<b>STANDBY</b>	Når indikatorlyset er tændt, indikerer det, at panel interface board programmet er initialiseret. Du kan trykke på skærmens tænd/sluk-knappen for at tænde robotten.

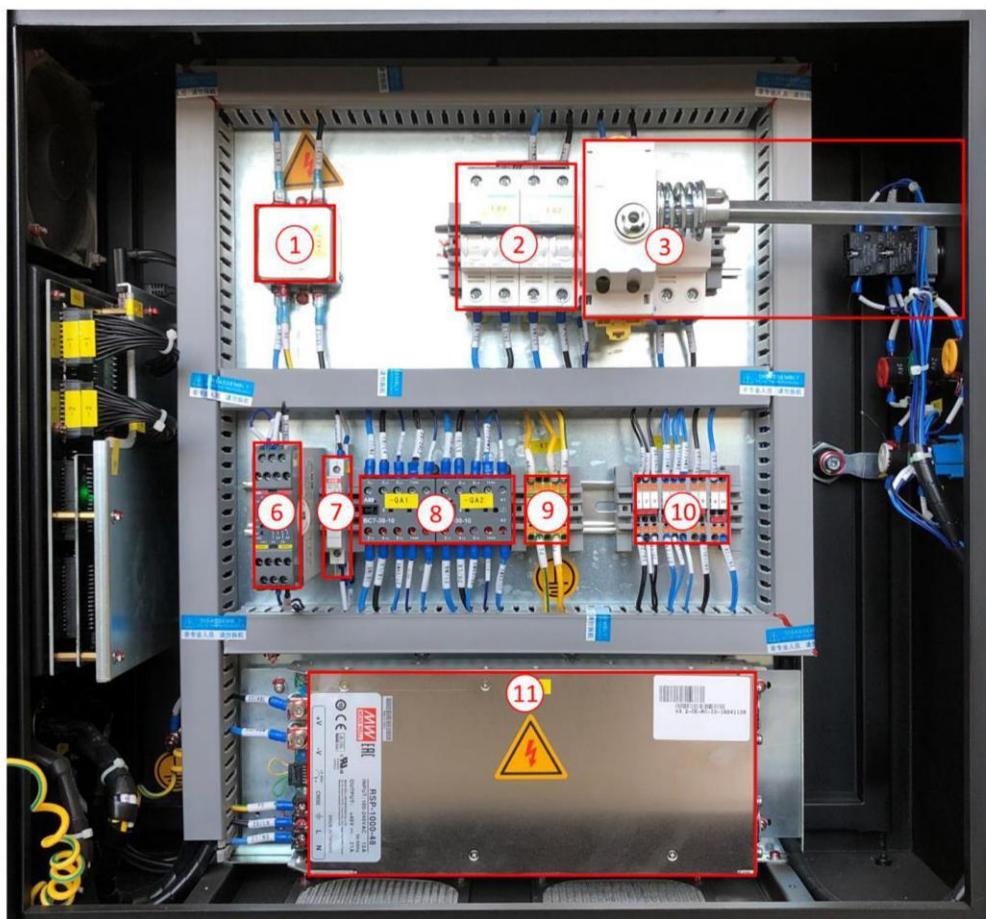
<b>Strøm</b>	Indikatorlyset er tændt for at indikere, at den eksterne strøm er sat til.
<b>NØDSTOP</b>	Indikatorlyset indikerer, at robotten er i en nødstops-tilstand.
<b>TILSTAND</b>	Valg mellem manuel tilstand og koblingstilstand. Når trykkes, går robotten ind i koblingstilstanden.
<b>MANUEL/SAMMENKÆD</b>	
<b>MANIPULATOR TÆNDT</b>	Når trykkes, tændes strømmen til robotten, og indikatorlyset indikerer, at robotten har strøm.
<b>SKÆRM</b>	Skærmen muliggør statusdisplay. I manuel tilstand er indikatorlampen altid tændt. I koblingstilstanden er indikatorlyset slukket for at indikere, at skærmen ikke er tilgængeligt.

### 9.3.2 Sidepanel i Kontrolpanel

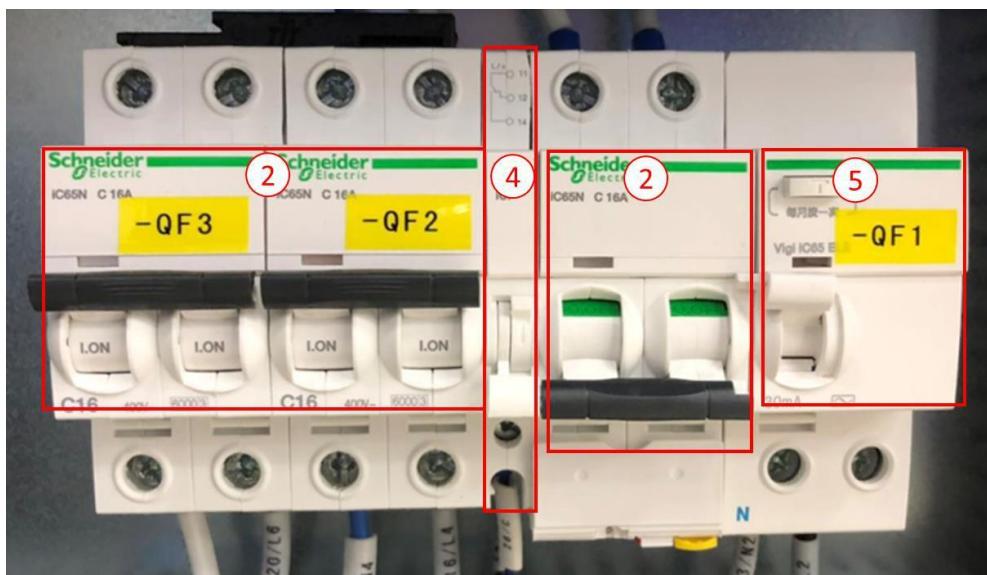
USB-grænsefladen findes i højre side af kontrolboksen. Brugerne kan åbne kontrolboksens sidedør ved at dreje nøglen for at bruge denne grænseflade.



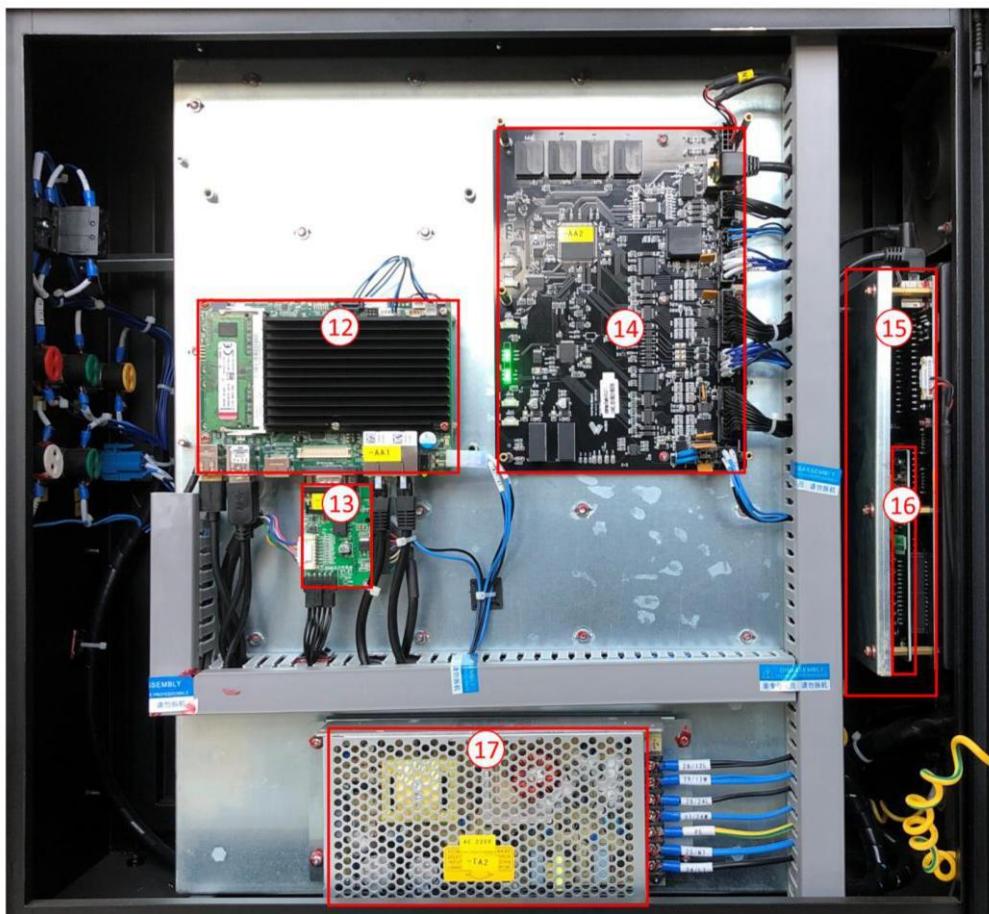
Figur 7-3 USB-kommunikationsgrænseflade på siden af kontrolboksen



Figur 7-4 Sidepaneldele i kontrolboksen. Afsnit A



Figur 7-5 Sidepaneldele i kontrolboks. Afsnit B



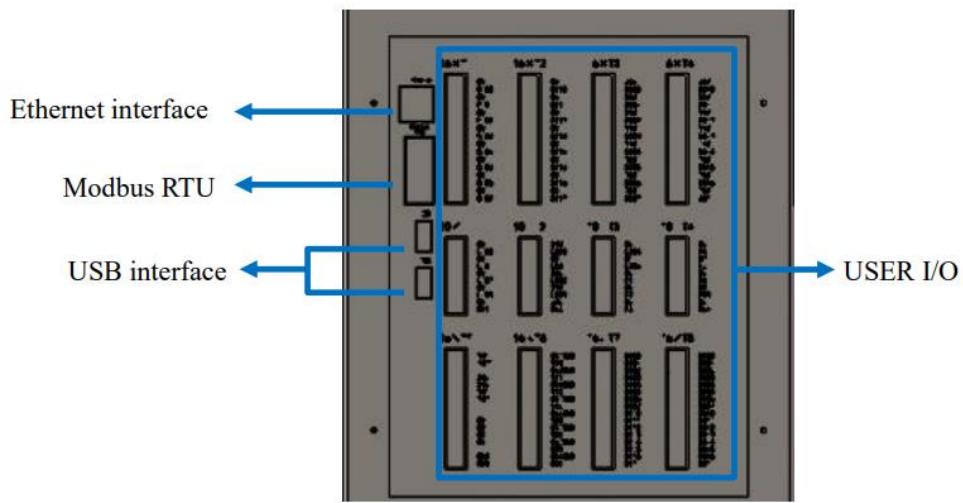
Figur 7-6 Sidepaneldele i kontrolboksen. Afsnit C

Tal	Navn
1	filter
2	Breaker
3	Tænd for strømmen håndtaget
4	Statusindikatormodul (kan vises efter Fjernelse af 3 strømhåndtag)
5	Lækagebeskytter (vises efter fjernelse af 3 strømhåndtag)
6	Sikkerhedsrelæer
7	Skærm-aktivieringskontakt

8	Vekselstrømskontaktor
9	Jordterminal
10	Underterminal
11	48V jævnstrøms strømforsyning
12	Bundkort (vises efter fjernelse af skjolddæksel)
13	VGA-differentialkort (vises efter fjernelse af skjolddækslet)
14	Hovedkontrolgrænsefladekortet (kan vises efter fjernelse af skjoldbeskyttelsesdækslet)
15	Bruger-IO-tavle
16	IO udvidelses bræt
17	24V/12V jævnstrømsforsyning

### 9.3.3 Bagpanel til kontrolpanel i kontrolpanel

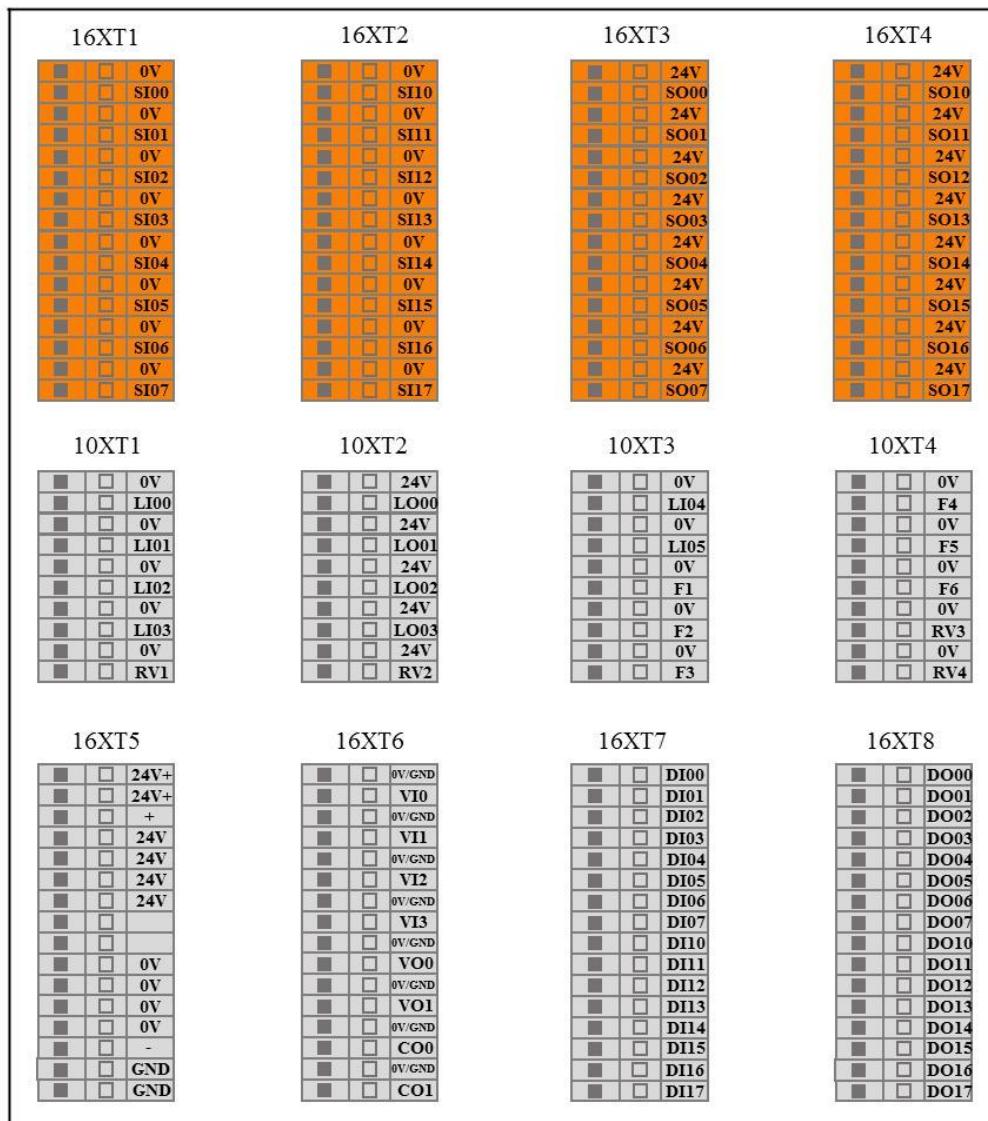
Ethernet-grænsefladen og USB-grænsefladen findes på bagsiden af kontrolboksen. Der findes to USB-porte på bundkortet på siden af kontrolboksen. Se følgende figur.



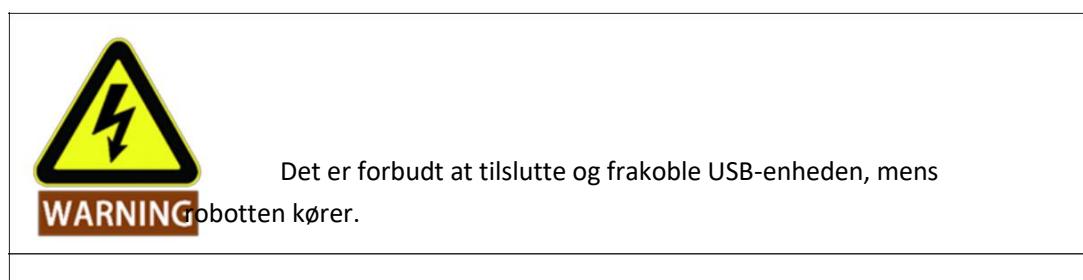
Figur 7-7 Kommunikationsgrænseflade på bagsiden af kontrolboksen

Tabel 6 Beskrivelse af kontrolpanelets bagpanelgrænseflade

Tal	Grænseflade	Funktion
1	Ethernet-grænseflade	Kan bruges til fjernadgang og -styring.
2	Modbus RTU-grænseflade	Kan tilsluttes en Modbus-enhed
3	USB-grænseflade	Kan bruges til at opdatere software samt import og eksport af projektfiler.
4	Elektrisk grænseflade uden for kontrolboksen	ekstern I/O-grænseflade
5	skærm kabel interface	Tilslut skærmens kabel
6	Robot manipulator kabel grænseflade	Tilslut robotten
7	Strømgrænseflade	Tilslut strømkablet



Figur 7-8 Skemadiagram over kontrolboksens eksterne elektriske grænseflade



## 9.4 Valg af arbejdstilstand

Robotsystemet har to arbejdstilstande, manuel og kobling, som vælges af knapkontakter. Når du ændrer robotsystemets arbejdstilstand, er det nødvendigt at vælge den angivne arbejdstilstand i slukket tilstand og derefter starte skærmen og robotmanipulatoren.

## 9.4.1 Manuel tilstand

I manuel tilstand kan det signal, der eksternt føres ind i armen gennem koblings tilstands IO, ikke styre armen. Denne tilstand er generelt velegnet til arbejdsforhold med kun én robotarm.

- ❖ Tænd: Drej kontrolboksens hovedstyringskontakt, og vent, indtil standby indikatoren lyser. Tryk på startknappen til skærmen i ca. 1 sekund, og robotten tændes.
- ❖ Kraft kontrol tilstand: Når robotten er i undervisningstilstand, kan du trykke på og holde knappen nede til den midterste gearposition. Dette gør det muligt at trække robotten rundt til knappen slippes.
- ❖ Nødstop: Tryk på nødstopknappen på skærmen eller kontrolboksen for at slukke for robotten. Roter nødstopknappen, følg instruktionen i skærmgrænsefladen for at betjene skærmen, og armen tændes igen.
- ❖ Lukning: Normal afslutning: Tryk på knappen til lukning af softwaren i øverste højre hjørne af skærmen. For at afslutte programmet med magt: lav et langt tryk på startknappen i øverste venstre hjørne af skærmen i omkring 3s. Det blå lys vil slukke, og skærmen og robotten slukker.

## 9.4.2 Koblingstilstand

I koblingstilstand kan robotarmen kommunikere med en eller flere eksterne enheder (mekaniske arme osv.) via koblingstilstandens IO-port. Denne tilstand er velegnet til koordineret bevægelse mellem flere robotarme eller hvis man vil styre robotten uden brug af skærmen.

Tabel 7 IO-funktioner og statusbeskrivelse i linkagetilstand

Indgang	IO-funktion og -status for koblingstilstand
LI00	Signal-indgang til programstart.
LI01	Signal-indgang til at stoppe programmet.
LI02	Signal-indgang til at pause programmet midlertidigt.
LI03	Signal-indgang der styrer robotten tilbage til udgangspositionen for det nuværende program.
LI04	Signal indgang til fjernopstarts (opstart kan også fjernstyres uden for koblingstilstand)
LI05	Fjern-nedluknings signal indgang (nedlukning kan også fjernstyres uden for koblingstilstand)

Udgang	IO-funktion og -status for koblingstilstand
LO00	Outputgrænseflade til programhandlingssignal
LO01	Outputgrænseflade til programforbindelsessignal
LO02	Outputgrænsefladen der indikerer om programmet er i pause tilstand.
LO03	Outputgrænsefladen der indikerer om robotten er på vej Tilbage til udgangspositionen.

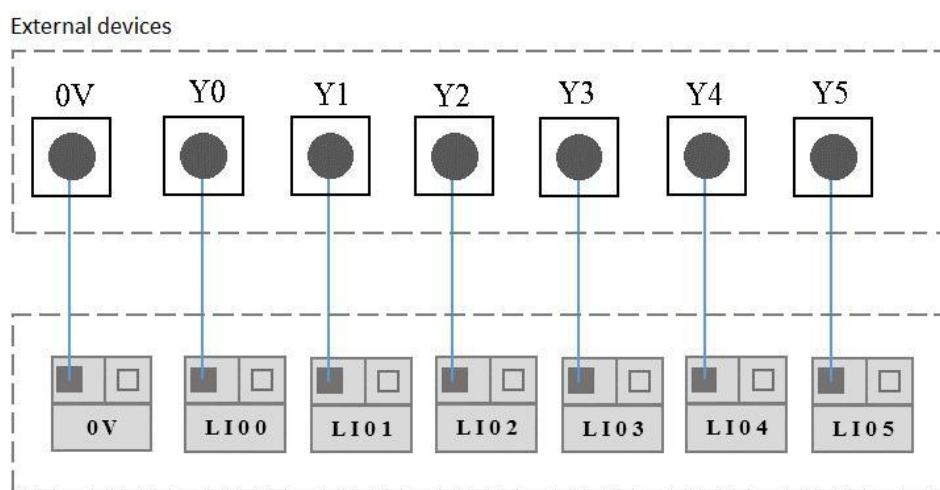
Sagen nedenfor viser, hvordan du bruger en ekstern enhed til at aktivere robotten under koblingstilstand. Brugere henvises til den proces, der er beskrevet nedenfor:

Før brug af koblingstilstand skal brugeren konfigurere standardprogrammet via skærmen.

Når skærmen er startet, skal du vælge fanerne Programming -> Projekt -> Default og derefter vælge det projekt som ønskes som standardprogram, markere 'auto load' og trykke 'confirm'. Et popup vindue vil bekræfte at et standardprogram er valgt.

Sørg for, at strømmen til kontrolboksen er afbrudt.

Følg demonstrationen nedenfor, tilslut de eksterne enheder med IO-grænsefladen på bagsiden af kontrolboksen. Brugere kan bruge de eksterne signaler til at køre robotprogrammer.



Control Box IO

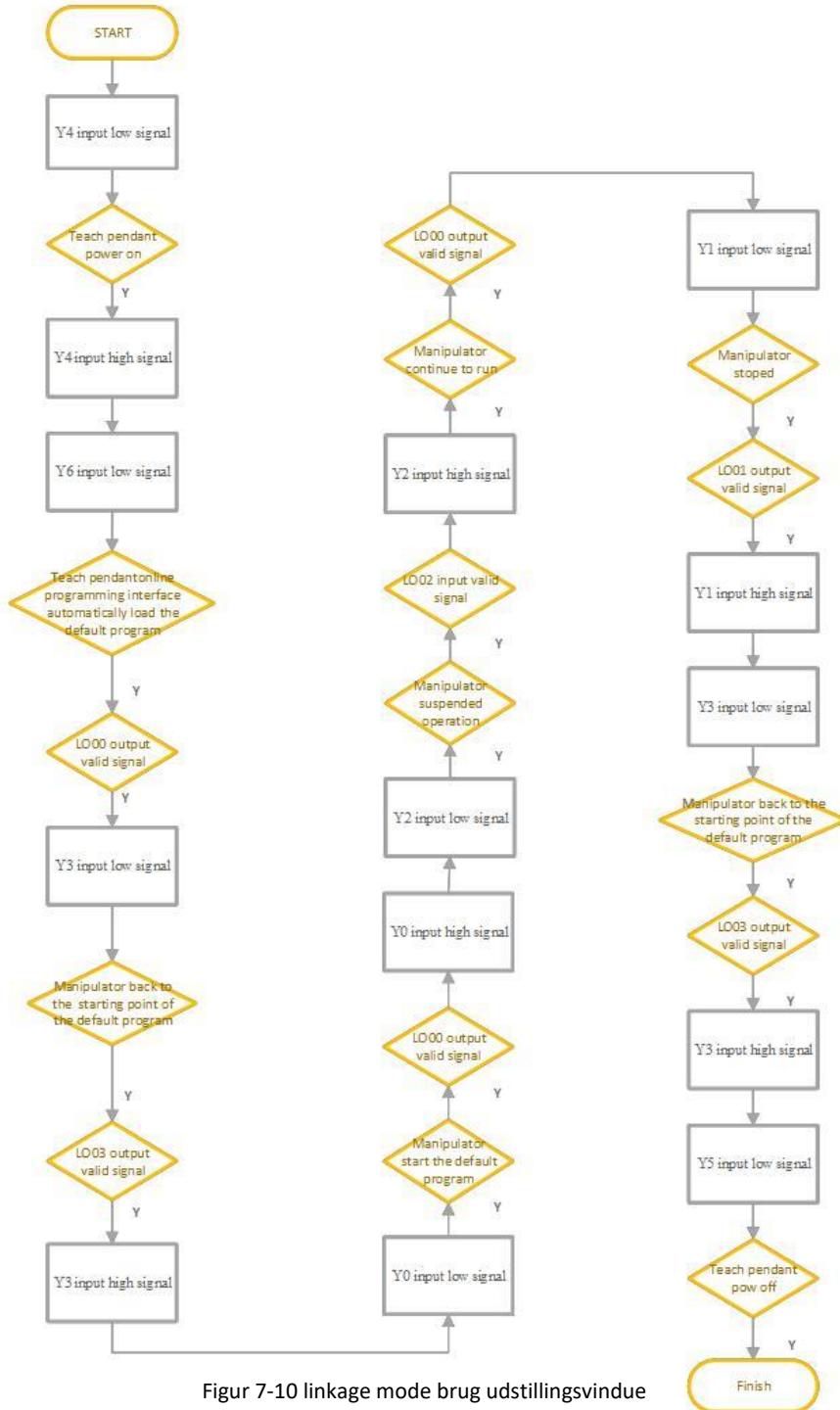
Figur 7-9 linkage mode lednings forbindelser

Tryk på knappen "MODE MANUAL/LINKAGE" på frontpanelet i kontrolboksen.

Tænd for kontrolboksen.

Konfigurer de eksterne enheders signaler.

Derefter kan brugeren følge processen nedenfor for at bruge koblings-tilstand.



Figur 7-10 linkage mode brug udstillingsvindue

I koblingstilstand, hvis skærmen ikke er nødvendigt, kan brugeren, efter korrekt opsætning af standardprogrammet, slukke skærmaktivatoren i kontrolboksen. Når "TEACH PENDANT ENABLE" lyset er slukket, er det ok at fjerne ledningen fra skærmen.

# 10 INTERN ELEKTRISK GRÆNSEFLADE

## 10.1 Introduktion

AUBO robot I-seriens standardkontrolboks giver en række elektriske grænseflader til at forbinde det eksterne udstyr og værktøjer.

Kontrolboksens elektriske grænseflade er opdelt i: sikkerheds I/O og generel I/O. AUBO'ens grænseflade har 16 generelle digitale input, 16 generelle digitale output, 4 par analoge spændingsinput, 2 par analoge spændingsoutput og 2 par analoge strømoutput. Den elektriske fejl er omkring  $\pm 1\%$ .

### IO-specifikation

Alle AUBO robot-IOS er indstillet til NPN-tilstand, hvilket betyder at lavt spændingsniveau effektivt. Når en bruger-IO er indstillet til "Effektiv" eller "Høj" på skærmen, er det faktiske spændingsniveau ved IO-outputtet lavt dvs. 0V.

Bemærk: Åben kredsløbsbeskyttelse er indstillet i hver IO. Derfor, når en IO ikke er tilsluttet i et lukket kredsløb vil dens udgangsspænding forblive på høj, selv hvis IO er indstillet til "Effektiv" via script eller skærm.

For digitale IO-udgange er metoden til at kontrollere IO-status at måle modstanden mellem DO og 0V. Når DO er indstillet til "Effektiv" eller "Høj", går modstanden til ca.  $0\Omega$ , ellers er modstanden ca.  $12K\Omega$ .

## 10.2 Elektriske advarsler og advarsler

Følgende advarsler skal overholdes, når en robot og et kontrolboksprogram er designet og installeret. Advarslerne og advarslerne gælder også for servicearbejde.



**WARNING**

Tilslut aldrig sikkerhedssignaler til en PLC, som ikke opfylder kravene til et korrekt sikkerhedsniveau. Hvis denne advarsel ikke følges, kan det medføre alvorlig personskade eller død som følge af svigt i sikkerhedsstopfunktionen



**DANGER!**

1. Sørg for, at alt ikke-vandtæt udstyr forbliver tørt. Hvis der kommer vand ind i produktet, skal du slukke for alle afbryderne og derefter kontakte din leverandør.
2. Brug kun originale kabler, der følger med robotten. Brug ikke robotten til applikationer, hvor kablerne skal bøjes. Kontakt din leverandør, hvis der er behov for længere eller fleksible kabler.
3. Alle nævnte GND-forbindelser er kun til strømførende og kommunikative signaler. For en beskyttet jordforbindelse skal du bruge de skrueforbindelser, der er markeret med jordsymbolet inde i kontrol-boksen. Jordforbindelseslederen skal mindst have lede evne tilsvarende den højeste strøm i systemet.

4. Vær forsigtig, når du installerer interfacekablerne på robottens I/O.

1. Interferenssignaler, der er højere end det niveau, der er angivet i IEC-standarden, vil forårsage anomal adfærd. Ekstremt høje signalniveauer eller overdrevet eksponering kan beskadige robotten permanent. EMC-problemer opstår normalt i svejseprocesser og skyldes normalt en fejlmeddeelse i loggen. AUBO (Beijing) Robotics Technology Co., Ltd er ikke ansvarlig for tabet forårsaget af EMC-problemet.



2. I/O-kabler, der går fra kontrolboksen til andre maskiner og fabriksudstyr, må ikke være længere end 30 m, medmindre der udføres udvidede prøvninger.

## 10.3 Kommunikationsgrænseflade til styringsboks

AUBO Robotic I Series standardstyringsboks indeholder en række elektriske grænseflader til tilslutning af eksterne enheder, der er let tilgængelige for brugeren.

Fjern bagsiden af bagsiden af kontrolboksens bagpanel. Panelet giver en Ethernet grænseflade, en Modbus RTU grænseflade, en USB-grænseflade og nogle elektriske grænseflader. (Se 7.3.3 Kontrolboks bagpanel)

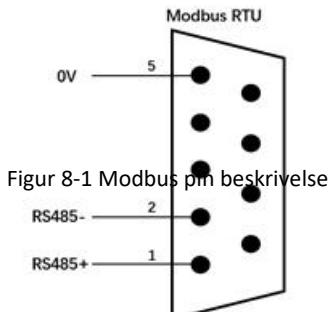
### Ethernet-grænseflade

Ethernet-grænsefladen kan bruges til fjernadgang og -styring. Brugere kan se 10.6.3 Netværksindstillinger for at oprette forbindelse til eksterne kontroleenheder.

### Modbus-enhedsgrænseflade

Modbus-enhedsgrænsefladen er placeret på bagpanelet i kontrolboksen (se 7.3.3 Kontrolpanels bagpanel). Modbus-enheder kan tilsluttes via USB-grænsefladen og Modbus RTU-grænsefladen.

Stikket til Modbus RTU-grænsefladen er vist nedenfor:



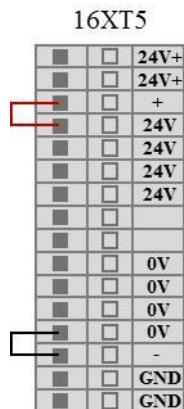
### USB-grænseflade

USB-grænsefladen er placeret på bagpanelet og sidepanelet i kontrolboksen (se 9.3-Kontrolbokspaneler) til enhedsforbindelse, software-opgradering og eksport af projektfiler (se 13.6.6-opdateringer).

# 11 Kontrolboks I/O-strømforsyning

## 11.1.1 Intern strømforsyning

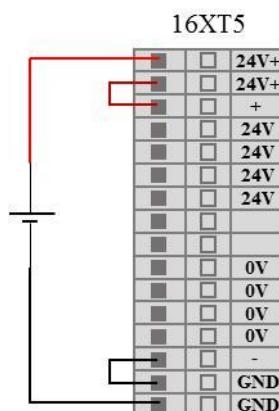
Standardopsætningen af kontrolboksens strømforsynings I/O er som vist i følgende figur:



Figur 8-2 Intern strømforsyningsskema

## 11.1.2 Ekstern strømforsyning

Hvis brugeren har brug for en ekstern strømforsyning, anvendes følgende tilslutning.



Figur 8-3 tilkobling af ekstern strømforsyning



Når kontrolboksens elektriske grænseflade er ved at blive tilsluttet, skal kontrolboksen slukkes.

## 11.2 Sikkerheds I/O

### 11.2.1 Introduktion

Sikkerheds-I/O systemet er designet med redundans, for at sikre, at sikkerhedsfunktionen ikke går tabt i tilfælde af enkeltfejl. Sikkerhedsanordningerne og -udstyret skal implementeres i overensstemmelse med sikkerhedsinstruktionen og en afsluttende risikovurdering skal udføres inden brug. Safety I/O er placeret på den orange terminalblok på bagsiden af kontrolboksen og skal holdes i to afdelinger.

### 11.2.2 Sikkerhedstips



1. Tilslut aldrig sikkerhedssignaler til en usikker PLC, som ikke har korrekt sikkerhedsniveau
2. Sørg for at adskille sikkerheds-I/O-signalet og normale I/O-signaler
3. Sørg for at kontrollere sikkerhedsfunktionen, før robotten tages i brug, og sikkerhedsfunktionen skal testes regelmæssigt.

### 11.2.3 Definition af sikkerhed I/O-funktion

Sikkerheds-I/O'en har orange farve i betjeningsboksens udvendige panel. Sikkerhedsfunktionerne defineres som følgende:

Indgang	SI00	SI10	Eksternt nødstop	SI04	SI14	Aktivering af enhed
	SI01	SI11	Beskyttelses-stop	SI05	SI15	Drifttilstandsvælg
	SI02	SI12	Input til reduceret tilstand	SI06	SI16	Håndvejledning aktiveres
	SI03	SI13	Nulstil beskyttelses-stop	SI07	SI17	Input til systemstop
Udgang	SO00	SO10	Robot nødstop	SO04	SO14	Ikke reduceret tilstand
	SO01	SO11	Robot bevæger sig	SO05	SO15	Systemfejl
	SO02	SO12	Robot stopper ikke	SO06	SO16	Non-stop kontinuert output
	SO03	SO13	Reduceret tilstand	SO07	SO17	BACKUP (ikke tilgængelig for bruger)

Sikkerhedsrelaterede elektriske indgange

Funktioner til sikkerhedsinput	Worst Case		
	Registreringstid	Sluk tid	Svartid
Eksternt nødstop	100 ms	1200ms	1300ms

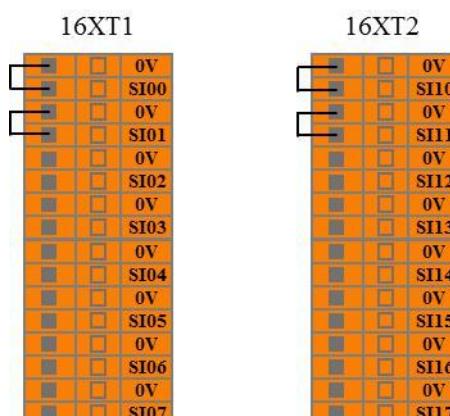
Beskyttelses-stop	100 ms	---	1200ms
Input til reduceret tilstand	100 ms	---	1200ms
Nulstil beskyttelses-stop	100 ms	---	1200ms
Aktivering af enhed	100 ms	---	1200ms
Driftstilstandsvalg	100 ms	---	1200ms
Skærm nødstop	100 ms	1200ms	1300ms
Input til systemstop	100 ms	---	1200ms

#### Sikkerhedsrelaterede elektriske udgange

Sikkerhedsudgang	Worst case svartid	Sikkerhedsudgang	Worst case svartid
Robot nødstop	1000ms	REDUCERET TILSTAND	1000ms
Robot bevæger sig	1000ms	IKKE REDUCERET TILSTAND	1000ms
Robot stopper ikke	1000ms	SYSTEMFEJL	1000ms

#### 11.2.4 Standardsikkerhedskonfiguration

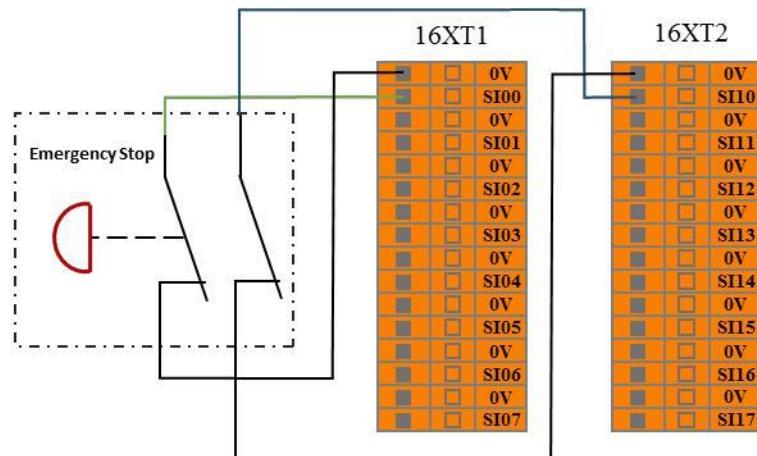
Robotten leveres med en standardkonfiguration som nedenfor. I dette tilfælde kan robotten betjenes uden yderligere sikkerhedsudstyr



Figur 8-4 Standardsikkerhedskonfiguration

### 11.2.5 Eksternt nødstopinput

I tilfælde af at der kræves brug af en eller flere eksterne nødstopknapper, kan brugerne tilslutte disse enheder som nedenfor.

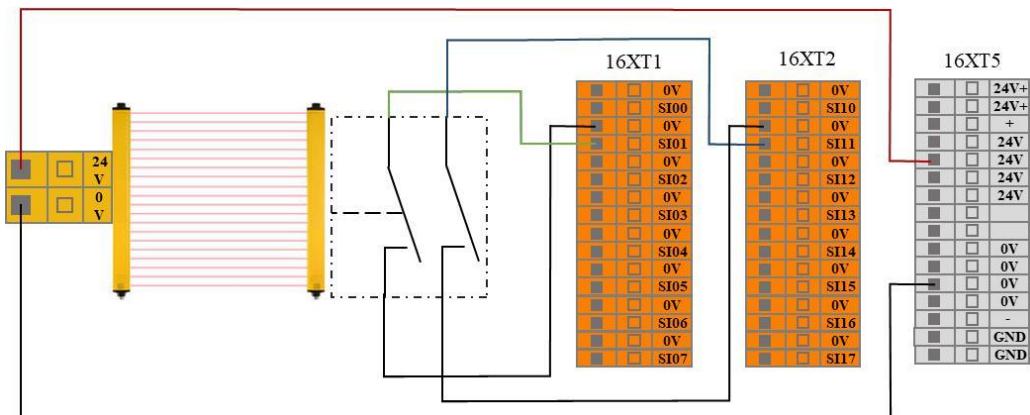


Figur 8-5 Ekstern nødstopindgang

### 11.2.6 Beskyttelses-stop input

Brugere kan tilslutte eksterne sikkerhedsanordninger (såsom sikkerhedslysgardiner, sikkerhedslaserscannere osv.) via denne grænseflade og derefter styre manipulatoren for at komme ind i beskyttelses-stop tilstanden og stoppe manipulatorens bevægelse.

Når du konfigurerer auto-nulstil beskyttelses-stop, kan brugeren henvise til følgende eksempel ved hjælp af sikkerhedslysgardinet til at oprette forbindelse til beskyttelses-stop grænsefladen. Se nedenfor.



Figur 8-6 Beskyttelses-stop input (intern strømforsyning)

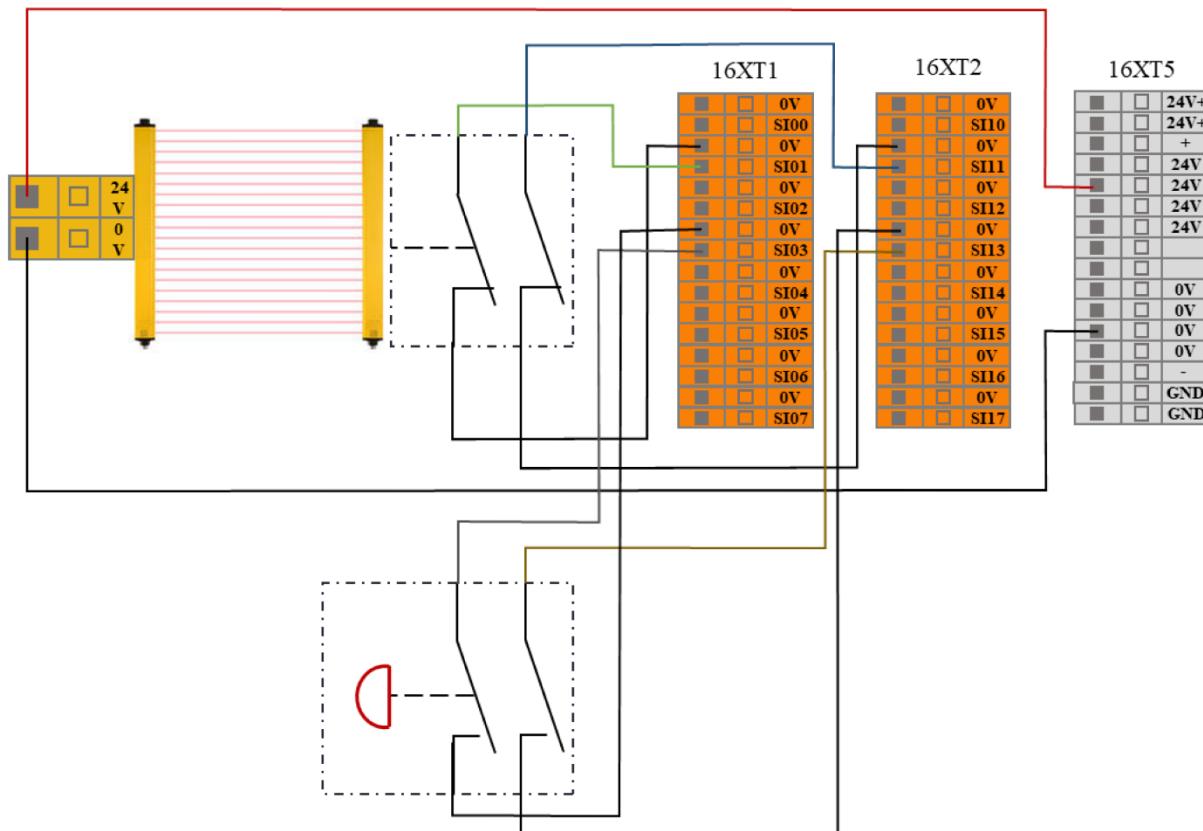
Når operatøren kommer ind i sikkerhedszonen, holder robotten op med at bevæge sig og opretholder kategori 2-stop. Når operatøren forlader sikkerhedszonen, starter robotten automatisk fra det vejpunkt, hvor den stoppede. Under denne proces er det ikke nødvendigt at anvende beskyttende nulstillingsinput.



I denne tilstand er systemets svartid 1200ms. Hvis systemet aktiveres for ofte, kan systemet rapportere en fejl.

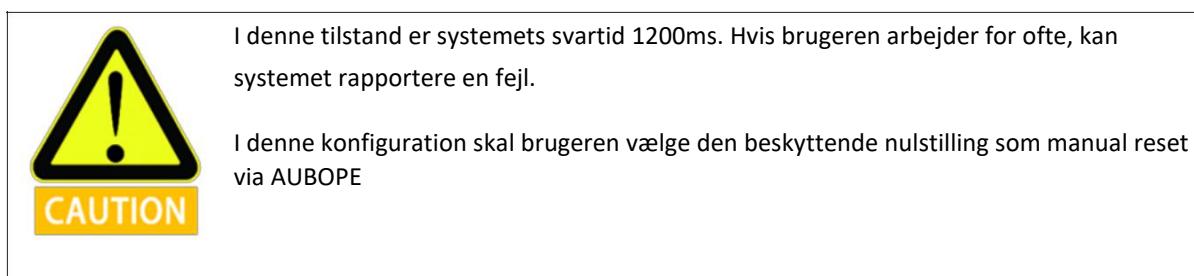
I denne konfiguration skal brugeren vælge den beskyttende nulstilling som automatisk nulstilling via AUBOPE.

Når du konfigurerer beskyttelses-stop med en nulstilnings-knap, kan brugeren henvise til følgende eksempel ved hjælp af sikkerhedslysgardinet til at oprette forbindelse til beskyttelses-stop inputgrænsefladen. Se nedenfor.



Figur 8-7 Beskyttelses-stopindgang (intern strømforsyning)

Når operatøren kommer ind i sikkerhedszonen, holder robotten op med at bevæge sig og opretholder kategori 2-stop. Når operatøren forlader sikkerhedszonen, skal den nulstilles ved at trykke på reset-knappen og derefter klikke på AUBOPE for at køre. Robotten fortsætter med at løbe fra stoppunktet. Under denne proces, er et beskyttende nulstillings input påkrævet.

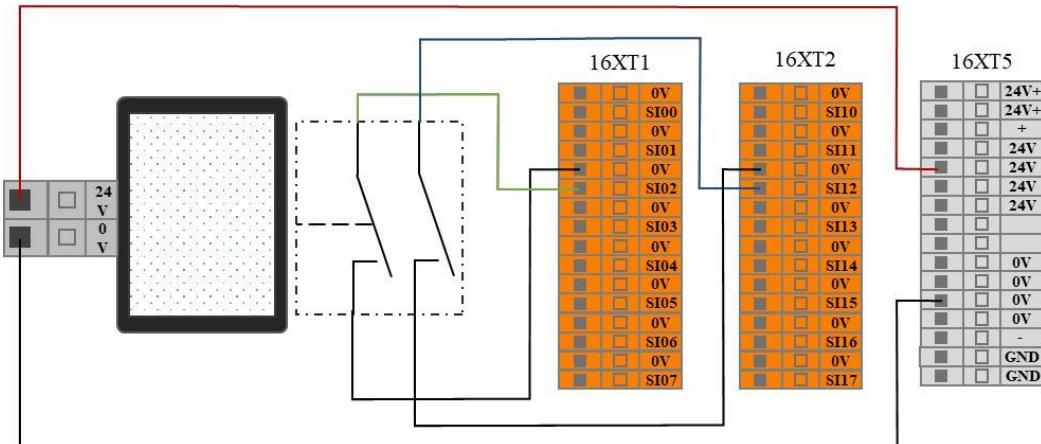


### 11.2.7 Reduceret tilstands input

Brugeren kan bruge denne grænseflade til at styre manipulatoren i reduceret tilstand. I denne tilstand er manipulatorens bevægelsesparametre (fælles hastighed, TCP-hastighed) begrænset til de brugerdefinerede reducerede værdier.

Brugeren kan henvise til følgende eksempel ved hjælp af en sikkerhedsmåtte til at oprette forbindelse til inputgrænsefladen i reduceret tilstand.

Se næste figur.



Figur 8-8 Inputforbindelse i reduceret tilstand

Når operatøren kommer ind i sikkerhedszonen, går robotten ind i reduktionstilstanden, og manipulatorens bevægelsesparametre (fælles hastighed, TCP-hastighed) er begrænset til de brugerdefinerede reducerede værdier. Når operatøren forlader sikkerhedszonen, forlader manipulatoren den reducerede tilstand og går ind i normal tilstand, og robotten bevæger sig normalt.

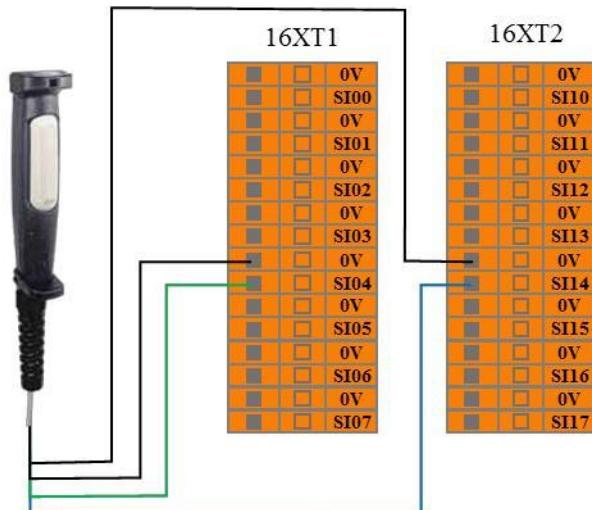


I denne tilstand er systemets svartid 1200ms. Hvis systemet aktiveres for ofte, kan systemet rapportere en fejl.

Når du bruger denne type konfiguration, skal brugeren konfigurere bevægelsesparametrene i reduceret tilstand via AUBOPE.

### 11.2.8 Aktivering af enhedsinput

Brugere kan bruge denne grænseflade til at tilslutte eksterne sikkerhedsanordninger (f.eks. Brugeren kan henvise til følgende eksempel ved hjælp af den tre-positions aktiverende kontakt forbundet til aktiverende enhedsinputgrænseflade. Se næste figur



Figur 8-10 Aktivering af enhedsinputforbindelse

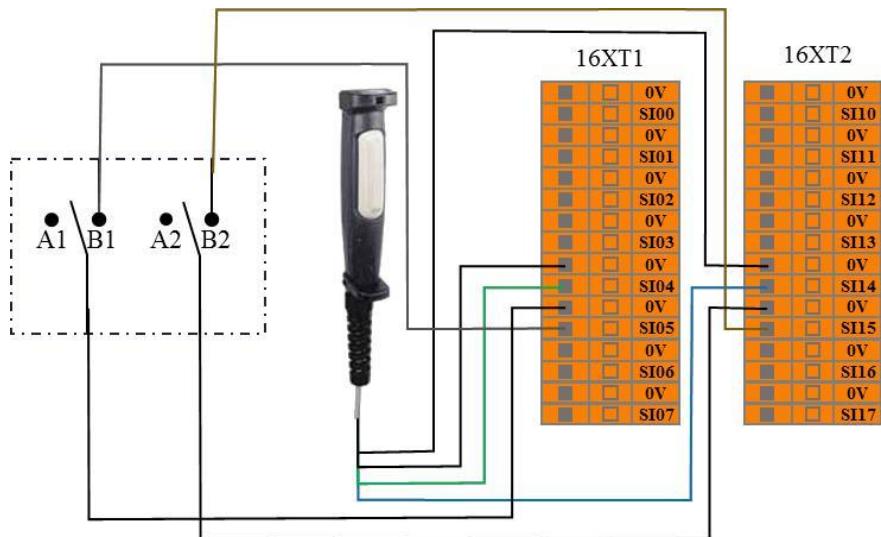
I verificer tilstand begynder robotten at bevæge sig, når tre-positions kontakten er i aktiveringspositionen (mellemposition); Når brugeren frigiver eller trykker på aktiveringskontakten med tre positioner, er trepositionskontakten i ikke-aktiveret position, og manipulatoren holder op med at bevæge sig.



Når du bruger en sådan konfiguration, skal brugeren sikre, at robotten er i verifikationstilstand. Brugere kan konfigurere driftstilstanden via AUBOPE til verifikationstilstand, eller via driftstilstand input konfigurere robotten til verifikationstilstand

### 11.2.9 Drifttilstandsvalg

Brugere kan bruge denne grænseflade til at tilslutte en ekstern sikkerhedsenhed (tilstandsvælgerkontakt osv.) og vælge robottens arbejdstilstand. Brugeren kan henvise til følgende eksempel ved hjælp af sikkerhedsvælgeren til at oprette forbindelse til drifttilstandsinputtet. Se næste figur.

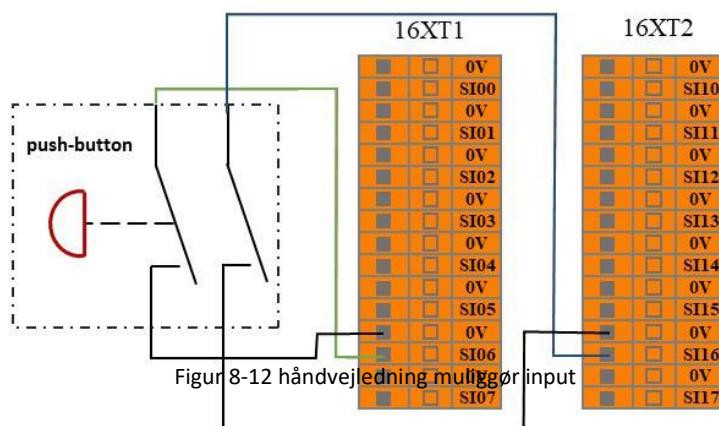


Figur 8-11-indgangsforbindelse i driftstilstand

Når brugeren skifter vælgerkontakten til A-positionen, går robotten ind i normal tilstand, og brugeren kan bruge robotten normalt. Når brugeren skifter vælgerkontakten til B-positionen, går robotten ind i verifikationstilstanden. I denne tilstand, kun når aktiveringsenhedsinputtet er gyldigt, udfører manipulator verifikations-projektet og fungerer normalt. Når aktiveringsenhedens input er ugyldigt, stopper robotten med det samme.

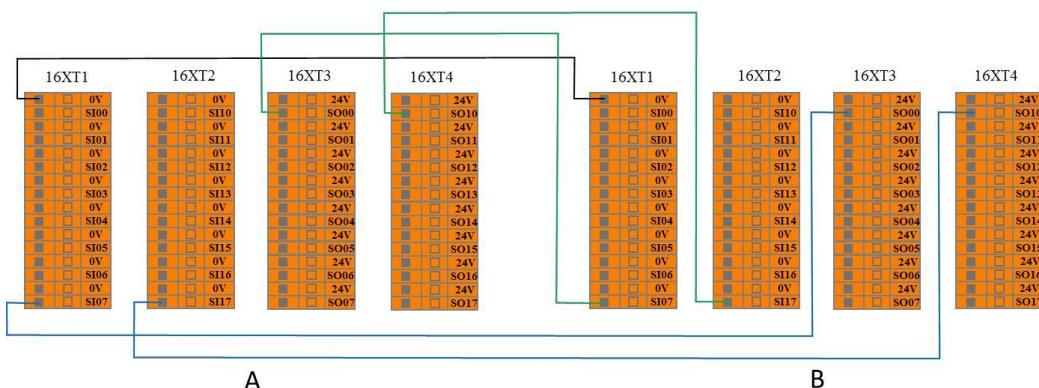
### 11.2.10 Håndvejledning aktiverings input

Brugeren kan bruge denne grænseflade til at modtage et eksternt håndvejlednings aktiverings signal, så robotten går håndvejledende tilstand. Brugeren kan henvise til følgende eksempel, hvor håndvejlednings funktionen kan bruges uden knappen på skærmen.



### 11.2.11 Input til systemstop

Brugere kan bruge denne grænseflade til at modtage eksterne stopsignaler og styre robotten for at komme ind i et kategori 1-stop. Dette input kan bruges i samarbejdssituationer med flere maskiner ved at indstille en fælles nødstoplinje og dele nødstop med andre maskiner. Operatøren kan bruge nødstopknappen på en maskine til at styre hele maskinens linje til en nødstoptilstand. Bruger kan henvise til følgende eksempel, de to robotter deler nødstop-funktionen. I dette system er nødstopoutputtet tilsluttet systemstop inputterminalen. Se næste figur.

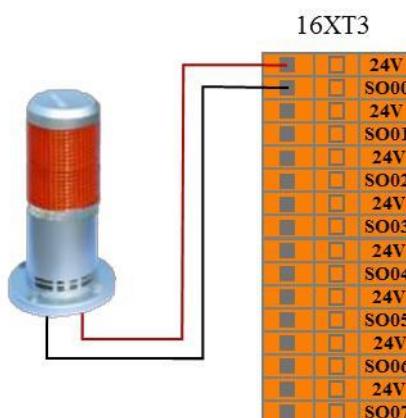


Figur 8-13 systemstopinputforbindelse

Når den ene maskine går i nødstoptilstanden, vil den anden straks gå i nødstoptilstanden for at opnå funktionen af at to maskiner deler nødstop

### 11.2.12 Robot Nødstop Udgang

Brugeren kan bruge denne grænseflade, når robotten går ind i nødstoptilstanden. Den vil udsende et nødstopsignal. Brugeren kan henvise til følgende eksempel for at tilslutte et eksternt alarmlys til systemets nødstopoutputgrænseflade. Se næste figur.



Figur 8-14 robot nødstop outputforbindelse

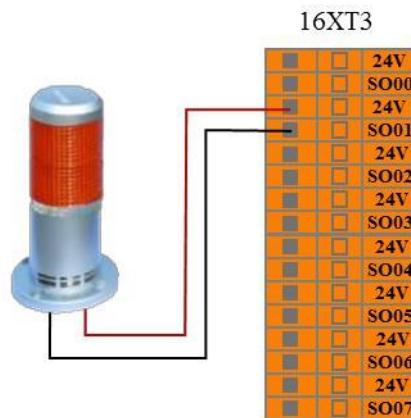
I denne konfiguration, når robotten kommer ind i nødstoptilstanden, udsender den et system nødstopsignal og det eksterne alarmlys tændes.



Denne funktion anvendes i vid udstrækning og kræver under alle omstændigheder en fuldstændig risikovurdering af brugere eller integratorer.

### 11.2.13 Robot i bevægelse output

Gennem denne grænseflade kan brugeren få et signal, når robotten bevæger sig normalt. Brugeren kan henvise til følgende eksempel for at forbinde den eksterne indikator til robot i bevægelse grænsefladen. Se figuren nedenfor.



Figur 8-15 Figur robot bevægelig udgangsforbindelse

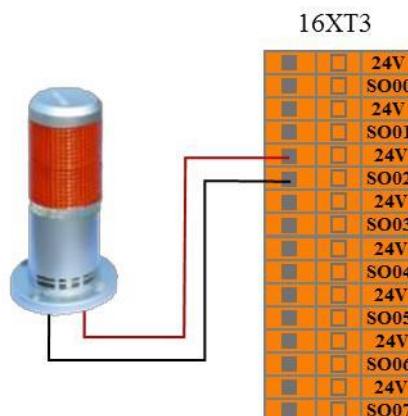
I denne konfiguration, når robotten bevæger sig normalt, udsendes robot i bevægelse signalet, og statusindikatorlyset tændes.



Denne funktion anvendes i vid udstrækning og kræver under alle omstændigheder en fuldstændig risikovurdering foretaget af brugere eller integratører.

### 11.2.14 Robot stopper ikke output

Gennem denne grænseflade, når robotten modtager stopsignalet og decelererer flytningen, er robotten endnu ikke helt stoppet. Da udsender robotten stopper ikke signalet. Brugeren kan henvise til følgende eksempel for at forbinde den eksterne indikator til robotten stopper ikke interfacet. Se figuren nedenfor.



Figur 8-16 robot stopper ikke udgangsforbindelsen

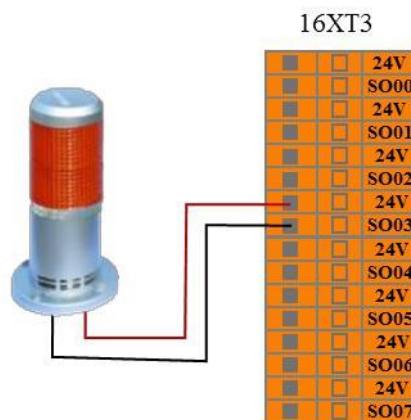
I denne konfiguration, når robotten modtager stopsignalet vil statusindikatoren lyse imens robotten decelererer indtil den stopper helt.



Denne funktion anvendes i vid udstrækning. Selv om funktionen er i brug kræves der stadig en risikovurdering.

### 11.2.15 Output i reduceret tilstand

Bruger kan bruge denne grænseflade til at udsende et signal i reduceret tilstand til det eksterne miljø, når robotten går ind i reduceret tilstand. Bruger kan henvise til følgende eksempel for at forbinde den eksterne indikator til outputgrænsefladen med reduceret tilstand. Se figuren nedenfor.



Figur 8-17 outputforbindelse i reduceret tilstand

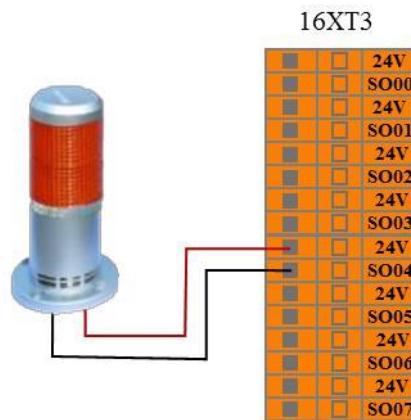
I denne konfiguration: når robotten går ind i den reducerede tilstand, udsender den et reducerettilstandssignal, og indikatorlysene tændes.



Denne funktion anvendes i vid udstrækning og kræver under alle omstændigheder en fuldstændig risikovurdering af brugere eller integratorer.

### 11.2.16 Ikke reduceret tilstand Output

Brugeren kan bruge denne grænseflade til at udsende et ikke-reduceret tilstandssignal, når robotten går ind i den ikke reducerede tilstand. Brugeren kan henvise til følgende eksempel for at forbinde den eksterne indikator til outputgrænsefladen med ikke reduceret tilstand. Se figuren nedenfor.



Figur 8-18 ikke outputforbindelse i reduceret tilstand

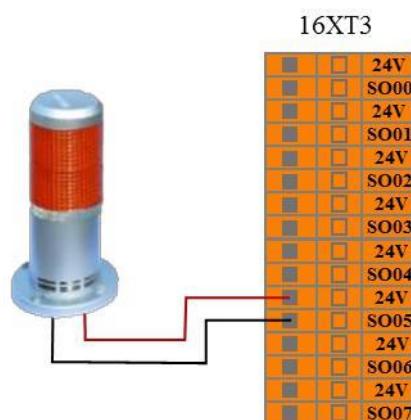
I denne konfiguration, når robotten går ind i den ikke reducerede tilstand, udsender den et ikke reduceret tilstandssignal, og indikatorlysene tændes.



Denne funktion anvendes i vid udstrækning og kræver under alle omstændigheder en fuldstændig risikovurdering af brugere eller integratorer.

### 11.2.17 Output af systemfejl

Brugeren kan bruge denne grænseflade, og når robotsystemet har en fejl, udsendes der et systemfejlsignal. Brugeren kan henvise til følgende eksempel for at forbinde den eksterne indikator til outputgrænsefladen til systemet. Se figuren nedenfor.



Figur 8-19 Outputforbindelse til systemfejl

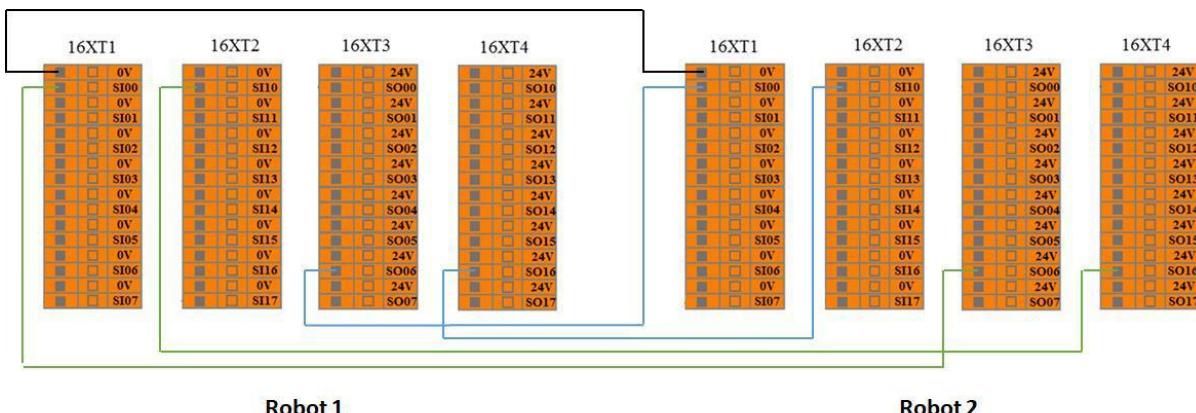
I denne konfiguration, når robotsystemet fejler, udsender det et systemfejlsignal og det eksterne systemfejlindikatorlys tændes.



Denne funktion anvendes i vid udstrækning og kræver under alle omstændigheder en fuldstændig risikovurdering af brugere eller integratorer.

### 11.2.18 Non-stop kontinuert output

Denne grænseflade udsender et kontinuerligt signal, indtil der opstår et nødstop. Brugeren kan bruge denne grænseflade til at stoppe de to robotarme fra hinanden.



### 11.2.19 Intern I/O

Den interne IO i kontrolboksen er en intern funktionsgrænseflade, som giver I/O-statusvisningen af controllerens interne grænsefladekort. Denne del af grænsefladen er ikke åben for brugeren. Brugeren kan få vist den interne I/O-status, igennem skærmens brugerflade (se 10.3.1 Controller I/O Tab). Kontrolboksens interne IO-status er beskrevet i følgende tabel:

Indgang	Funktion
CI00	Kobling/manual
CI01	Vært/slave
CI02	Power Contactor til manipulator
CI03	Nødstop i kontrolboksen
CI10	Manipulator til
CI11	Manipulator slået fra

CI12	Power Contactor til manipulator
CI13	Nødstop i kontrolboksen
<b>Udgang</b>	<b>Funktion</b>
CO00	Stand by
CO01	Nødstop
CO02	Kobling/manual
CO03	AUBOPE kører
CO10	Backup
CO11	Nødstop
CO12	Backup
CO13	Backup

## 11.3 Generelt I/O

AUBO I/O grænsefladen har 16 digitale input, 16 digitale output, 4 par analoge differentiale input, 2 par analoge spændings output og 2 par analoge strøm output. Elektrisk fejl er omkring  $\pm 1\%$ .

I følgende tabel vises funktions definitioner af de forskellige I/O. Brugere skal følge kravene i tabellen. Derudover skal brugerne bemærke, at knapper og kontakter på kontrolpanel dækker en del af I / O.

### IO-specifikation

Alle AUBO robot-IOS er indstillet til NPN-tilstand, hvilket betyder lavt spændingsniveau effektivt. Når en bruger-IO er indstillet til "Effektiv" eller "Høj" på skærmen, er det faktiske spændingsniveau ved IO-outputtet lavt.

Bemærk åben kredsløbsbeskyttelse er indstillet i hver IO. Derfor: når en IO ikke er tilsluttet i et lukket kredsløb, vil dens udgangsspænding forblive på høj, selvom IO er indstillet til "Effektiv" via script eller skærm.

For digitale IO-udgange er metoden til at kontrollere IO-status at måle modstanden mellem DO og 0V. Når DO er indstillet til "Effektiv" eller "Høj", går modstanden til ca. 0Ω, ellers er modstanden ca. 12KΩ.



Når der tilsluttes eksterne enheder, skal alle eksterne enheder være tilsluttet jorden med kontrolboksen.

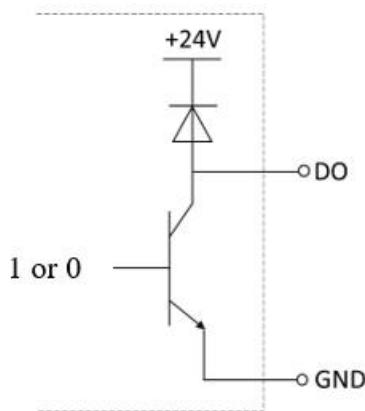
### 11.3.1 Digital I/O-grænseflade til generelle formål

Generel digital I/O er placeret på panelet på bagsiden af kontrolboksen.

16 brugere af kontrolboksen kan bruge de generelle digitale input terminaler ("DI terminal" til at repræsentere den digitale input terminal). De arbejder alle i NPN mode, det vil sige at forbindelse af DI terminalen og jord kan udløse handlingen, og DI terminal er normalt afbrudt fra jorden.

DI-terminalen kan aflæse handlingssignalerne fra knapper, sensorer PLC'er eller andre AUBO-robotter.

De 16 brugere på kontrolboksen kan bruge det generelle digitale output (i det følgende benævnt "DO"), som alle fungerer i form af NPN. DO-terminalens arbejdsproces kan udtrykkes som vist i følgende tal. Når der gives et logisk "1", tændes DO-terminalen og GND'en. når der gives et logisk "0", afbrydes DO-terminal fra GND'en.



Figur 8-20 DO forbindelse til ground

DO-enden kan forbindes direkte til belastningen eller kommunikere med en PLC eller en anden robot.

Brugeren kan styre ovenstående digitale IO gennem skærmen og AUBORPE softwaren.

Indgang	DI00	DI01	DI02	DI03	DI04	DI05	DI06	DI07
	DI10	DI11	DI12	DI13	DI14	DI15	DI16	DI17
Udgang	DO00	DO01	DO02	DO03	DO04	DO05	DO06	DO07
	DO10	DO11	DO12	DO13	DO14	DO15	DO16	DO17

#### Specifikation af elektriske parametre

AF	Inputformular	P-lesend Kontaktindgang uden spænding NPN åben samler transistor
----	---------------	--

	Inputmetode	Inputsignalstrøm
	Elektriske specifikationer	5mA/DC24V
DO'S	Formen Output	Transistor (P-lesend)
	Elektriske specifikationer	300mA/DC24V

### Elektriske parametre

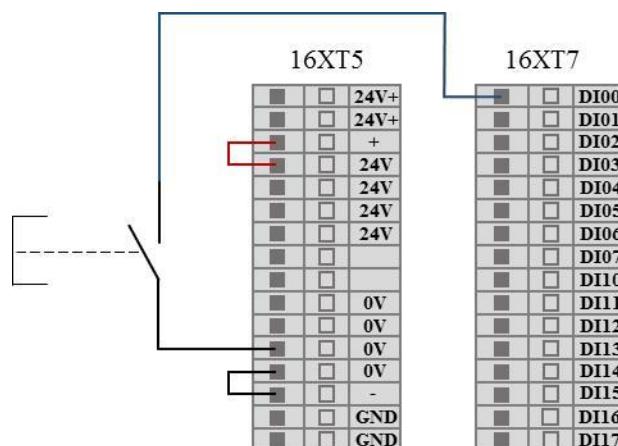
Parameterudtryk	minimumsværdi	Maksimal værdi
Enkelt DI-indgangsspænding	0 V	24 V

### Eksempel

Nogle almindelige ledningseksempler er angivet nedenfor.

#### DI forbindelses kontakt

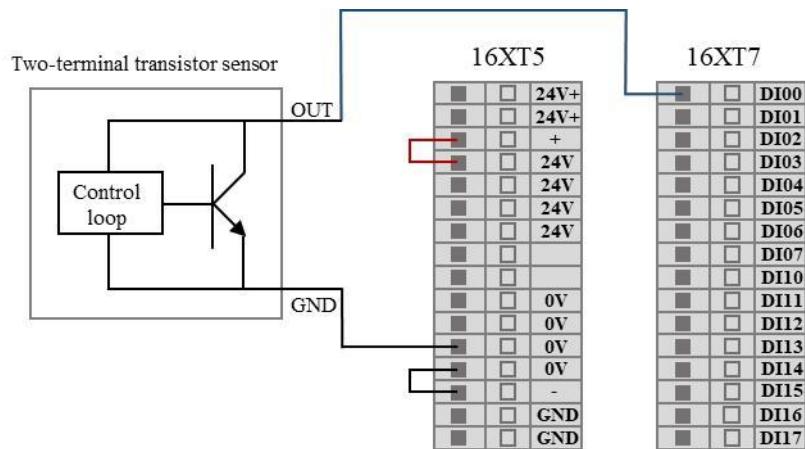
Som vist i figuren nedenfor kan DI-terminalen forbundet til jorden (G) gennem en normalt åben knap. Når der trykkes på knappen, tændes DI-terminalen og GND for at udløse handlingen. Når der ikke trykkes på knappen, afbrydes DI-terminalen fra GND, og der udløses ingen handling. Dette er det enkleste eksempel.



Figur 8-21 Skema over DI forbindelse med knap

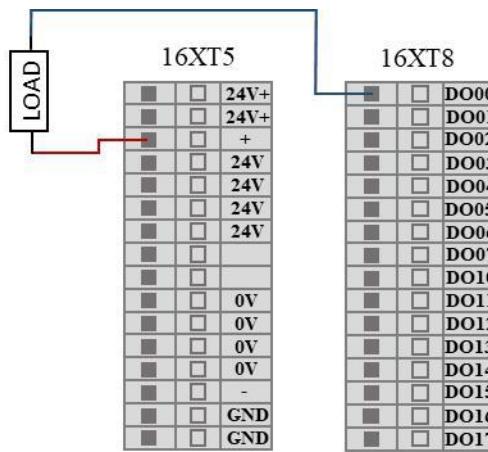
#### DI- tilslutning til to-terminal sensor

Som vist i figuren nedenfor er der en sensor forbundet mellem DI-terminalen og GND. Hvis spændingsforskellen mellem OUT-terminalen og GND-terminalen er lille, når sensoren arbejder, kan handlingen udløses. Når sensoren ikke fungerer, afbrydes løkken, og handlingen udløses ikke.



Figur 8-22 DI opretter forbindelse til to-terminal sensor

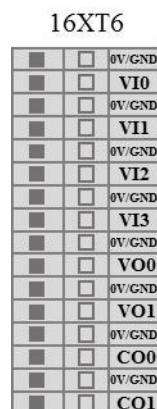
#### DO termineringsbelastning



Figur 8-23 DO opretter forbindelse til belastning

#### 11.3.2 Analog I/O-grænseflade

Den analoge I/O-grænseflade er placeret på grænsefladekortet på bagsiden af kontrolboksen. Der er 4 par analoge spændingsindgange, angivet VI. Der er 2 analoge spændingsudgange og 2 analoge strømudgange, som er repræsenteret af henholdsvis VO og CO. Som vist nedenfor.



Figur 8-24 Analogt I/O-grænsefladediagram

### Analogt input og output til generelle formål, der er tilgængeligt for brugerne

Indgang	VI0	Analogt spændingsinput	VI2	Analogt spændingsinput
	VI1	Analogt spændingsinput	VI3	Analogt spændingsinput
Udgang	VO0	Analogt spændingsudgang	CO0	Analogt strømoutput
	VO1	Analogt spændingsudgang	CO1	Analogt strømoutput

### Generelle analoge input og output elektriske parameter specifikationer til rådighed for brugerne

Slags	spænding	strøm
Indgang	0~+10V	-
Udgang	0~+10V	0~20mA
Nøjagtighed	±1%	±1%

### Elektriske parametre for VI

Parameterudtryk	Minimumværdi	Maksimal værdi	Enheder
Indgangsspænding	0	+10	V
Indgangsmodstand	100K		Ω
VI sampling opløsning	1 2		BITS
VI sampling nøjagtighed	1 0		BITS

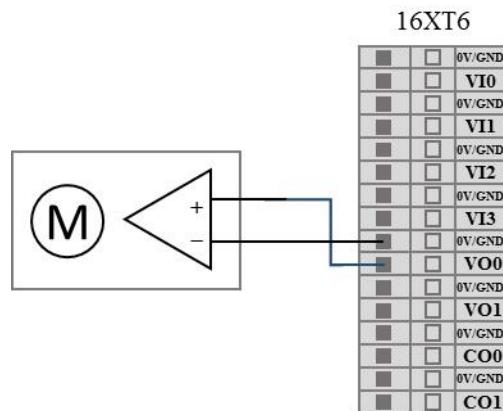
### VO elektriske parametre

Parameterudtryk	minimumsværdi	Maksimal værdi
Enkelt VO-terminalindgangsspænding	0V	+10 V
Enkelt CO-terminalinputstrøm	0mA	20 mA

## Eksempel

### Analog spænding output opsætning

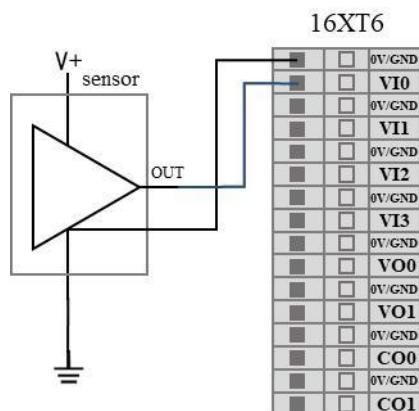
For den analoge spændingsudgang henvises til den ledningsmetode, der er vist i figuren nedenfor.



Figur 8-25 Analog output forbundet til differentiale enhed

### Analog spænding input opsætning

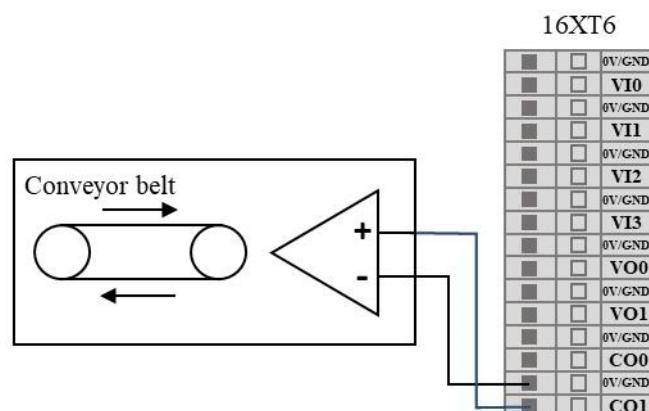
Ekstern sensorledning



Figur 8-26 opret forbindelse til sensor

### Analog strøm output opsætning

Den analoge strømudgang kan forbindes som vist på figuren nedenfor.



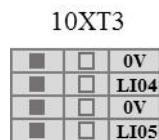
Figur 8-27 Analog strømoutput opretter forbindelse til den aktuelle kilde

### 11.3.3 Ryd alarm signalgrænseflade

F6 på bagsiden panel af kontrolboksen er ryd alarm signal grænsefladen. Dette signal er aktivt lavt.

## 11.4 I/O-grænseflade til fjernbetjening

Fjernbetjenings tænd/sluk kontrol I / O grænsefladen er placeret i panelet på bagsiden af kontrolboksen, som vist i figuren nedenfor.



Figur 8-28 Fjernbetjening I/O-grænseflade

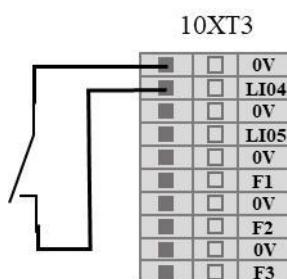
Fjernbetjenings tænd / sluk kontrol I / O grænsefladen giver dig mulighed for at tænde og slukke for skærmen og robotmanipulatoren, uden brug af skærm.

Table 1 Fjernbetjening I/O-grænseflade

Indgang	Beskrivelse af funktion
LI04	Inputgrænseflade til fjernstartsignal
LI05	Inputgrænseflade til fjernlukningssignal

### 11.4.1 Ekstern opstart

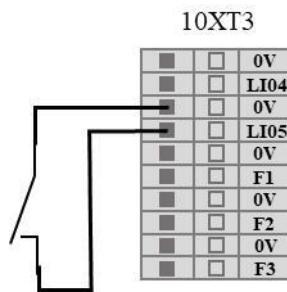
Dette eksempel viser, hvordan du tilslutter en kontakt til ekstern opstart, dvs.



Figur 8-28 skema diagram over ekstern opstartledninger

### 11.4.2 Ekstern nedlukning

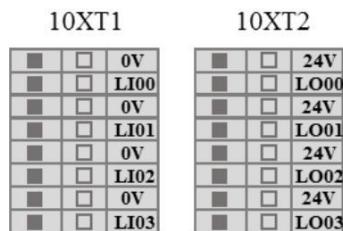
Dette eksempel viser, hvordan du tilslutter en kontakt til ekstern nedlukning.



Figur 8-29 Ekstern nedlukningsdiagram

## 11.5 I/O-grænseflade til koblingskontrol

Koblingsstyrings-I/O er placeret på grænsefladekortet på bagsiden af kontrolboksen og repræsenteres af LI/LO, som vist i figuren nedenfor.

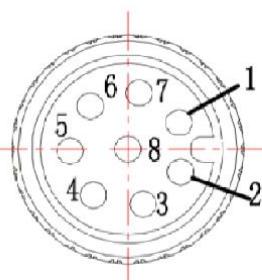
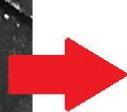


Figur 8-30 Skema til koblingskontrol

Koblingskontrolgrænsefladen kan bruges til at styre robotkroppens bevægelsestilstand fra skærmen.  
Du kan finde flere oplysninger om brugen i tilstanden 7.4.2Linkage.

## 11.6 Robotværktøj I/O-grænseflade

Der er en 8-bens mini stik på yderste led af armen, der kan bruges til kontrol og strømforsyning af værktøjer. Stømkilden kan indstilles til 0V, 12V eller 24V og de 4 Digitale IO porte kan stilles til at sende eller modtage signaler. Derudover er der 2 analoge spændingsindgange. Den elektrisk fejl er omkring  $\pm 10\%$



GND	2
12/24 V	1
DI/O 0	5
DI/O 1	3
DI/O 2	7
DI/O 3	6
AI 0	8
AI 1	4

Figur 8-29 tilslutningskabler

### Analoge elektriske parametre for terminal

De otte ledninger inde i industrikablet Lumberg RKMV 8-354 har forskellige farver. De forskellige farver angiver forskellige funktioner, se tabellen nedenfor:

Knappenål	Farve	Signal
1	Brun	12/24V
2	Hvid	GND
3	Blå	DI/O 1
4	Lyserød	AI 1
5	Grå	DI/O 0
6	Gul	DI/O 3
7	Grøn	DI/O 2
8	Rød	AI 0

Tabel 22 Elektriske parametre i den analoge ende

Parameterelement	Min.	Maks
Spændings indgang analog AI 0	0V	+10 V
Spændings indgang analog AI 1	0V	+10 V

### Elektriske parametre for strømforsyning

Angiv den interne strømforsyning til 0V, 12V, 24V under fanen IO i den grafiske brugergrænseflade. De elektriske specifikationer er som følger.

Tabel 23 Elektriske parametre i forskellige strømforsyningsmåder

Parameter	Min.	Slags	Maks	Enhed

Forsyningsspænding i 24V-tilstand	23	24	25	V
Forsyningsspænding i 12V-tilstand	11.5	12	12.5	V
Forsyningssstrøm i to tilstande	-	0.8	1.0	A

### Digitalt værktøjsoutput

Det digitale output implementeres i form af NPN. Når den digitale udgang er aktiveret, vil det tilsvarende stik blive drevet til GND. Når det digitale output er deaktiveret, vil den tilsvarende forbindelse være åben. De elektriske specifikationer er som følger:

Tabel 24 Elektriske outputparametre for digital udgang i tabel 24

Parameter	Min.	Nominel	Maks	Enhed
Spænding ved åbent kredsløb	Samme forsyningsspænding			
Spænding ved input af 1A strøm	0.35	0.4	0.85	A
Input strøm	0.35	0.4	0.5	A
Strøm gennem GND	0.35	0.4	0.5	A

### Digitalt værktøjsinput

Det digitale input implementeres som et NPN med en svag pull-down modstand som vist i følgende figur:

Parameter	Min.	Nominel	Maks	Enhed
Indgangsspænding	-0.5	-	Vout+2	V
Logik lav spænding	0	1.5	2	V
Logik højspænding	Vout-4	Vout	Vout+2	V
Inputmodstand	-	4.3	-	k.

## Værktøj IO

Parameter	Min.	Nominel	Maks	Enhed
Indgangsspænding i spændingstilstand	0	-	10	V
Opløsning af inputmodstand i 0V til 10V spændingsområdet	-	0.0024	-	mV



Når du tilslutter værktøjet og holderen, skal du sørge for, at der ikke er fare ved afbrydelse af strømforsyningen, f.eks. ved tab af båret objekt.

## 12 SÅDAN GÅR DU I GANG

### 12.1 Introduktion til grundlæggende funktion

Robotkroppen er den eksekverende del af robotsystemet, hvor basen er til montering af robotkroppen, skulderen og albuen udfører de større bevægelser, mens håndled 1 og håndled 2 udfører en finere bevægelse, og håndled 3 fungerer som forbindes til slutværktøjet.

Kontrolboksen er kontroldelen af robotsystemet, som kan styre robottens bevægelsesposition, kropsholdning og bane i arbejdsmrådet og de elektriske indgangs- og udgangsterminaler på det tilsluttede udstyr.

Skærmen er en display og drifts del af robotsystemet. Den har en menneske-computer interaktions grænseflade til programmering og online drift. Brugeren kan direkte betjene og styre robotkroppen til at udføre relaterede opgaver gennem AUBORPE-softwaren, der vises på skærmgrænsefladen.

	Tag AUBO-robotten ud af pakkeboksen og installer den på basen. Læs de specifikke installationsvejledninger i kapitel 6: Installation.
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kontrolboksen skal placeres vandret på jorden. Der er behov for et hul på 50 mm på hver side for at få tilstrækkelig luftcirculation</li><li>2. Skærmen kan hænges på kontrolboksen. Sørg for, at ingen kan træde på kablet.</li></ol>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sørg for, at kontrolboksen, skærm og kabler ikke er i kontakt med væsker. En våd kontrolboks kan være farlig.</li><li>2. Kontrolboksen og skærmen må ikke udsættes for støvede eller våde miljøer, der overstiger IP20-klassificeringen. Vær meget opmærksom på miljøer, der indeholder strømledende støv.</li></ol>

### 12.2 Installation af robotsystemet

Installer robotkroppen og kontrolboksen (se kapitel 6 ROBOT INSTALLATION, for specifikke installationsvejledninger og advarselsoplysninger), før du bruger AUBORPE. Se følgende fremgangsmåde for at installere robotsystemet.

1. Udpakning af robotkroppen, kontrolboksen, skærm og relaterede kabler;
2. Monter robotkroppen på en stærk, stød-resistant overflade;
3. Sæt kontrolboksen i den rigtige position;

4. Hæng skærmen på krogen på siden af kontrolboksen;
5. Tilslut kablet til den tilsvarende robot krop, kontrolboks eller skærm. (Se 6.6 Kabelforbindelse for at få specifikke forbindelsesinstruktioner og advarselsoplysninger.
6. Det sikres at sikkerhedsoplysningerne i kapitel 6 ROBOT INSTALLATION er blevet overholdt, og advarselsoplysningerne er blevet tilgodeset.
7. Tilslut stikkontakten i kontrolboksen.

## 12.3 Strøm til manipulatoren

### 12.3.1 Forberedelse

- Tjek forbindelse af manipulator og kontrolboksen.
- Kontroller tilslutningen af skærmen og kontrolboksen.
- Kontroller tilslutningen af strømkablet og kontrolboksen.
- Kontroller, omafbryderen i kontrolboksen er lukket, så robotten ikke har strøm.
- Kontroller, om nødstopknappen på kontrolboksen og skærmen er frigjort.
- Kontroller, om tasten til tilstandsskiftet er i den rigtige position.
- Sørg for, at robotten aldrig rammer noget personale eller udstyr.

### 12.3.2 Tænd for systemet

#### Tænd for I-serie kontrolboksen

Tilslut strømkablet til stikkontakten, og drej derefter afbryderen fra OFF til ON for at tænde strømindikatoren.



Figur 9-1 Afbryder

#### Tænd for skærm og manipulator

- Skift til manuel tilstand, med knappen til tilstandsskift (manipulator har to arbejdstilstande: manuel tilstand og koblingstilstand. Læs kapitel 8.4.4 for at få flere instruktioner).
- Vent på at STANDBY-lyset lyser orange, som indikator for standbytilstanden.
- Tryk og hold startknappen øverst til venstre på skærmen indtil dets blå lys tænder og har været i gang i ca. 1 sekund. Derefter starter skærmen
- Startknappen og tilstanden af LED-indikatoren vises i følgende figur.



Figur 9-2 startknappen og LED-indikatoren

## 12.4 Sluk for manipulatoren

Nedluknings procedure: Sluk først robotten og skærmen, og sluk derefter for kontrolboksen.

- Sluk for manipulatoren og skærmen.

Normal afslutning: Klik på lukkeknappen øverst til højre på skærmen .

Tvungen lukning: Tryk og hold startknappen øverst til venstre på skærmen i ca. 5 sekunder for at slukke for det blå lys, så vil skærmen og manipulatoren slukke.

- Sluk for kontrolboksen.

Drej afbryderen på kontrolboksen til OFF-position.



- Frakobling af strømkablet direkte fra stikkontakten for at lukke systemet kan resultere i beskadigelse af robotfilsystemet, hvilket kan resultere i robotfejl.
- Sørg for at tage strømkablet ud, når du har slukket hele robotsystemet!

## 13 SKÆRM

### 13.1 Introduktion

Skærmen er en vigtig komponent i AUBO-i3 robotten. Brugere kan erhverve oplysninger om robotten gennem skærmen. Bruger kan også styre manipulatoren direkte og udføre enkel programmering gennem skærmen.



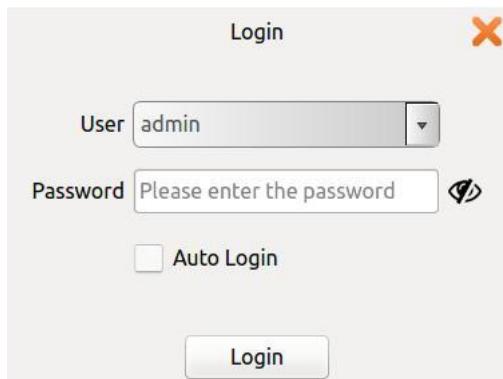
Figur 10-1 Oversigt over skærmen

Navn	Funktion
Power kontakt	Bruges til at aktivere eller deaktivere skærmens software.
LCD-berøringskærm	Visning af robotdrift og statusoplysninger.
Nødstops knap	Nødstopknappen på skærmen kan bruges til at stoppe robotten. Hvis du har brug for at vende tilbage til normal tilstand, skal du rotere knappen i retning, der vises på knappen.
Tving kontrolkontakt	Det er en tre-positions kontakt der fungerer som: Åben -> ON -> OFF(trykket i bund) I ON- tilstand, kan robotten trækkes rundt.
Skærmkabelstik	Grænseflade til kabelforbindelse til kontrolboksen.

## 13.2 Skærmens grænseflade

### 13.2.1 Bruger login

Når Skærm-softwaren(AUBOPE) er slået til, skal du angive brugerfraskrivelsesgrænsefladen (du kan væge muligheden for at slå denne prompt fra) efter at have klikket igennem, vil bruger login-vinduet poppe op.



Figur 10-2-logingrænseflade

Brugerne skal vælge en konto og angive en adgangskode, før de kan logge på.

### Formular 25-klassifikation af brugernavn

Bruger	Kodeord	Tilladelsesgrænse
Admin(administrator)	Den oprindelige adgangskode er 1, brugeren kan ændre	Maksimal myndighed ubegrænset
Operator (Operatør)	Den oprindelige adgangskode er 1, brugeren kan ændre	Safety Indstillinger (10,5) og (10.6.6) er ikke tilgængelig
Default (standardbruger, kan ikke vælge aktivt)	Standardadgangskoden er 1, brugeren kan ikke ændre	Safety Indstillinger (10,5) og (10.6.6) er ikke tilgængelig

- Brugernavn understøtter ikke tilpasning

- Når du har kontrolleret det automatiske login, kommer softwaren automatisk ind i den valgte brugergrænseflade, når den er tændt igen.
  
- Hvis du vil annullere automatisk login eller skifte brugerlogon, skal du klikke på logoutikonet i øverste højre hjørne af grænsefladen.
  
- Ved logout stopper det nuværende program med at køre og skærmen skifter til brugerlogon skærmen.
  
- I koblingstilstand rådes du til at vælge loginbrugeren og kontrollere den automatiske login-mulighed. Hvis det ikke er markeret, angives standardbrugeren.

### 13.2.2 Indledende grænseflade

Når AUBOPE er startet, vises følgende vindue:

Robot Init Form

Tool Name: flange\_center

Kinematics Name: flange\_center

End Pos X(m):	0.000000	End Pos Y(m):	0.000000	End Pos Z(m):	0.000000
End Ori RX(deg):	0.000000	End Ori RY(deg):	0.000000	End Ori RZ(deg):	0.000000

Dynamics Name : flange\_center

Payload(kg):	0.00
--------------	------

Gravity Center X(m):	0.000000	Gravity Center Y(m):	0.000000	Gravity Center Z(m):	0.000000
----------------------	----------	----------------------	----------	----------------------	----------

**Shutdown**    **Save**    **Start Up**

Figur 10-3 Indledende grænseflade

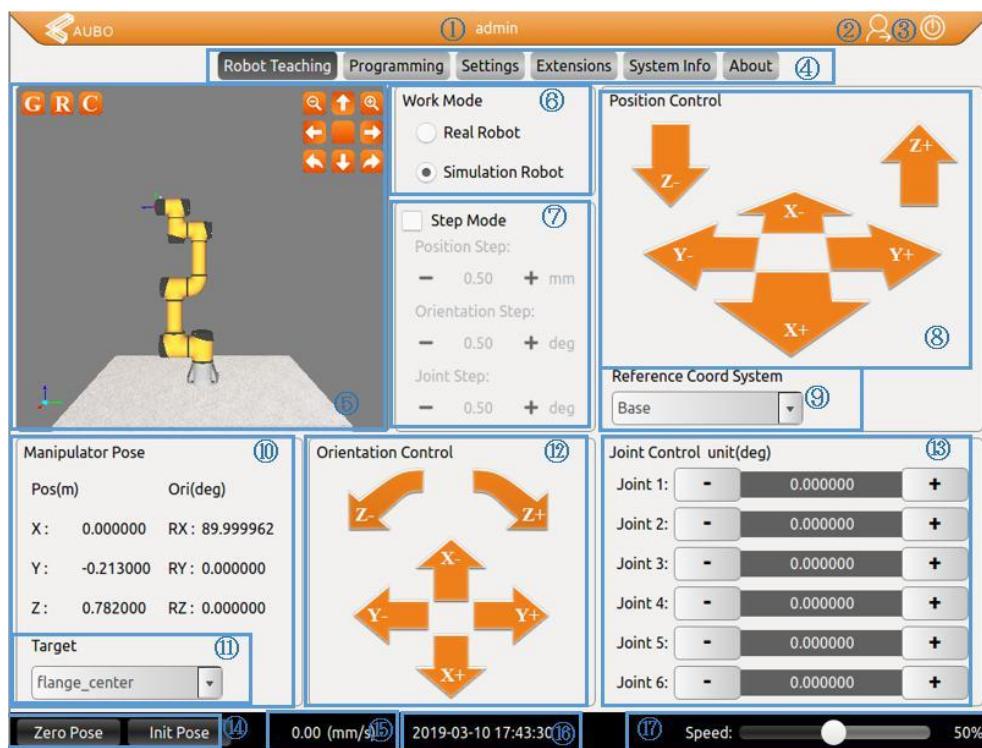
Brugeren kan vælge definerede værktøjer inklusiv det pre-definerede værktøj flangecenter(intet værktøj).

Klik på **knappen Save** og derefter **Start Up**, og derefter vil manipulatoren bruge et øjeblik på at starte op. Under opstarten vil du kunne høre bremserne klikke.

### 13.2.3 Kontrol af Robot bevægelse

#### Robot Teaching brugergrænseflade

Robot Teaching panelet bruges til direkte kontrol af manipulatorens positur. Brugeren kan flytte robotten ved at klikke på ikonet på panelet og få feedbackoplysninger om bevægelser fra panelet. Dette afsnit fokuserer primært på Robot Teaching panelet.



Figur 10-4 Robot Teaching grænsefladen

Robot Teaching brugergrænsefladen består af 17 komponenter:

Tal	Navn
1	Bruger, der aktuelt er logget på
2	Knappen Log af
3	Knappen Sluk

4	Menulinje
5	3D-simuleringsmodel
6	Knappen Simulering/ægte kontrolkontakt
7	Indstilling af Step Mode
8	Positions kontrol
9	Valg af koordinatsystem
10	Visning af positions parametre for TCP i realtid
11	Valg af værktøj for position og orienterings visning
12	Orienteringskontrol
13	Kontrol af individuelle led
14	Nulpositur- og udgangspositions-knap
15	Visning af hastighed
16	Visning af dato og klokkeslæt
17	Hastighedskontrol

## 1 Bruger, der aktuelt er logget på

På softwareheaderlinjen vises navnet på den bruger, der aktuelt er logget på. Du kan bruge knappen Logout til at skifte den bruger, der er logget på. Du kan finde flere oplysninger i 10.2.1 Bruger login.

## 2 Knappen log af



Log af den brugerkonto, der aktuelt er logget på, ved at klikke på denne knap.

### 3 Knappen Sluk

Klik  for at lukke softwaren, skærmen og robotten. Husk også at dreje afbryderen på kontrolboksen til OFF positionen og trække strømkablet ud af stikkontakten for at udføre en fuld nedlukning.

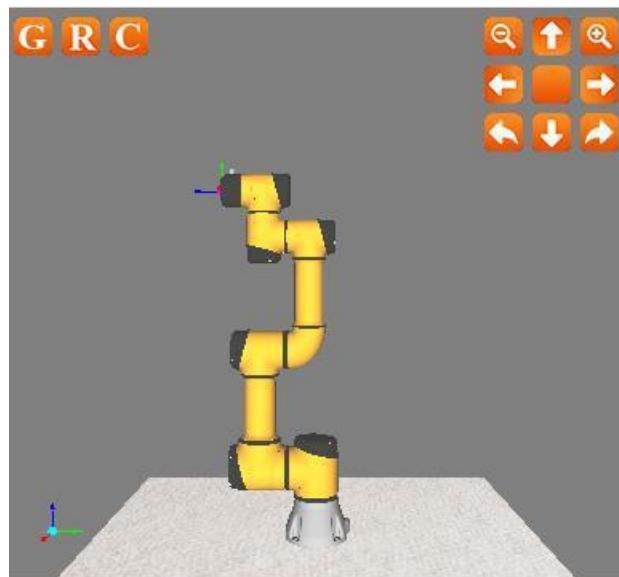
### 4 Menulinje



Figur 10-5 Menuen Brugergrænseflade

Tryk på en menu for at vælge den. Den valgte menu gengiver en lys tekst på en mørk baggrund.

### 5 Robot 3D-displayvindue



Figur 10-6 Robot 3D-displayvindue

- Robot 3D-displayvinduet verificerer det brugerskrevne projekt uden den rigtige robot.
- Knapperne i øverste venstre hjørne bruges til at observere 3D-modellen. Fra venstre mod højre: rotere mod uret langs Z-aksen, rotere med uret langs Z-aksen zoome ind og zoome ud.
- Funktionen af ikonerne som følger:

**G**:Grundplan: Klik for at skjule basisreferenceplanet i simuleringsgrænsefladen

**R**:Faktisk vejpunktmodel: Klik for at skjule

**C**:Brugerkordinat; klik for at skjule

**T**:Destinations vejpunkts model: klik for at skjule

:Knappen Zoom ud

:Knappen Zoom ind

:Knappen Panorer Op

:Knappen Panorer Ned

:Knappen Panorer til venstre

:Knappen Panorer til højre

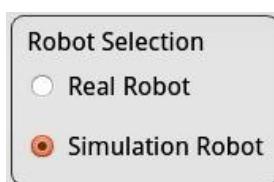
:Drej med uret

:Drej mod uret

:Knappen Nulstil

Simuleringstilstanden kan også bruges til at validere kontrolprogrammer, før de anvendes på den rigtige robot.

## 6 Knappen Simulering/ægte kontrolkontakt

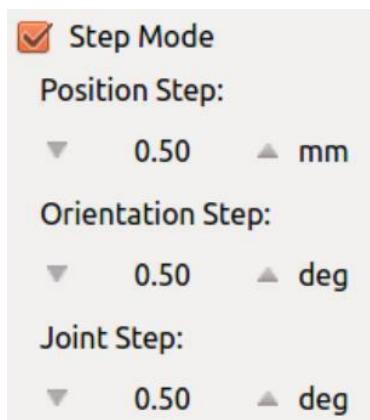


Figur 10-7 Valg af robottilstand.

- Når "Real Robot" er valgt, styrer skærmen robotmanipulatoren i realtid.

- Når "Simulation Robot" er valgt, fungerer 3D-manipulatormodellen, men den rigtige robot bevæger sig ikke. For at afslutte et program kan brugerne teste, om proceduren er rigtig, ved simulering først.

## 7 Indstilling af Step Mode



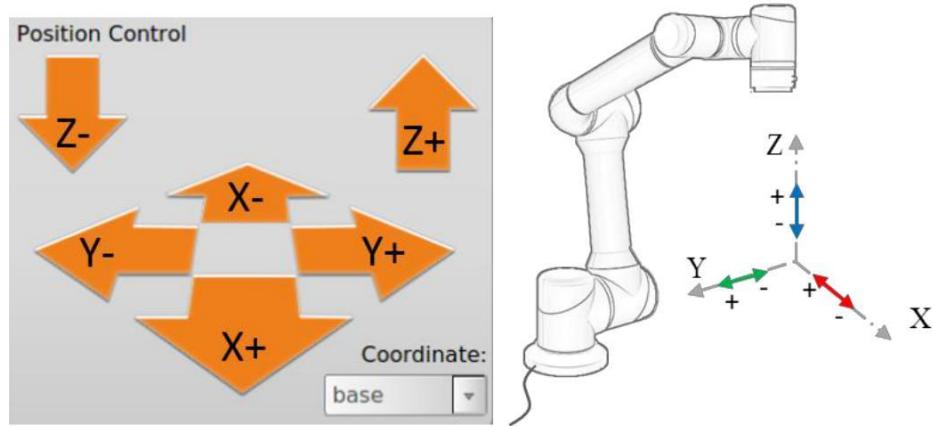
Figur 10-8 Step Mode kontrol.

For at forbedre kontrolpræcisionen kan Step Mode aktiveres. I Step Mode tilstanden vil knapperne til robotbevægelse bevæge robotten i præcise trin. Længden af trinene kan konfigureres.

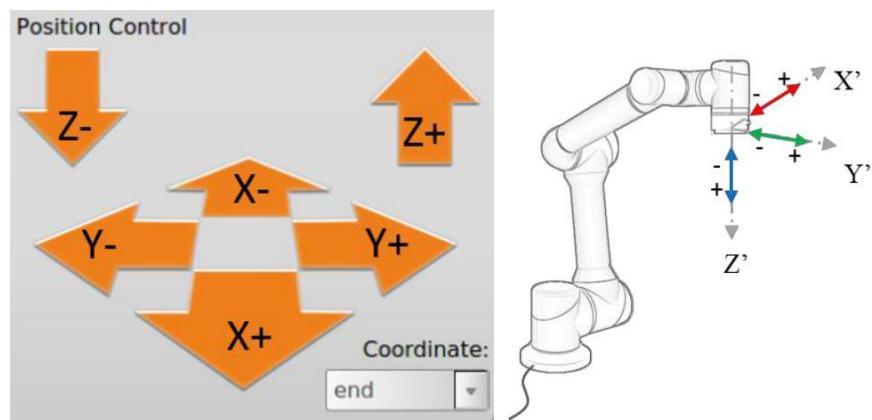
- Klik på knappen på begge sider af inputboksen for at justere robottens trinlængde.
- Position Step angiver trinlængden for slutpositionsbevægelsen, enhed: mm, område:0,2-10,00m
- Orientation Step angiver trinlængden af slutstillingsbevægelsen, enhed: grader, område: 0,1-10,00deg
- Joint Step angiver trinlængden af den fælles bevægelsesvinkel, enhed: grader, rækkevidde: 0,1-10,00deg
- Step Mode er kun gyldigt til at styre slutpositionen/retningen og leddene.

## 8 Positions Kontrol

Lineær bevægelse af slut-effektoren er baseret på base koordinatsystemet, slutkoordinatsystemet eller et brugerdefineret koordinatsystem.



Figur 10-9 Positionskontrol(base)



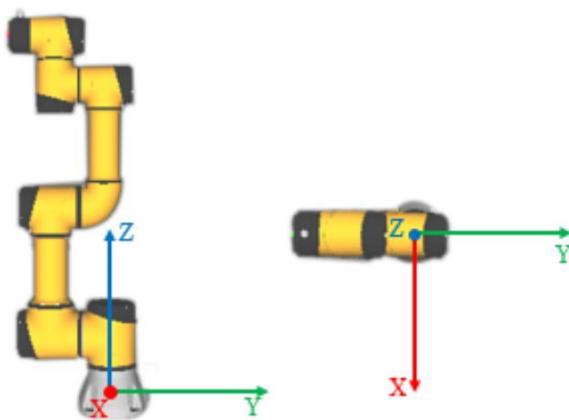
Figur 10-10 Positionskontrol(end)

## 9 Koordinatsystem

Brugeren kan styre robottens bevægelsestilstand baseret på basiskoordinatsystemet, slutkoordinatsystemet, eller et brugerdefineret koordinatsystem.

### base

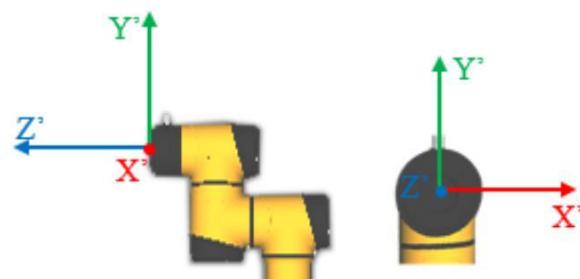
Vælg basiskoordinatsystemet (basen) for at styre robotten på skærmen, og robotten bevæger sig i henhold til koordinatsystemet som vist nedenfor.



Figur 10-1 base

### ende

Vælg slutkoordinatsystemet (end) på skærmen til at styre robotten. Robotten vil bevæge sig i henhold til koordinatsystemet som vist nedenfor.



Figur 10-2 ende

### Brugerdefineret koordinatsystem

Et brugerdefineret koordinatsystem kræver, at brugeren angiver koordinatsystemoplysningerne i henhold til den faktiske situation. Yderligere oplysninger finder du i afsnittet 10.4.3 koordinatsystemkalibrering. Når indstillingen er fuldført, kan koordinatsystemets navn vælges via rullemenuen i skærmen.

## 10 Visning af positions parametre for værktøj i realtid

Manipulator Pose	
Pos(m):	Ori(deg.):
X: 0.000000	RX: 89.999962
Y: -0.215500	RY: 0.000000
Z: 0.985000	RZ: 0.000000

Figur 10-11 Pose- og positionsoplysninger.

X,Y,Z-koordinaterne angiver position af det valgte værktøj i forhold til det valgte referencekoordinatsystem. W, X, Y, Z er en quaternion der representerer rotationen af værktøjet. Quaternion repræsentationen kan omdannes til andre repræsentationer. (for eksempel Euler vinkler).

## 11 Valg af værktøj for position og orienterings visning

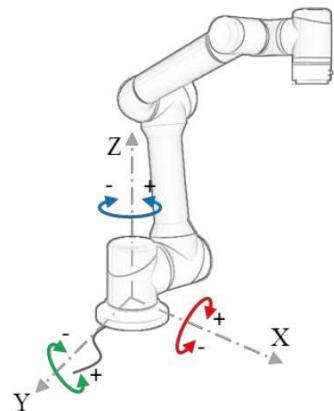
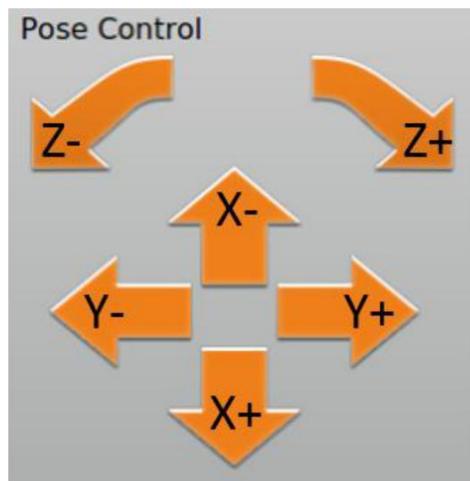
Rullemenuen 'Target' giver mulighed for at vælge, for hvilket værktøj man vil have vist positionen.

Brugere kan konfigurerere nye værktøjer og tilføje dem til menuen. Se afsnittet Kalibrering af værktøj 13.4.2.

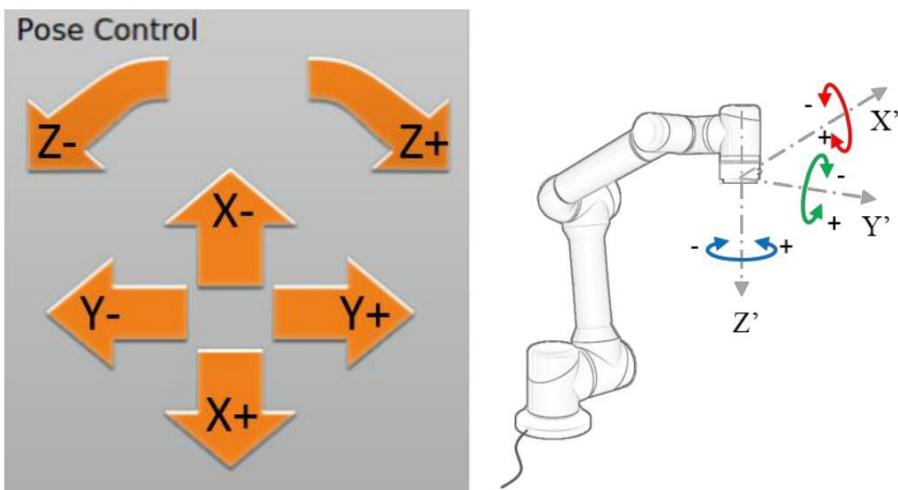


Figur 10-3 Valg af mål

## 12 Retningskontrol

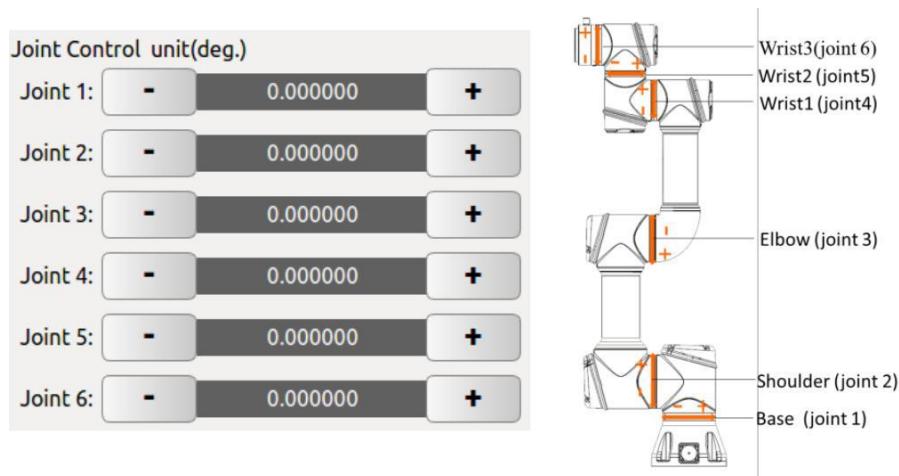


Figur 10-12 Orienteringskontrol (base)



Figur 10-13 Orienteringskontrol (ende)

### 13 Kontrol af individuelle led



Figur 10-14 Illustration af led kontrol.

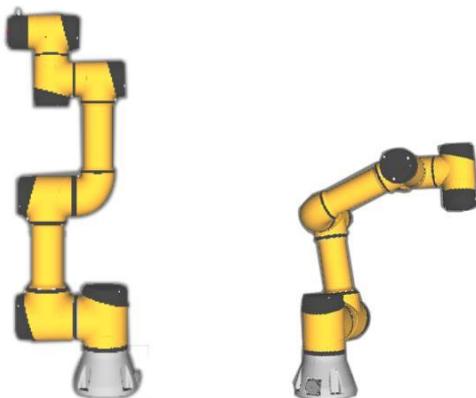
- Robotten har seks frihedsgrader, nemlig led (joint) 1 til led (joint) 6 fra bund til top. Brugere kan styre bevægelsen af hvert led ved hjælp af knapperne på skærmen.
- "+" og "-" er defineret i overensstemmelse med højrehåndsreglen, hvor rotationsaksen for hvert led altid peger fremad i robotten.
- Enhed: grad.

## 14 Nulpositur- og udgangspositions-knap



Figur 10-15 Knapper til nul positur og init pose

- Nulpositur: Tryk og hold knappen nede for at bække tilbage til nulpositionen
- Udgangsposition: Tryk og hold knappen for at vende tilbage til den oprindelige positur. Brugere kan indstille en vilkårlig indledende positur ved **【Robotindstillinger】 -> 【InitPose】** på skærmen.



Figur 10-16 Nulstilling og udgangsposition(standard)

## 15 Bevægelseshastighedskontrol



Figur 10-17 Bevægelseshastighedskontrol.

- Brugerne kan justere robottens bevægelseshastighed ved at skubbe slidelinjen (procentsdelen af den maksimale hastighed).

## 16 Visning af dato og klokkeslæt



Figur 10-4 Dato og klokkeslæt

Dags dato og klokkeslæt kan vises her, som kan indstilles ved at henvise til afsnittet Indstillinger for dato og klokkeslæt for dato 13.6.2.

## 17 Hastighedskontrol



Figur 10-5 Hastighedskontrol

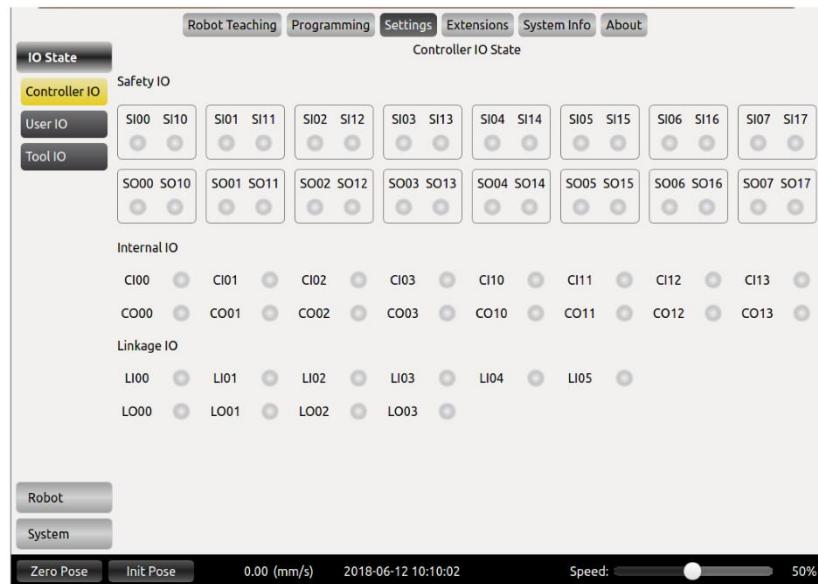
Brugeren kan justere hastigheden af robotarmen (procentdelen af den maksimale hastighed) ved at styre skyderen.

I undervisningstilstand kan hastighedsskyderen bruges til at styre robotarmens hastighed. Dvs skyderen påvirker hastigheden når du bevæger robotten med knapperne på skærmen. Når robotarmen begynder at fungere normalt, dvs. via et program, kan armens hastighed ikke styres af hastighedsskyderen.

## 13.3 Robot I/O-indstillinger og statusvisning

Robotsystemets elektriske I/O (se 10 elektrisk grænseflade) kan ses og opsættes med følgende resumé. Panelet I/O-indstillinger er opdelt i I/O-indstillinger på kontrolboksen, bruger-I/O-indstillinger og I/O-indstillinger på værktøjsudgangen, som sidder på yderste led af armen.

### 13.3.1 Fanen kontroller I/O

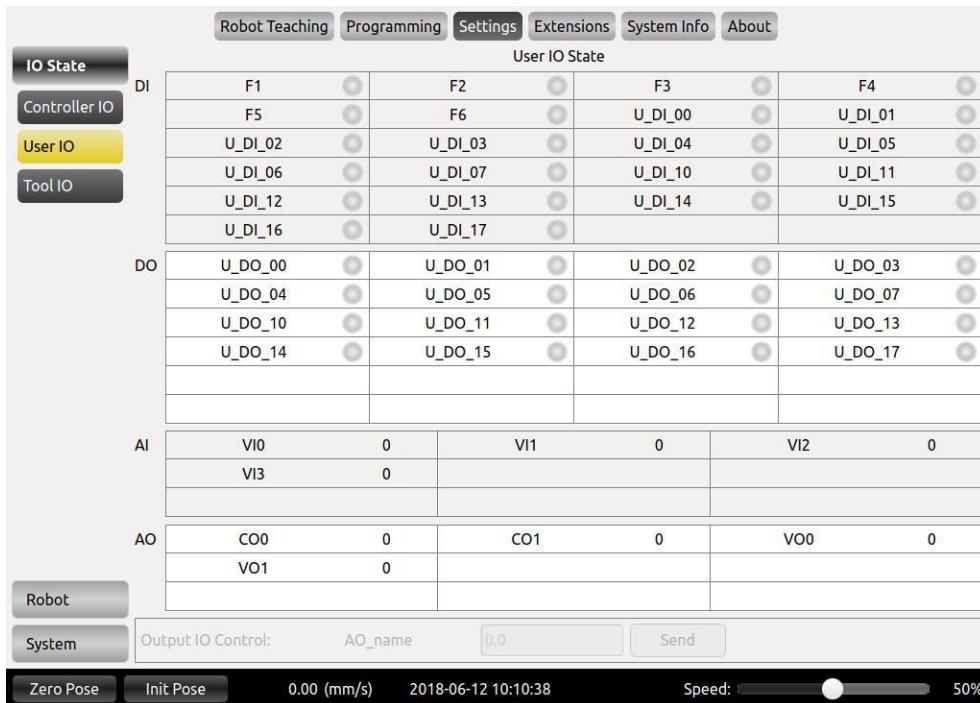


Figur 10-18 Kontroller I/O

- Sikkerheds I/O: Sikkerheds-I/O'en er med redundans for at sikre, at sikkerhedsfunktionen ikke går tabt i tilfælde af enkeltfejl.

- Intern I/O: Kun for interne funktioner. Viser status for den interne I / O, som ikke er tilgængelig for brugeren.
- Koblings I/O: til visning Koblings I/O-status.

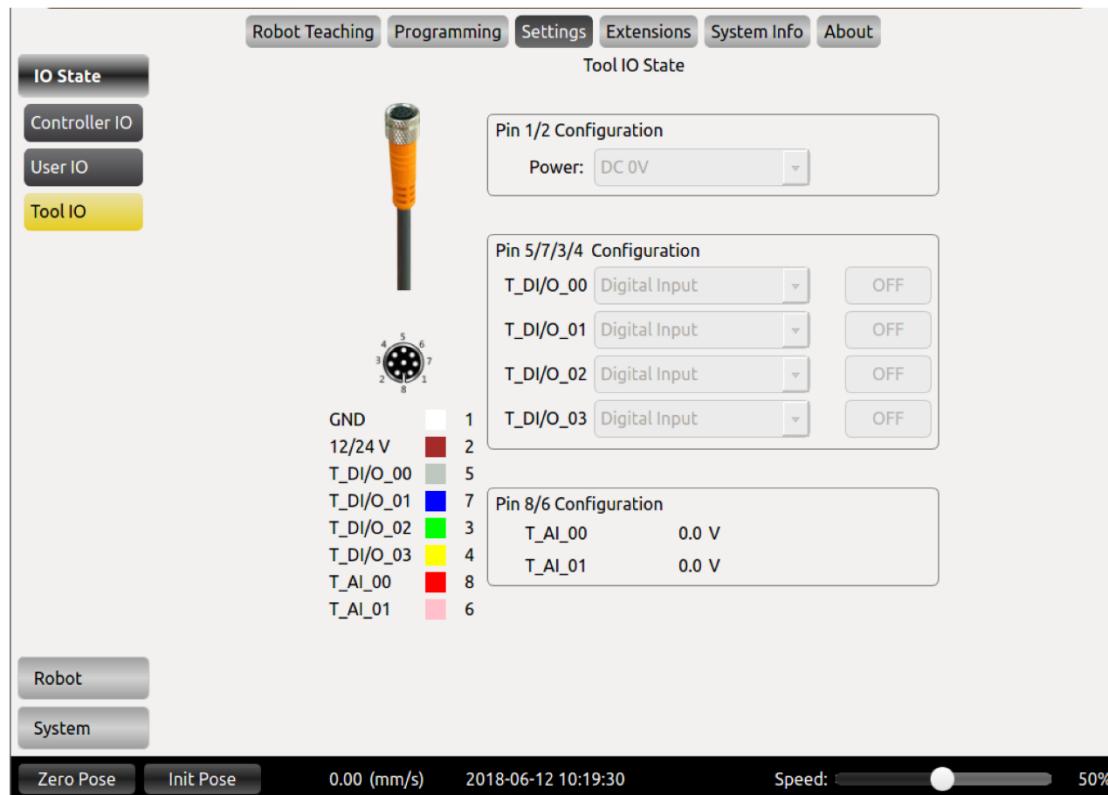
### 13.3.2 Fanen Bruger I/O



Figur 10-19 Bruger I/O

- DI og DO er generel digital I/O med i alt 16 indgange og 16 udgange, der kan bruges til direkte at drive relæer og andet elektrisk udstyr.
- Analoge indgang bruges til at vise spændingen på indgangen. Der er 4 analoge indgangssignaler: VI0, VI1, VI2 og VI3, området er 0V ~ +10V, og nøjagtigheden er  $\pm 1\%$ .
- Analoge udgange bruges til at sende en variabel spænding/strøm til en ekstern sensor eller andet elektrisk udstyr. Der er fire analoge udgangssignaler: VO0, VO1, CO0 og CO1. Med VO0, VO1 kan man styre udgangsspænding og med CO0, CO1 kan man styre udgangsstrømmen.
- output IO control giver dig mulighed for direkte at styre udgangene. Tryk på et udgangs IO for at vælge det, indtast derefter den ønskede værdi og tryk 'send'. Husk at de digitale udgange og indgange er NPN, med 0V, som det logisk høje signal.

### 13.3.3 Fanen Værktøjs I/O

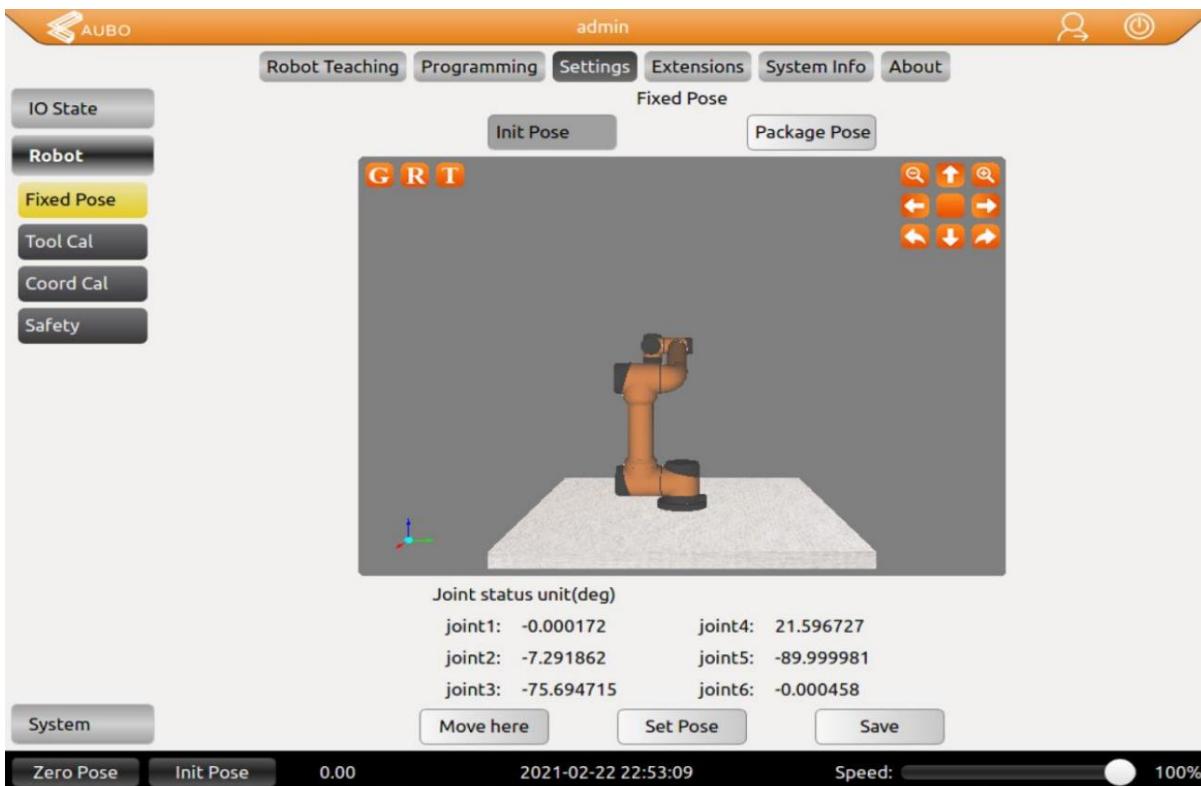


Figur 10-20 VærktøjS-I/O-indstillingsgrænseflade.

- Tool IO: Lader dig indstille IO for kontakten der sidder på yderste led af manipulatoren. Primært brugt til kontrol af værktøj, sådan at der undgås ledninger ned langs robotten.
- Brugere kan konfigurerere 4 digitale I / O ved pin 3/4/5/6, og pin 7/8 kan konfigureres som en analog indgang. Pin 2 kan konfigureres til tre slags udgangsspændinger: 0v, 12V og 24V
- Brugere skal konfigurerer spændingen på pin 2 og tilstande af pin 3/4/5/6 baseret på den faktiske brug, før du bruger denne funktion.

## 13.4 Fanen Robotindstilling

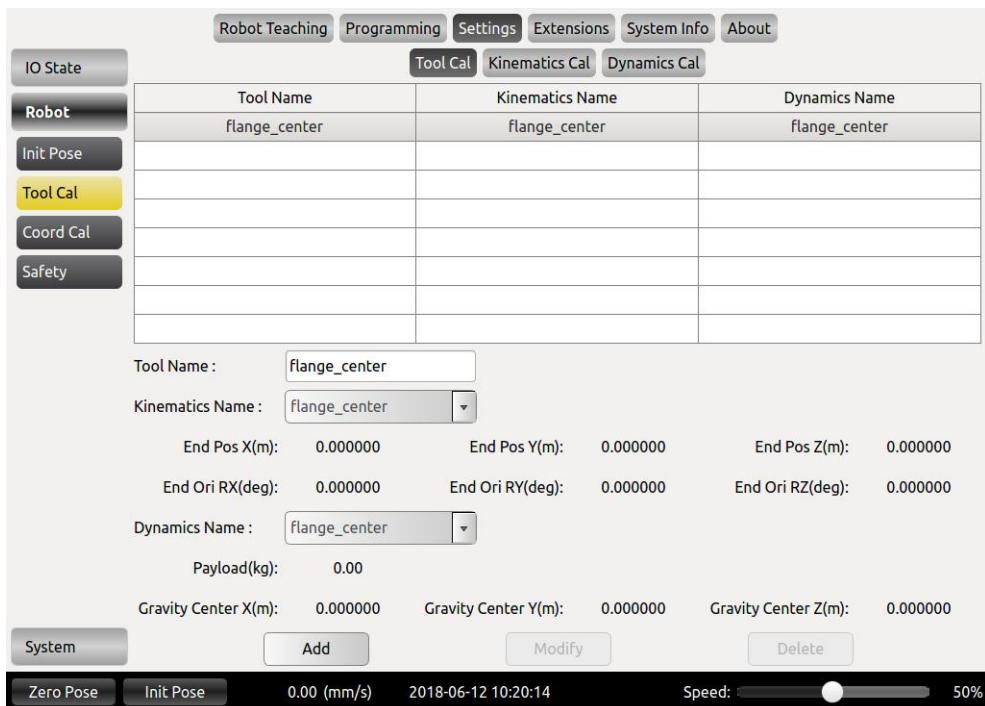
### 13.4.1 Positur Indstilling



Figur 10-21 InitPose

For at sætte faste positurer naviger til menuen 'Fixed Pose'. Vælg Init Pose eller Package Pose og klik Set Pose. Flyt derefter robotten via skærmen eller håndvejledning, indtil den er i den ønskede position. Bekræft positionen og klik derefter 'Save' for at gemme valget.

### 13.4.2 Kalibrering af værktøj

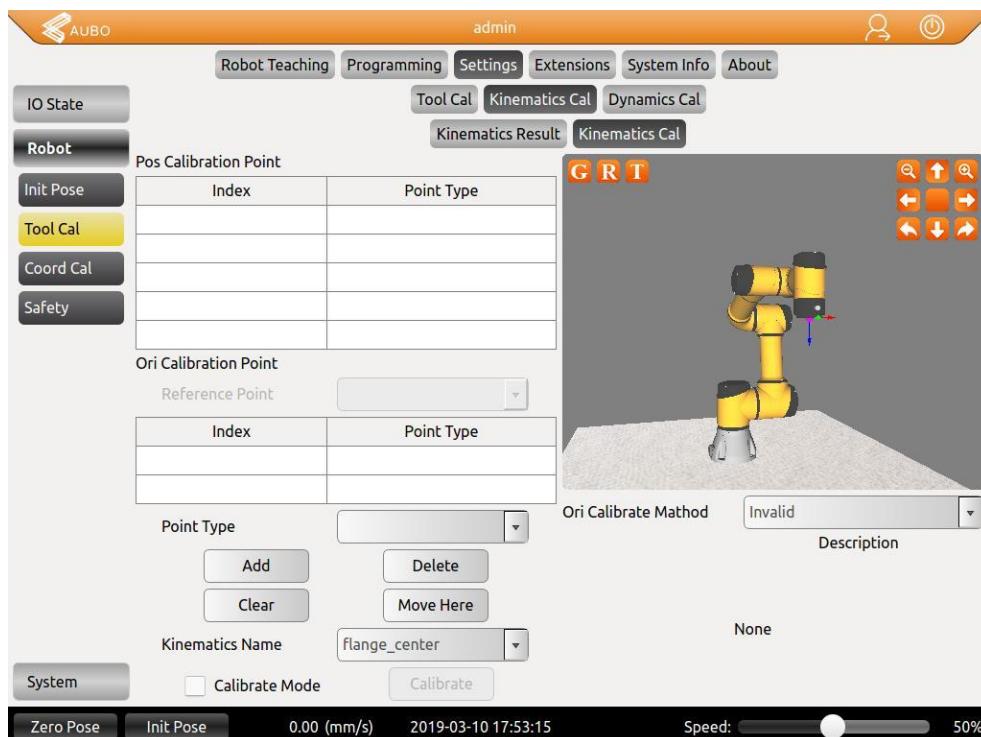


Figur 10-22 Værktøjskalibrering

Værktøjskalibrering består af to dele: kinematikkalibrering og dynamikkalibrering. Et værktøjs uformning bestemmer dets kinematiske egenskaber. De dynamiske egenskaber handler om vægten og massemidtpunktet af værktøjet, som påvirker hastighed og acceleration af robotarmen.

Når der er oprettet en kinematik og dynamik kalibrering, kan du gå i 'Tool Cal' menuen og tilføje et værktøj der anvender den nye kalibrering.

## Kinematik Kalibrering



Figur 10-23 Tool Kinematics Kalibrerering

Kalibreringen af værktøjets kinematik foregår i to dele: positions kalibrering og orientations kalibrering.

Før værktøjskalibreringen sorg for at værktøjet er påsat robotten og installeret korrekt. Start med kalibrering af position.

For at tilføje en positur vælg 'Pos Calibration' eller 'Ori Calibration' i 'pointType' menuen. Klik 'add' og styr robotten hen til den ønskede kalibreringspositur. Klik derefter 'confirm' for at gemme posituren.

Positurerne til en positions kalibrering skal vælges sådan at TCP på værktøjet når et fælles referencepunkt. Der kræves mindst fire positurer for at lave en succesfuld kalibrering. For at øge præcisionen på kalibreringen sorg for at de fire positurer er substantielt forskellige.

En kalibrering kan nu udregnes ved at checke "Cailbrate Mode" boksen og klikke på 'Calibrate' knappen. Hvis der ikke er lavet nogen orienteringskalibrering, vil den nye kalibrering matche robotflangens orientering.

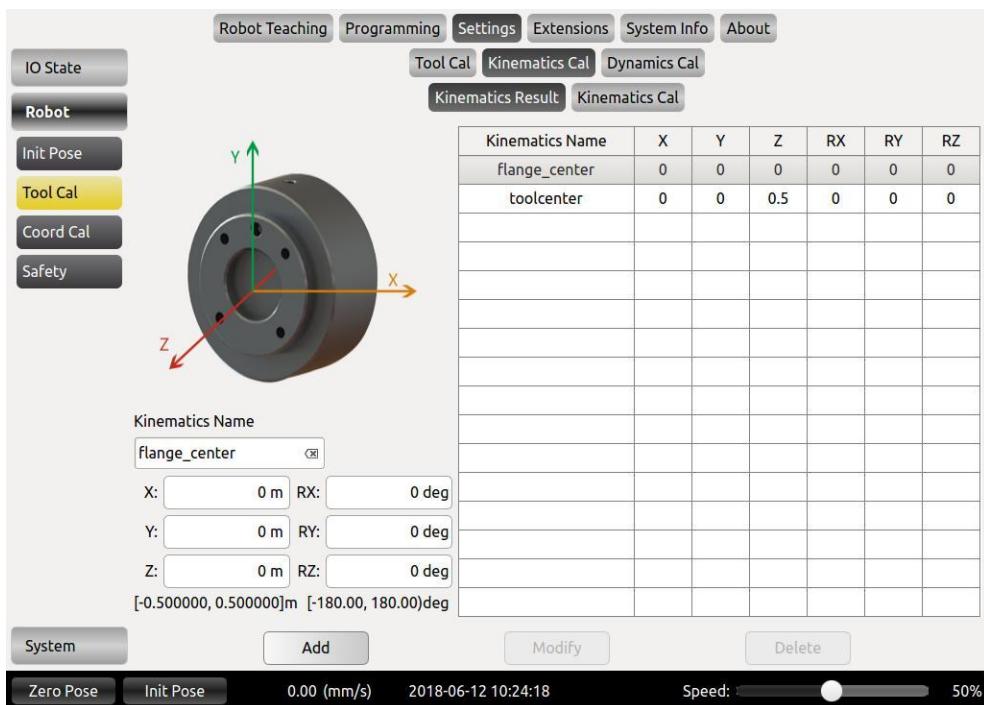
En orienterings kalibrering kan udføres på 6 forskellige måder. Før der tilføjes positurer vælg den ønskede metode i 'Ori Calibrate Method' menuen til højre. Metoden afgør hvordan kalibreringspunkterne skal vælges.

De seks metoder kan opdeles i to kategorier.

- **Kategori 1 – Kalibrering med referencepunkt:** Det er metoderne x0xy, y0yz og z0zx. Som eksempel, med metoden x0xy skal der vælges 2 punkter. Et på den ønskede positive x-akse og et i XY-planet. Referencepunktet vælges som et af punkterne i positionskalibreringen.
- **Kategori 2 – Kalibrering uden referencepunkt:** Metoderne 'TxRBz\_TxyPBzAndTyABnz', 'TyRBz\_TyzPBzAndTzABnz' og 'TzRBz\_TzxPBzAndTxABnz' falder i denne kategori. Som eksempel 'TxRBz\_TxyPBzAndTyABnz'. Det første punkt skal opnå at akserne X-tool og Z-base er parallelle men peger i modsatte retninger; Det andet punkt skal opnå at værktøjets XY-plan,

$x_0y$ , er parallel med Z-base aksen, samt at projektionen af den negative z-base vektor på  $x_0y$  planet og Y-tool aksen er en spids vinkel.

## Værktøjs Kinematik Indstillinger



Figur 10-24 Tool Kinematics Kalibrator

På den side kan brugeren manuelt indtaste position og orientations parametre for værktøjet. Parametrene beskriver position og rotation i forhold til robottens flange center.

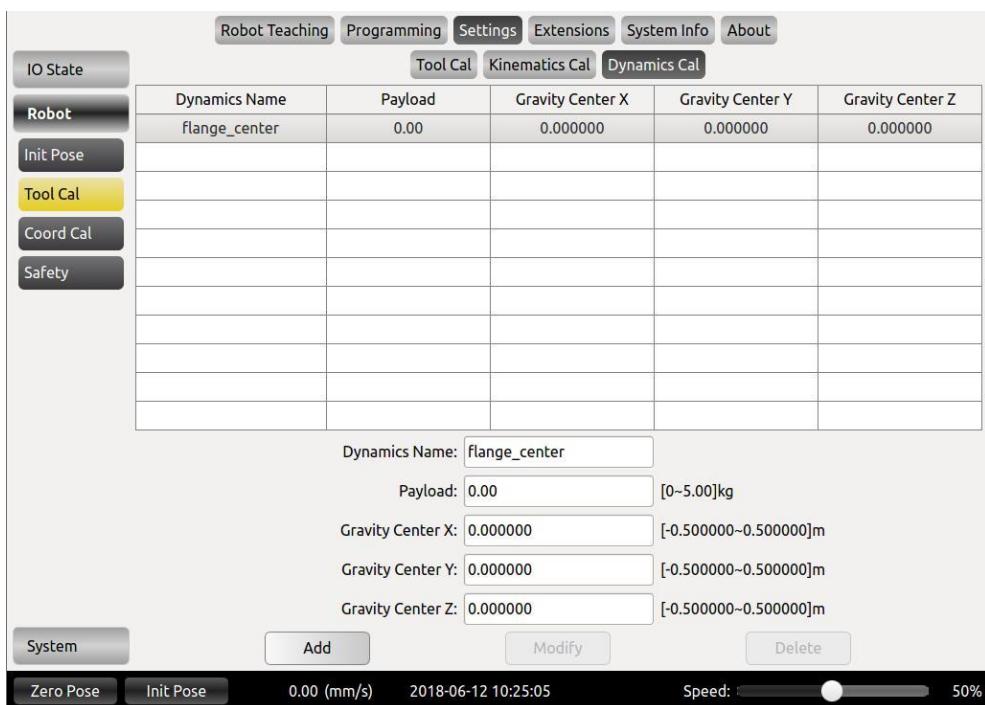
Når der er indtastet et sæt parametre eller der er blevet udregnet et set ud fra kalibreringen kan der indtastes et navn og klikkes på 'add' for at tilføje kinematik indstillingen. Tilsvarende kan eksisterende indstillinger ændres eller slettes med 'modify' og 'delete' knapperne. Vælg den indstilling du vil ændre indtast dine nye parametre og klik 'modify'. Eller vælg din indstilling og klik 'delete' for at slettte den.

Når du ændrer værktøjets kinematiske parametre, ligesom du tilføjer værktøjs kinematikparametrene, kan du enten kalibrere parametrene ved kalibreringspunkterne, eller du kan skrive kalibreringsparametrene manuelt. Når du har angivet parametrene, skal du vælge de kinematiske parametre, der skal ændres i højre side af figuren, og klikke på knappen Rediger for at fuldføre ændringen.

Når du sletter værktøjets kinematiske parametre, skal du først vælge de kinematiske parametre, der skal slettes, og derefter klikke på knappen Slet for at afslutte sletningen.

**Note:** 'flange\_center' er systemets standard parametre og kan ikke slettes.

## Kalibrering af værktøjsdynamik



Kalibrering af værktøjsdynamik i figur 10-25

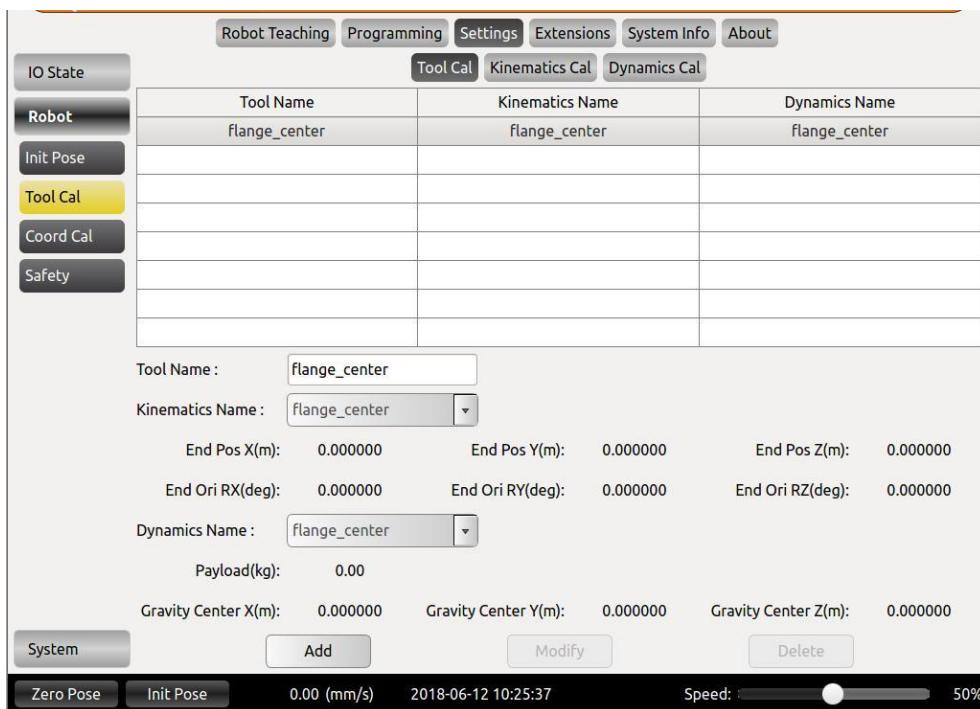
Billedet ovenfor viser værktøjet dynamisk kalibrerings interface. indtast belastningen, værktøjet tyngdepunkt parametre og værktøjsnavn og klik 'Add' for at gemme parametrene

Når du ændrer parametrene for værktøjsdynamik, skal du først markere det element, der skal ændres, og derefter angive den værdi, der skal ændres, og derefter klikke på knappen 'Modify' for at fuldføre ændringen.

Når du sletter de dynamiske parametre for værktøjet, skal du først markere det element, der skal ændres, og derefter klikke på knappen 'Delete' for at slette.

Det skal bemærkes, at flange\_center mulighed er systemets standard parameter, som ikke kan ændres og slettes.

## Værktøjskalibrering



Figur 10-26 Værktøjskalibrering

Billedet ovenfor er grænsefladen til værktøjskalibrering. Når du har fuldført værktøjs kinematik og kalibreringen af dynamiske parametre, skal du følge følgende trin: vælg værktøjs kinematik og dynamiske parametre på rullelisten, angiv værktøjsnavnet og klik på knappen 'Add' for at gemme værktøjsparametrene.

Når du ændrer værktøjskalibreringen, skal du vælge det element, der skal ændres, og du kan ændre navn, kinematiske parametre og dynamiske parametre. Klik på knappen 'Modify' for at fuldføre processen.

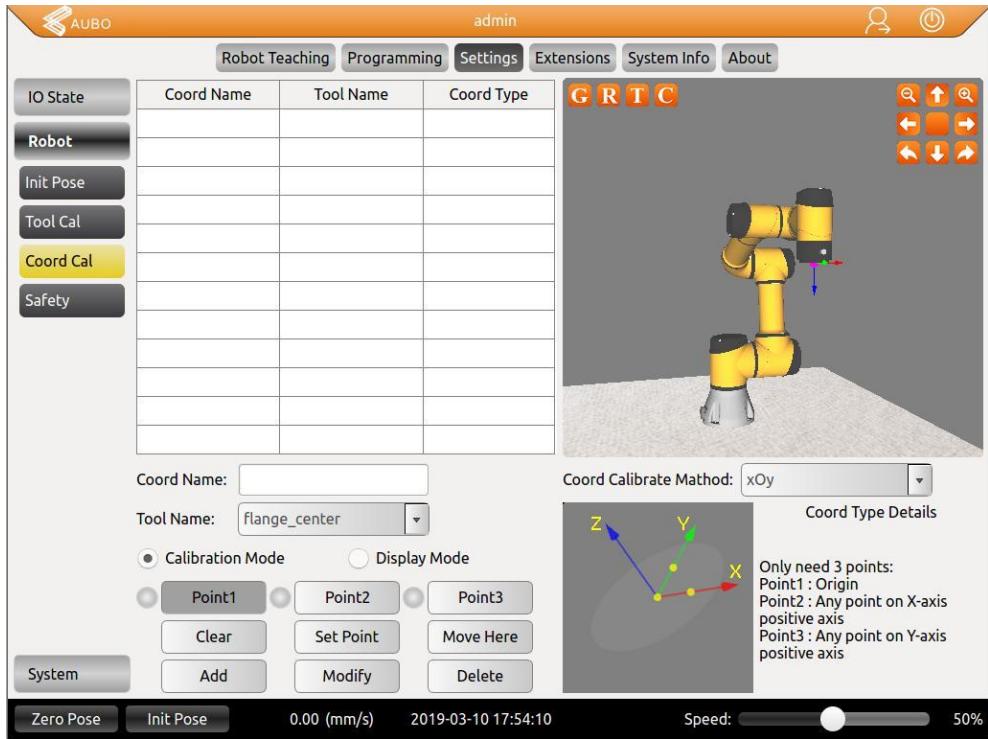
Når du sletter kalibrering af værktøj, skal du markere det element, der skal ændres, og klikke på knappen 'Delete' for at slette.

Det skal bemærkes, at flange\_center mulighed er systemets standardindstilling, som ikke kan ændres og slettes.



Det kan forårsage forskellige funktionsfejl, hvis indstilling af data er unøjagtig. Hvis indstillingen er forkert, kan manipulatoren og kontrolboksen ikke fungere normalt og kan forårsage fare for personale eller udstyr omkring.

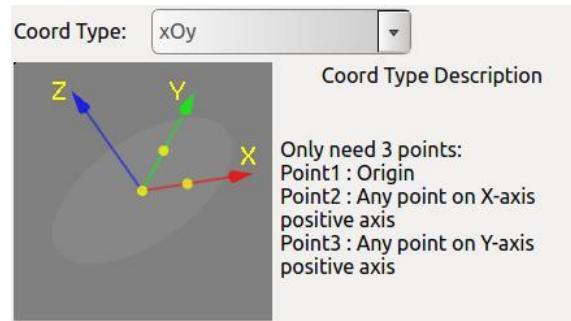
### 13.4.3 Kalibrering af koordinatsystem



Figur 10-27 Koordinatkalibrering

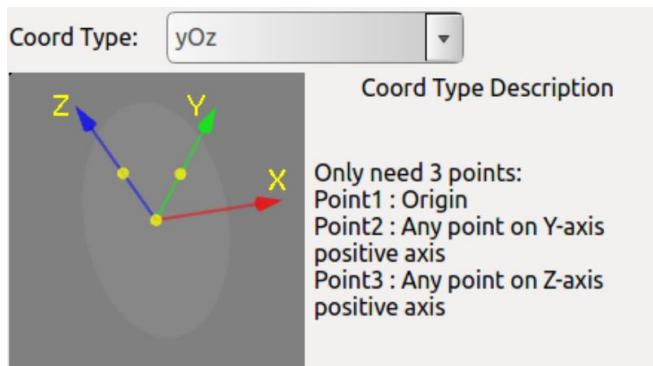
Kalibrering af et koordinatsystem giver muligheden for at bevæge sig, eller udregne vejpunkter i forhold til koordinatsystemet.

Billedet viser koordinatsystemet kalibrering interface, koordinatsystemet er opdelt i ni typer, nemlig:  
 $xOy$ ,  $yOz$ ,  $zOx$ ,  $xOxy$ ,  $xOxz$ ,  $yOyz$ ,  $yOyx$ ,  $zOzx$ ,  $zOzy$ . De forskellige koordinatsystemtypers navngivningsregler, kalibreringspunkter og krav er angivet som følger:

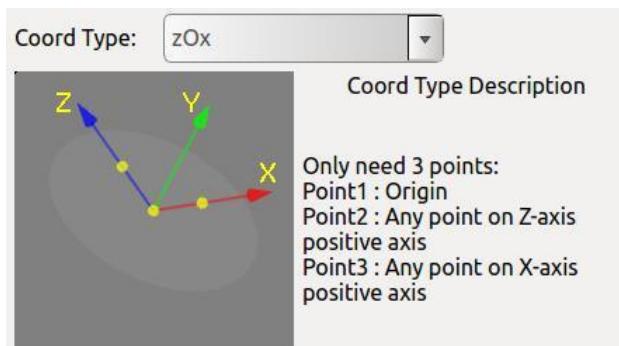


Figur 10-28 XOY

Figuren ovenfor er xOy type, det første punkt til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, Det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive del af X-aksen, og det tredje punkt er ethvert punkt på den positive halvakse af Y-aksen. De tre punkter danner sammen en ret vinkel.

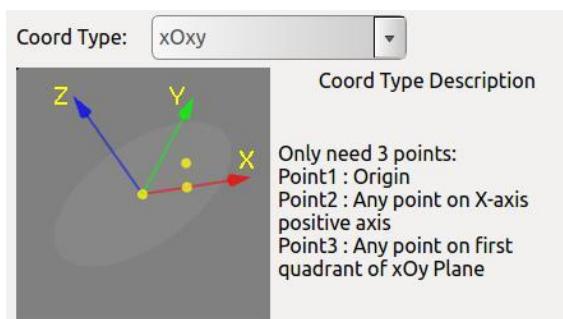


Figuren ovenfor er yOz type, det første punkt til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet. Det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive del af Y-aksen, og det tredje punkt er ethvert punkt på den positive halvakse af Z-aksen. De tre punkter danner sammen en ret vinkel.



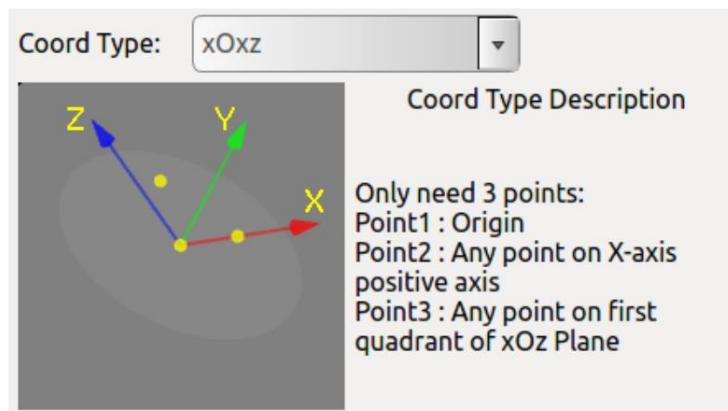
Figur 10-30 ZOX

Figuren ovenfor er zOx type, det første punkt til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet. Det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive del af Z-aksen, og det tredje punkt er ethvert punkt på den positive halvakse af X-aksen. De tre punkter danner sammen en ret vinkel.

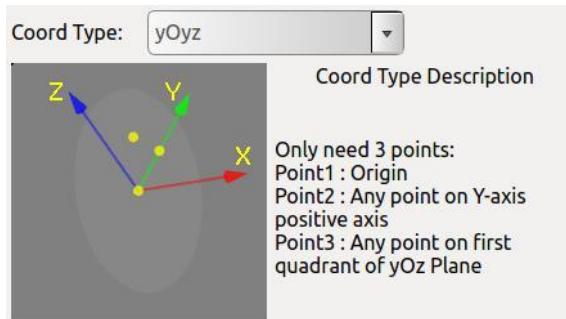


Figur 10-31 XOXY

Figuren er xOxy type, Det første punkt krævet til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive halvakse af X-aksen, og det tredje punkt er et vilkårligt punkt inden for første kvadrant af xOy planet. Vinklen dannet af de tre punkter er en spids vinkel.

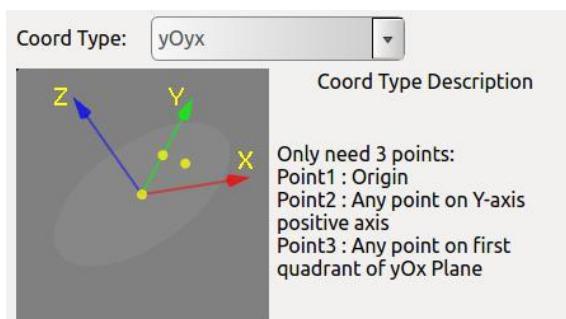


Figuren er xOxz type, Det første punkt krævet til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive halvakse af X-aksen, og det tredje punkt er et vilkårligt punkt inden for første kvadrant af xOz planet. Vinklen dannet af de tre punkter er en spids vinkel.



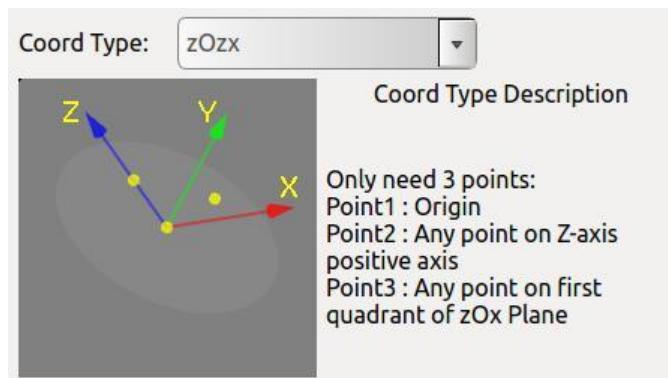
Figur 10-33 YOYZ

Figuren er yOyz type. Det første punkt krævet til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive halvakse af Y-aksen, og det tredje punkt er et vilkårligt punkt inden for første kvadrant af yOz planet. Vinklen dannet af de tre punkter er en spids vinkel.



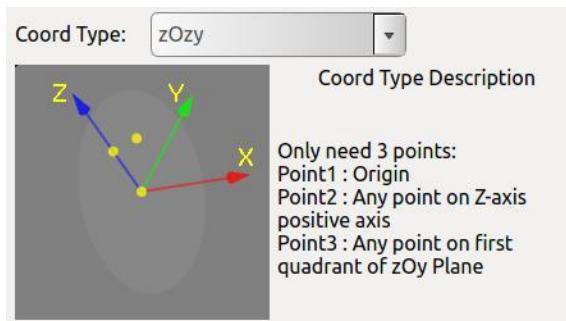
Figur 10-34 YOYX

Figuren er yOyx type, det første punkt krævet til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive halvakse af X-aksen, og det tredje punkt er et vilkårligt punkt inden for første kvadrant af yOx planet. Vinklen dannet af de tre punkter er en spids vinkel.



Figur 10-35 ZOZX

Figuren er zOzx-typen. Det første punkt krævet til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive halvaks af Z-aksen, og det tredje punkt er et vilkårligt punkt inden for første kvadrant af zOx planet. Vinklen dannet af de tre punkter er en spids vinkel.



Figur 10-36 ZOZY

Figuren er zOzy type. Det første punkt krævet til kalibreringen er nulpunktet af koordinatsystemet, det andet punkt er et vilkårligt punkt på den positive halvaks af Z-aksen, og det tredje punkt er et vilkårligt punkt inden for første kvadrant af zOy planet. Vinklen dannet af de tre punkter er en spids vinkel.

#### 13.4.4 Koordinatsystem kalibrerings skridt

For at ændre eller skabe et koordinatsystem skal feltet 'Calibration Mode' krydses. I 'Display Mode' vises planet i simulationen til højre og det er muligt at få vist kalibreringspunkterne i eksisterende koordinatsystemer via 'Point1', 'Point2' og 'Point3' knapperne.

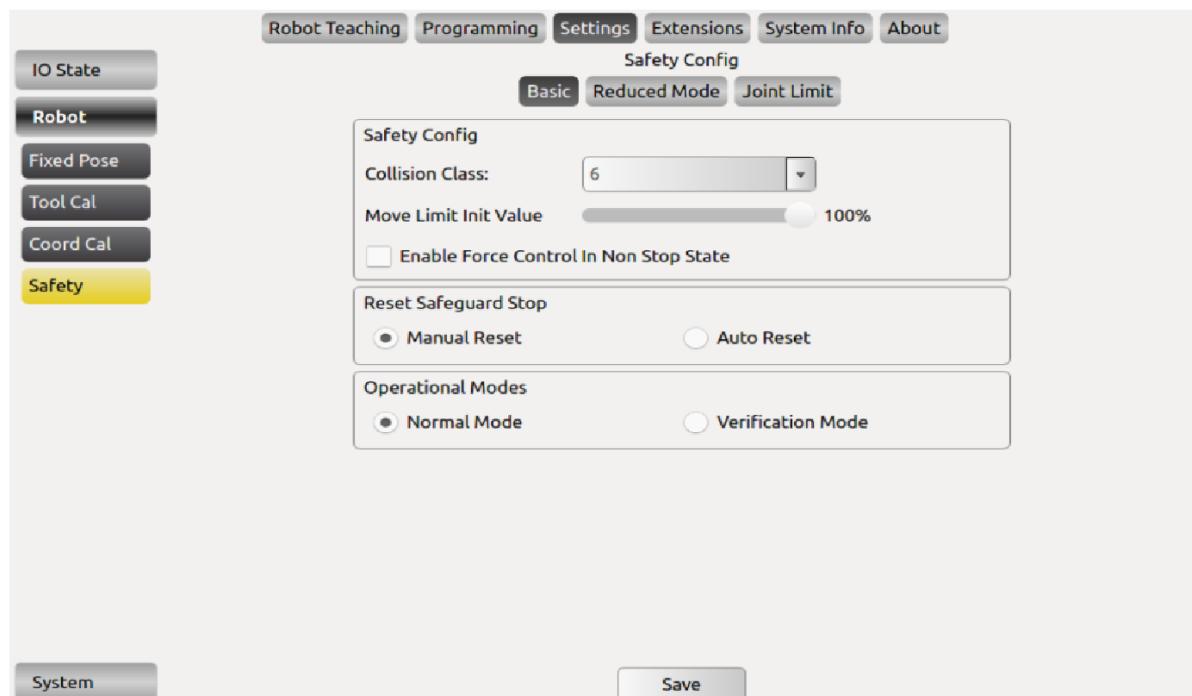
Under kalibreringsprocessen skal du først vælge kalibreringsmetoden. Brugeren kan vælge den ønskede metode i 'Coord Calibrate Method' rullemenuen til højre. Efter metodevalget tryk på 'Point1', tryk 'Set Point', flyt robotten til nulpunktet i koordinatsystemet og klik 'Confirm' for at sætte punktet. Gentag med punkterne 'Point2' og 'Point3', hvor punkterne skal vælges i forhold til metodevalget. Indtast derefter et navn til din kalibrering og klik 'Add' for at gemme den i systemet.

Hvis du vil ændre et koordinatsystem, skal du først klikke 'Calibration Mode'. Vælg derefter 'Point1', 'Point2' eller 'Point3' alt efter hvilket punkt du vil ændre. Klik nu 'Set Point' og gå igennem proceduren for et nyt punkt. Afslut med at klikke 'Modify' for at gemme ændringen.

Når du sletter et koordinatsystem, skal du vælge koordinatsystemet på listen og klikke på knappen 'Delete', hvorefter Koordinatsystemet fjernes.

Funktionen 'Clear' rydder kalibreringsresultaterne fra punkt 1 til punkt 3.

## 13.5 Indstillinger for robotsikkerhed



Figur 10-37 Sikkerhedsindstilling

Sikkerhedskonfigurationsgrænsefladen kan først ændres, når administratorbrugeren har logget på.

### Kollisionsklasse

Kollisionsklassen, 'Collision Class', er indstillet til sikkerhedsniveauet. Der er 10 sikkerhedsniveauer, 1-10. Jo højere niveau, jo mindre kraft kræves for at stoppe robotten efter en kollision. Det sjette niveau er standard.

### Bevægelsesgrænse startværdi

Bevægelsesgrænsen, 'Move Limit Init Value', begrænser projektets hastighed. Bevægelsesgrænsen vises på online programmeringsgrænsefladen som 'Move Limit'. Ved at justere denne indstilling kan man ændre hvad bevægelsesgrænsen er sat til efter opstart af programmet.

Bemærk: Denne konfiguration er kun gyldig én gang, når softwaren er startet. Hvis du ændrer bevægelsesgrænsen under programmeringen, ændres bevægelsesgrænsen.

### Tillad kraft styring uden for Stop tilstand

Når aktiveret kan robot gå i kraft styrings tilstand via det manuelle signal på siden af skærmen eller via den eksterne IO (SI06/SI16), når robotten er sat på pause, er i et kollisions-stop eller et beskyttelses-stop.

### Nulstil beskyttelses-stop

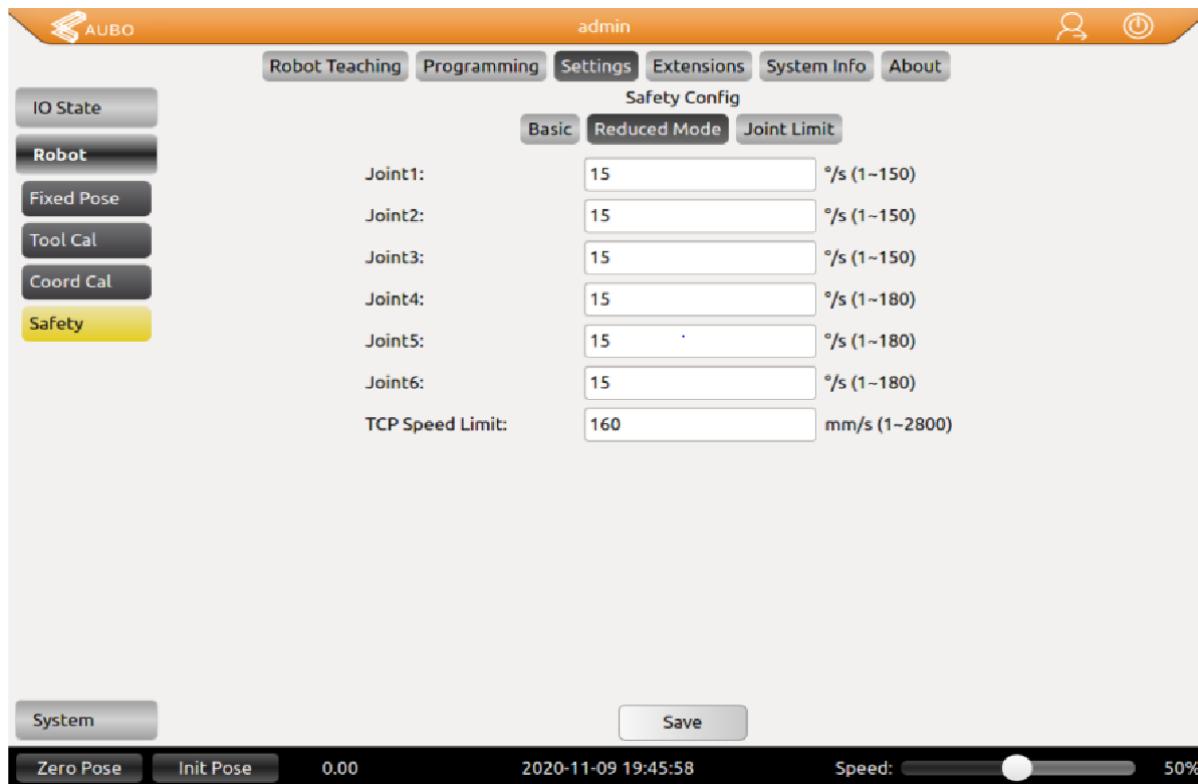
Når 'Normal Mode' er valgt kan kun det eksterne beskyttelsesnulstillingssignal ugyldiggøre beskyttelsesstoppet. Ved automatisk nulstilling vil robotten ignorere det eksterne beskyttelsesnulstillingssignal og kun stoppe når beskyttelsesstopsignalet er ugyldigt.

### Driftstilstand

Når 'Normal Mode' er valgt er det eksterne tilladelsessignal ugyldigt. I 'Verification Mode' er det eksterne enhedstilladelses signal validt.

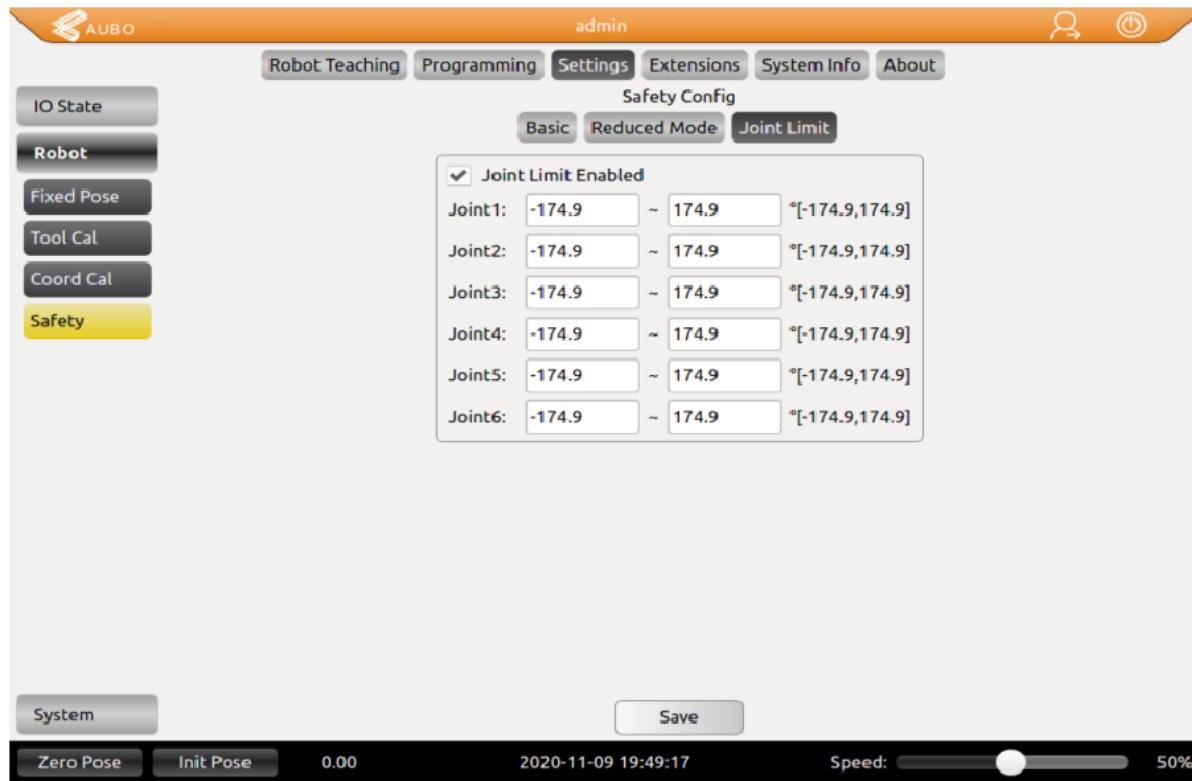
#### 13.5.1 Reduceret tilstand

I denne tilstand skal manipulatorens fælles hastighed være begrænset til værdien af den tilsvarende tekstdoks. Indstillingsrækkevidden for led 1,2,3 er 15~150°/s, rækkevidden for led 4, 5, 6 er 15~180°/s. Hastighedsbegrænsningen af armen i kartetisk rum gives i feltet 'TCP Speed Limit', og rækkevidden er 160~2800mm/s



#### 13.5.2 Led Begrænsning

Når led begrænsning er aktiveret, vil bevægelsesrækkevidden for hvert led begrænses til de angivne værdier. Hvis den satte grænse overskrides vil robotten stoppe bevægelsen og en advarsels besked vil komme frem. Brugeren vil derefter være nødt til at bruge håndkraftsstyrings tilstand til at skubbe robotten tilbage i det tilladte område.

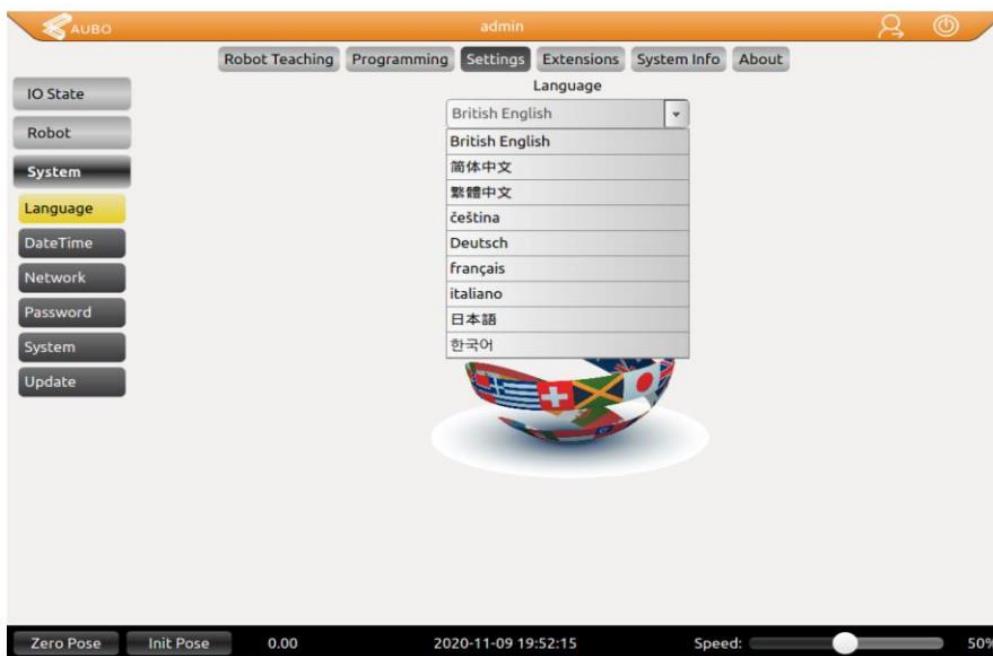


## 13.6 Fanen Systemindstilling

Fanen systemindstilling har 6 menuer, herunder sprog, dato og klokkeslæt, adgangskode, låseskærm og opdatering.

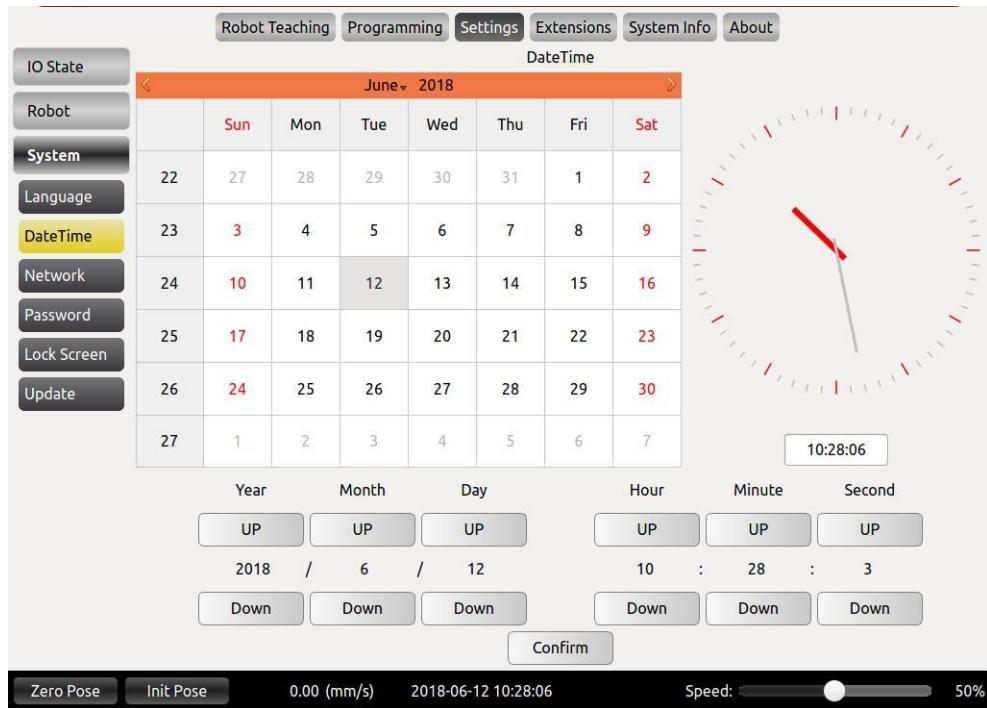
### 13.6.1 Fanen Sprog

Sprog menuen lader dig ændre sproget. De mulige sprog er: Engelsk, Fransk, Italiensk, Japansk, Forenklet Kinesisk, Traditionelt Kinesisk, Koreansk, Tjekkisk og Tysk



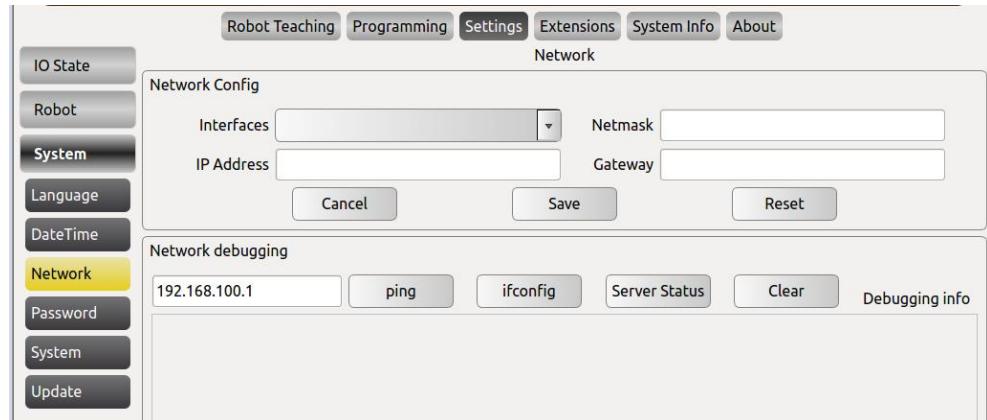
### 13.6.2 Fanen Dato og klokkeslæt.

Her kan brugeren indstille dato og klokkeslæt.



Figur 10-39 Dato og klokkeslæt.

### 13.6.3 Fanen Netværk



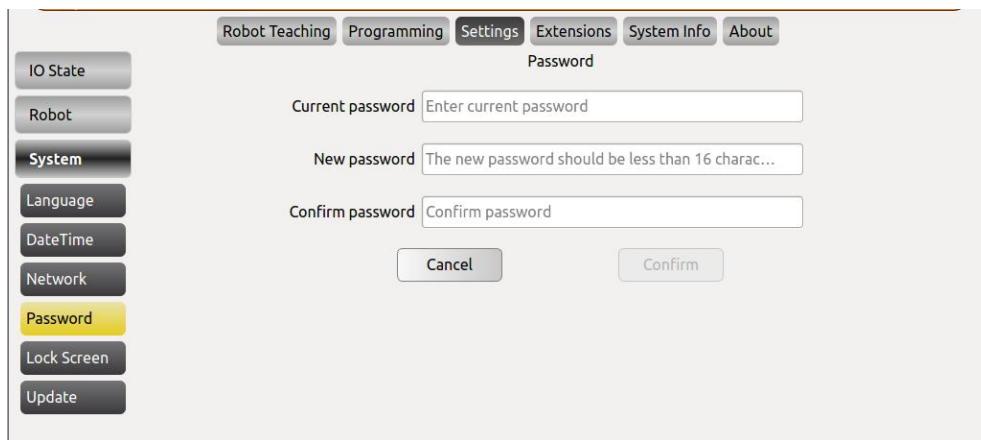
Figur 10-40 Fanen Netværk

Netværksfanen bruges til netværksindstillinger og styres af tredjepartsgrænseflade.

Det angivne navn på netværkskortet og dets IP-adresse, Netmask og Gateway kan konfigureres i denne grænseflade. Netværkets IP-adresse på den eksterne enhed skal være i samme netværkssegment som robottens IP-adresse.

Genstart AUBOPE-systemet efter at have gemt konfigurationen

#### 13.6.4 Fanen Adgangskode



Figur 10-41 Adgangskode

Ny adgangskode kan indstilles her (standardadgangskoden er 1).

Når du har indtastet den aktuelle adgangskode, den nye adgangskode og bekræftet den nye adgangskode, skal du klikke på OK for at ændre adgangskoden. Brugeren kan kun bruge skærmen, hvis den korrekte adgangskode indtastes.

Denne grænseflade ændrer kun adgangskoden for den bruger, der aktuelt er logget på.

Når ny adgangskoden er sat, skal du logge ind igen.

#### 13.6.5 Låseskærm



Figur 10-42 Låseskærm

Kontroller det viste linjenummer. Når du har skiftet til online programmeringsgrænsefladen, vises programmets linjenummer i programlogikken.

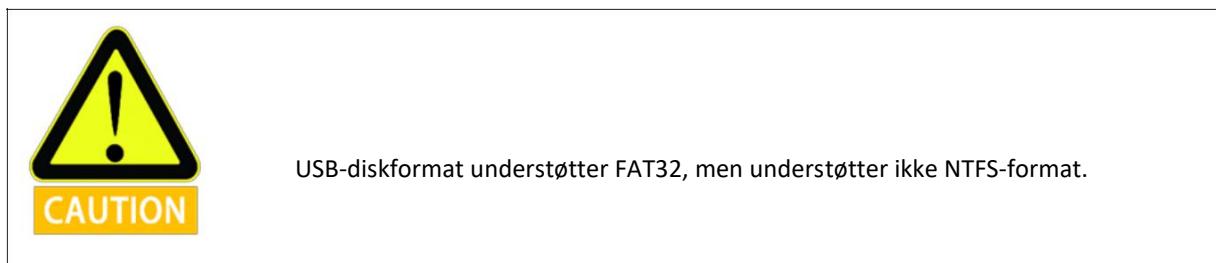
Angiv låseskærmstiden, og klik på OK for at opdatere skærmlåstediden.

Standardlåsskærmstiden er 500 sekunder.

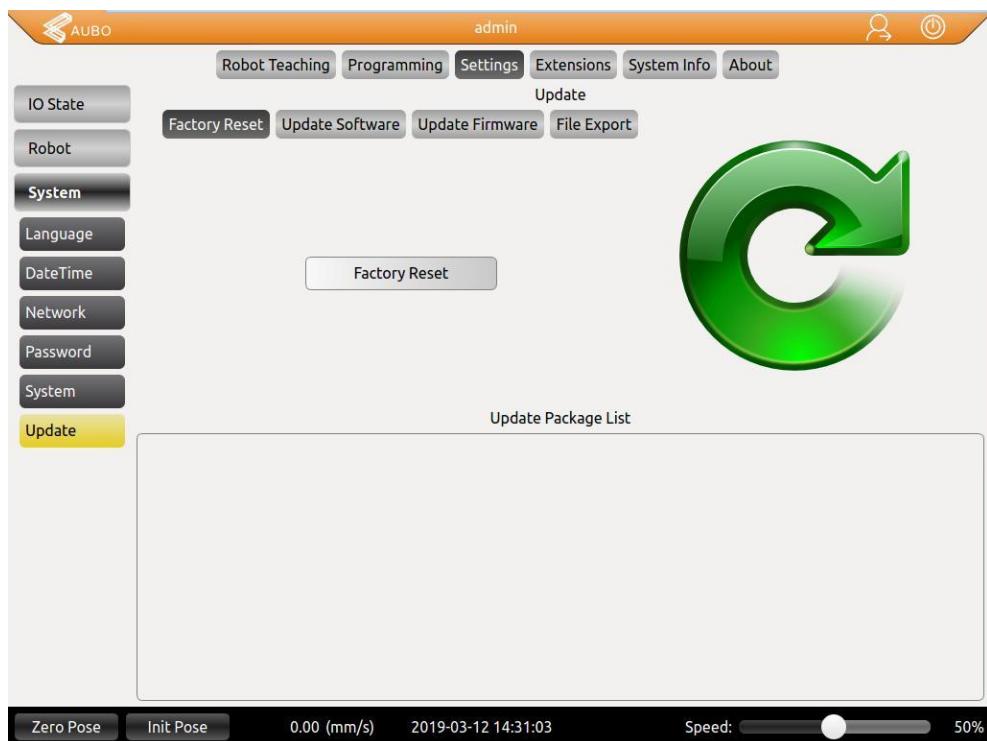
### 13.6.6 Fanen Opdater

Opdateringsmenuen kan bruges til at installere nye opdateringer, importere eller eksportere projekt filer og nulstille robotten fra et USB-stik.

Opdateringsgrænsefladen kan kun anvendes, når administratorbruger'en er logget på.



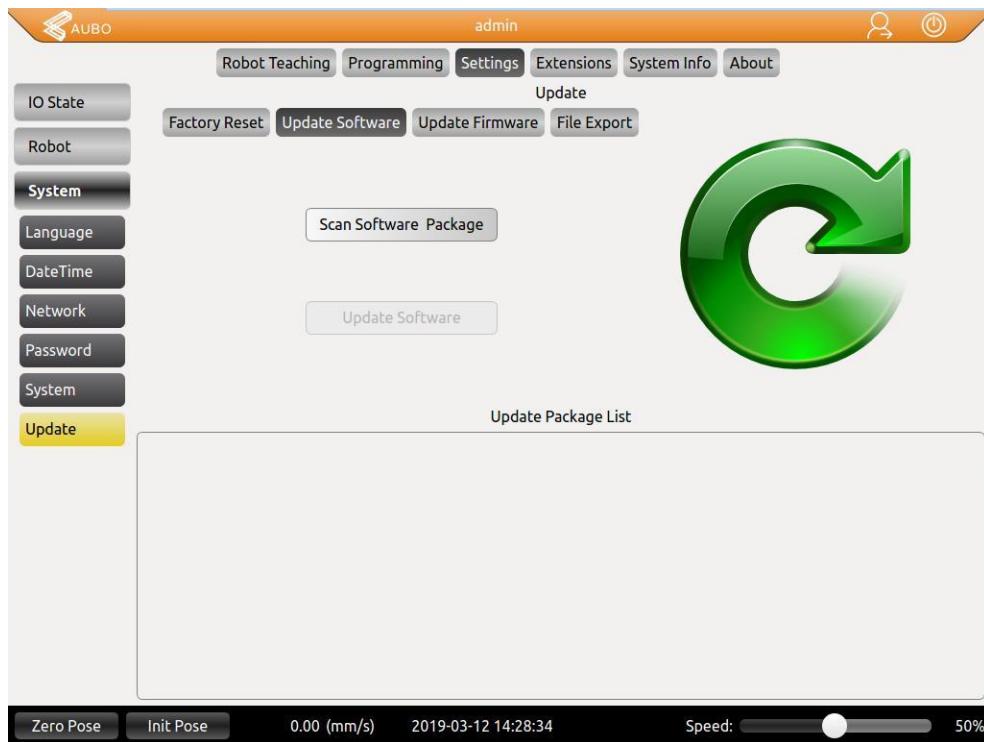
#### Nulstil til fabrikstilstand



Figur 10-43 Nulstilling af fabrik

Nulstilling til fabrikstilstand betyder, at alle oplysninger og data ryddes og returneres til fabrikstilstanden. Kodeordet vil igen blive '1'. Brug med omtanke.

## Opdater software/firmware



Figur 10-44 Opdateringssoftware/firmware

For at opdatere software / firmware udfør følgende trin: indsæt USB-lagerenhed som indeholder den nye opdatering. Vælg menuen 'Update Software' eller 'Update Firmware' efter behov. Klik på 'Scan Software Package / Scan Firmware Package', og vælg den ønskede opdatering i listen. Klik derefter på 'Update Software / Update Firmware knappen' for at begynde opdateringen. Når opdateringen er færdig skal systemet genstarte.

- Hvis der skal opdateres både firmware og software anbefales det at starte med software.
- Filstien på USB'en kan kun være engelske tegn og skal være uden mellemrum.
- Den opdaterede software/firmware kan kun placeres i rodmappen på USB'en.
- Den opdaterede software/firmware skal være en komprimeret fil, der slutter i '.aubo'.

## Eksport af filer

Du kan bruge Fileeksport til at eksportere logfilen og projektet:

Indsæt USB-drev, og klik på **Scan enhed**, vælg den indsatte U-disk, og derefter kan du eksportere logfilen og projektet.



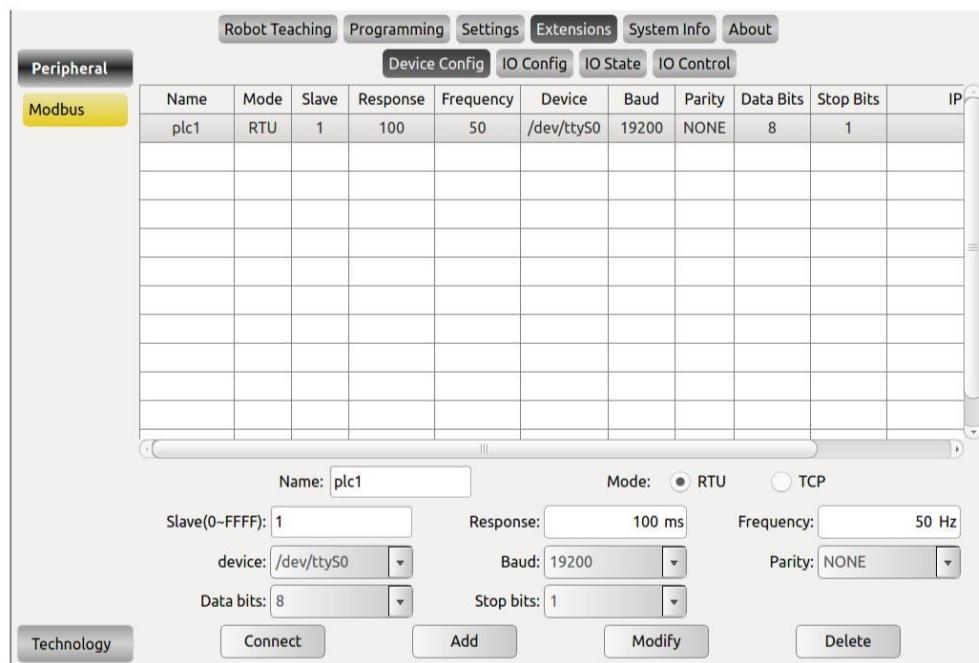
Figur 10-45 Fileksport

## 13.7 Udvidelser

Dette er fanen, der gør det muligt for tredjeparts udviklere at udvide AUBOPE softwarens funktionalitet i henhold til deres behov. Fx indeholder standardinstallationen en Modbus-udvidelse som giver en brugerflade til opsætning af modbus i skærmen.

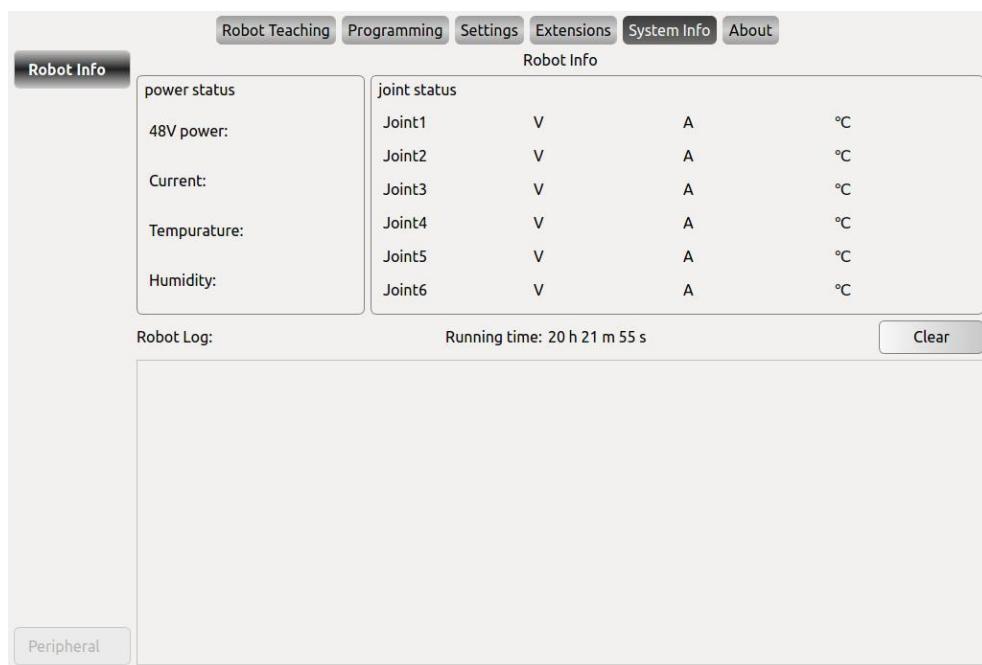
### 13.7.1 Modbus-Udvidelse

- Tilføj enhedsnavnet og relevante oplysninger om forbindelse i konfigureringsfeltet.
- Når parametrene er angivet, skal du klikke på 'Add' for at tilføje den nye forbindels.
- Marker elementet på listen, rediger den tilsvarende parameter, og klik på Rediger for at ændre det tilsvarende elements parameter.



Figur 10-46 Modbus

## 13.8 Fanen Systemoplysninger



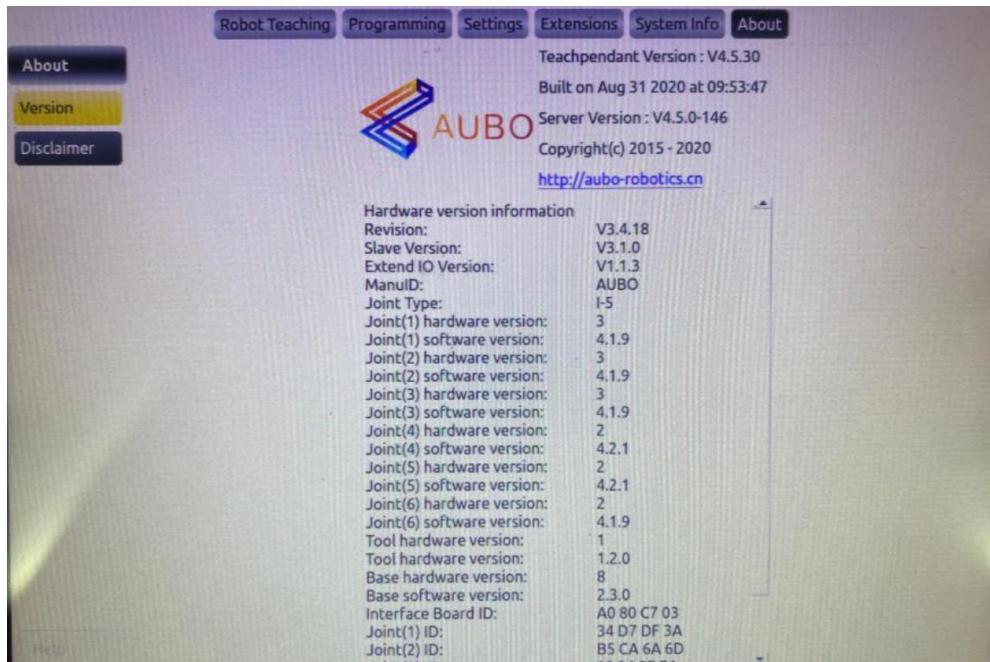
Figur 10-50 Version

- 'Power status': status på 48V forsyning og detektion af strøm, temperatur og fugtighed.
- 'Joint Status': driftstilstanden for de seks led (spændinger, strømme og temperaturer).

- 'Robot log': Viser logoplysningerne. Formatet er: dato, klokkeslæt, informations kategori og informations beskrivelse.
- 'Running Time': robottens driftstid.
- Feltet ved siden af 'Clear' knappen kan bruges til at søge i loggen. 'Clear' knappen rydder loggen for tekst.

### 13.9 Omkring fanen

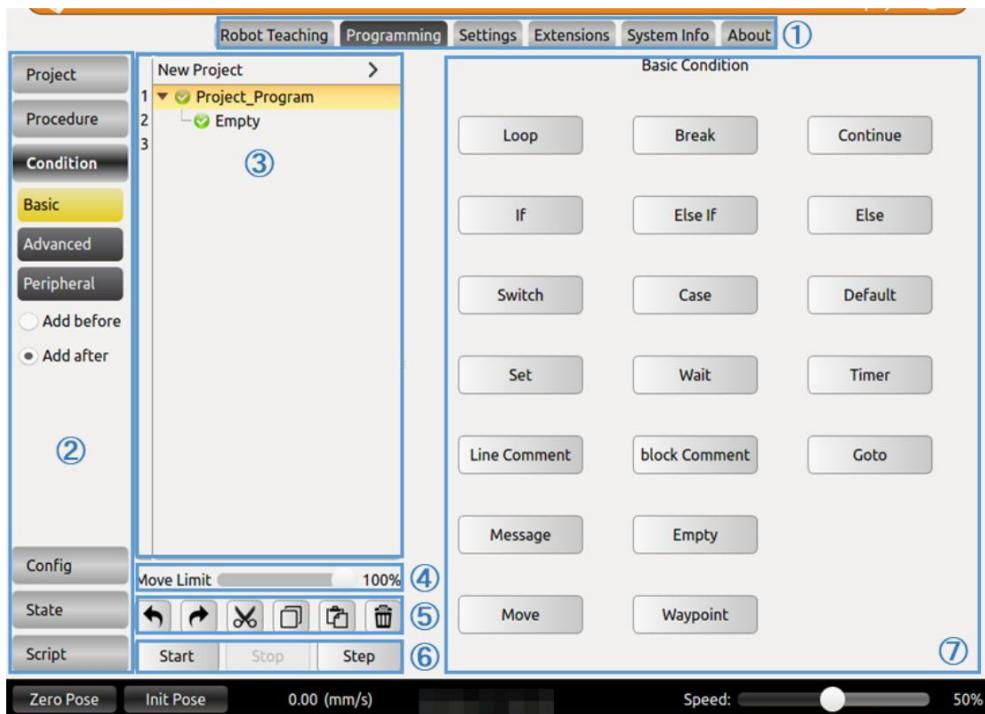
Denne skærm viser AUBOPE's software version, firmware version, led hardware version og anden relateret information.



# 14 ONLINE PROGRAMMERING

## 14.1 Instruktion

AUBO robotsystemet giver en bekvem programmeringsmetode, der kan anvendes af brugere uden omfattende programmeringsfærdigheder.



Figur 11-1 Online programmeringsgrænseflade

Tabel 29 Online programmeringspanel

Nummer	Navn
1	Menulinje
2	Værktøjslinje
3	Programliste
4	Bevægelseskontrol
5	Programhandling
6	Programkontrol
7	Egenskabs vindue

Brugerens programmering af AUBO-robotten udføres hovedsageligt i online programmeringspanelet. Panelet er opdelt i følgende dele:

1. Menulinje: Du kan skifte mellem forskellige paneler. Den valgte knap viser en mørk baggrund med en lys skrifftype.
2. Værktøjslinje: Med menu-knapperne kan brugerne vælge forskellige funktioner.
3. Programliste: Arrangeret i en træstruktur. Viser hver kommando i programmet.
4. Bevægelseskontrol: Træk skyderen for bevægelsesgrænse for at begrænse projektets hastighed. I øjeblikket styrer den kun hastigheden på funktionen 'move'.
5. Programhandling: Du kan betjene kommandoerne på programlisten.



: Fortryd kan redigere programmet for at fjerne den sidst lavede ændring. Kan bruges op til 30 gange.



: Fortryd genoprettelse kan gendanne en ændring der blev fjernet med fortryd kommandoen.



: Klip kan bruges til at klippe en programblok.



: Kopier gør det muligt at kopiere programblokke.



: Indsæt kan bruges til at indsætte en kopieret eller klippet programblok.

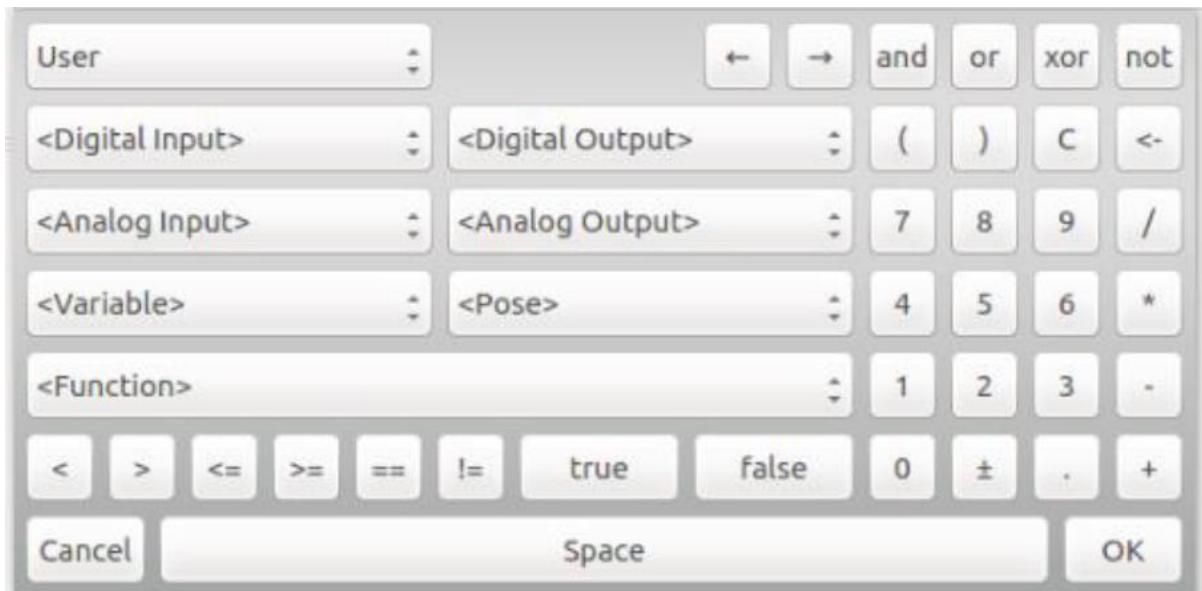


: Delete kan slettes en programblok.

6. Programkontrol: Styring af start og stop af programmet.
  - Start: Det første skridt i opstarten af robotprogrammet.
  - Pause: Under robottens drift skal du klikke på pause for at sætte robottens bevægelse på pause. Klik på Fortsæt for at fortsætte handlingen.
  - Stop: I drift kan du klikke på Stop for at stoppe robotbevægelsen. Robotten kan nu startes igen fra begyndelsen med 'Start' knappen.
  - Enkelt trin: Robotten vil eksekvere den første bevægelse i programmet, klik igen for at udføre den næste bevægelse i rækkefølgen.
7. Egenskabs vindue: Viser indstillinger til hver kommando, eller listen over kommandoer.

## 14.2 Beskrivelse af funktionsmodul

### 14.2.1 Tekstfeltredigering



Figur 11-2 Teksteditor 1



Figur 11-3 Teksteditor 2

Klik på en inputboks på skærmen og en af tekstfeltmodulerne, der vises ovenfor, dukker op. Modulerne giver mulighed for at indtaste:

- Kommandoforhold, såsom loops, if, sæt osv.
- Check og sætning af signalforhold, såsom digital I/O, analog I/O,
- Variabel betingelser. når variablen bruges, angiver værdien 1 et positivt signal og 0 et negativt signal.
- I form af tekstinput kræver tekstinput brug af bindestregen "\_" i stedet for bindestregen "-".

## 14.3 Fanen Projekt

- Det første skridt i at skrive et nyt program er at opsætte et nyt projekt.
- Programmer gemmes som projekter.
- Der er 4 knapper under fanen Projekt: Nyt projekt, Indlæs projekt, Gem projekt og standardprojekt.

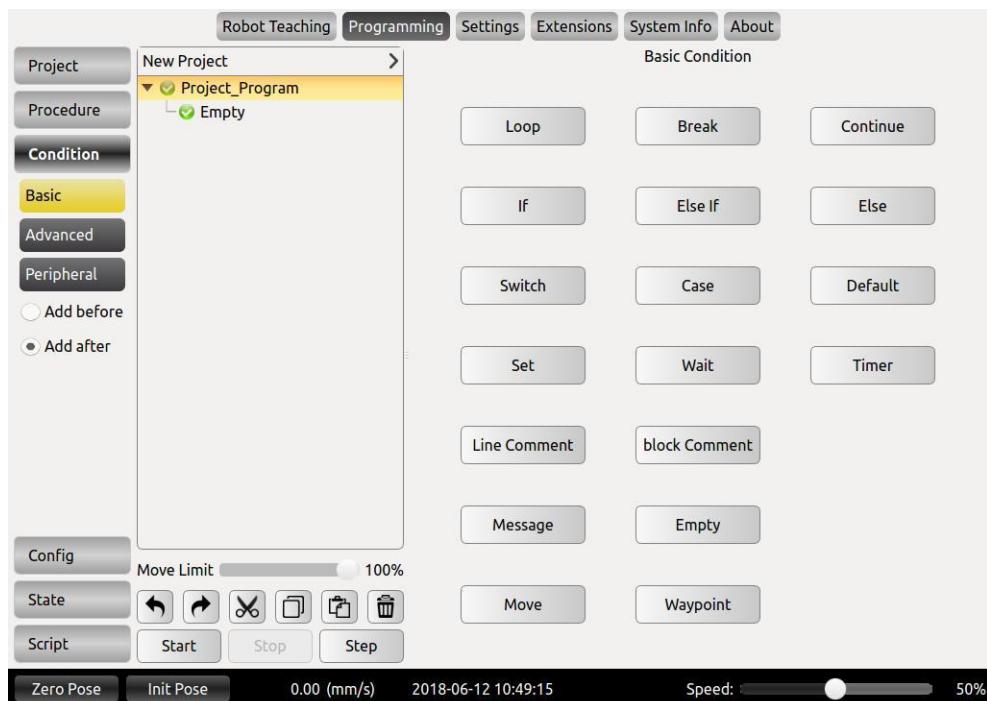
### 14.3.1 Nyt projekt

Klik 'New' for at oprette et nyt projekt.

Når der oprettes et nyt projekt, kasseres ændringer i det aktuelle projekt. Husk derfor at gemme det aktuelle projekt først.

Klik på 'Add before' for at indsætte nye kommandoer før den valgte kommando.

Klik på 'Add after' for at indsætte nye kommandoer efter den markerede kommando.



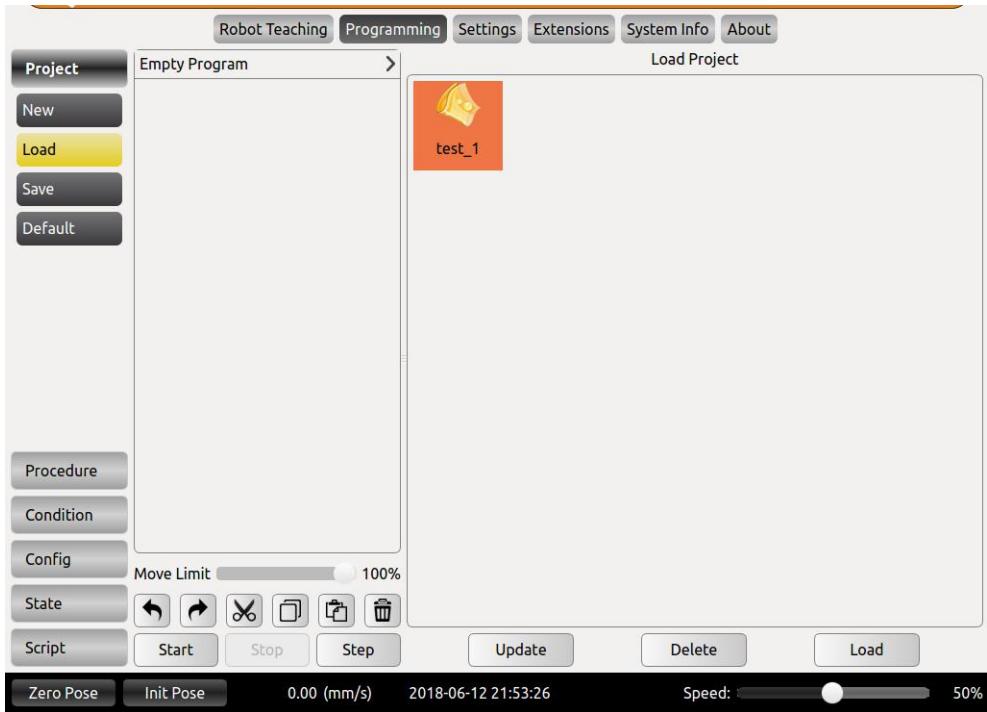
Fanen Figur 11-4 Projekt

### 14.3.2 Indlæs projekt

Klik på 'Load' menuen til venstre, find det ønskede program i feltet til højre og klik på 'Load' knappen i nederste højre hjørne af skærmen.

Klik på knappen 'start' i nederste venstre hjørne for at komme ind i Automatisk flytnings tilstand.

Tryk og hold knappen 'Auto' for at flytte robotten til udgangspositionen. Når robotten har nået udgangspositionen kan brugeren klikke 'start' igen for at starte programmet.



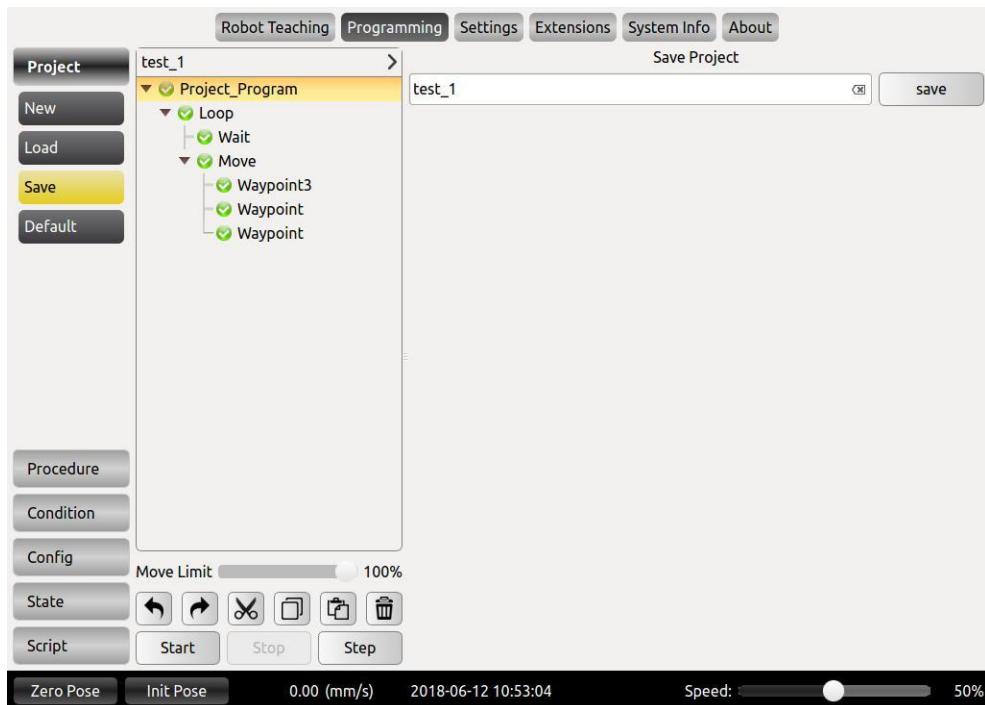
Figur 11-5: Fanen Projekt.

### 14.3.3 Gem projekt

For at gemme et projekt: Klik på 'Save' menuen til venstre, indtast et navn på projektet, og klik på 'Save' til højre.

Projektfilerne gemmes som XML- og lua-format.

Gemte projekter kan eksporteres ved at åbne 'Settings' fanen og gå til menuen 'Opdater'.



Figur 11-6 Gem projekt

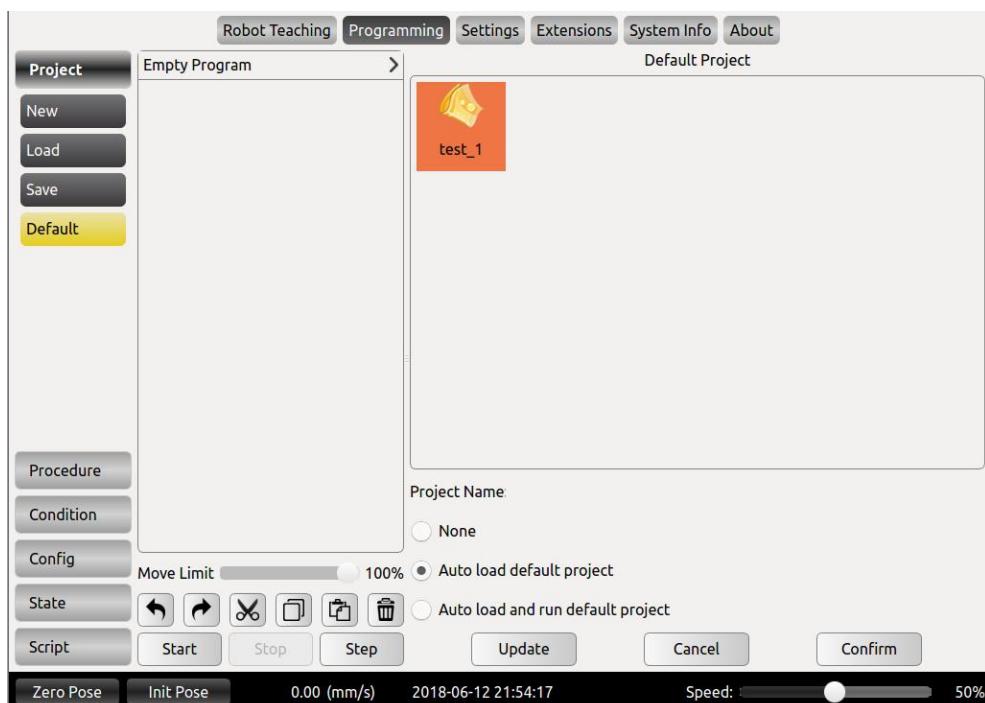
#### 14.3.4 Standardprojekt

Klik på 'Default' menuen for at vælge et standardprojekt.

For at ændre indstillinger for standardprojekt vælg det ønskede standardprogram i listen til højre. Under listen vælg den ønskede indstilling for det nye standardprojekt.

- Vælg 'None' for ikke at have et standardprojekt.
- Vælg 'Auto load default project' for at have det valgte projekt indlæst ved opstart.
- Vælg 'Auto load and run default project' for at indlæse og starte det valgte program ved opstart.

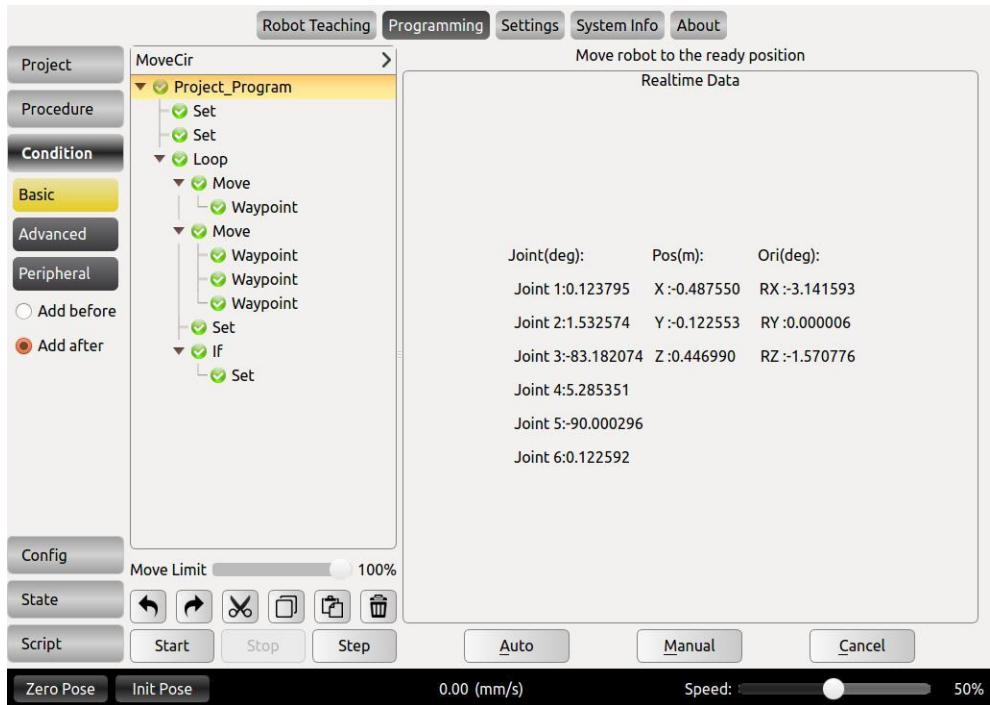
Klik på 'Confirm' for at bekræftestandardprojektkonfigurationen.



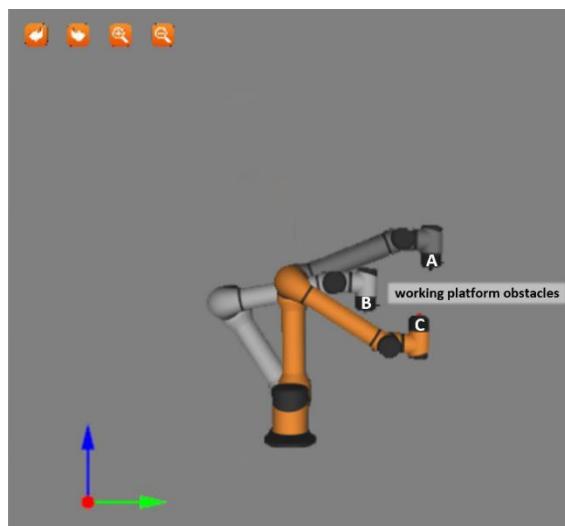
Figur 11-7 Standardprojekt

#### 14.3.5 Automove

Hvis robotten ikke er i den korrekte udgangspositur når der klikkes på 'start' vil robotten gå i Automove tilstand: Tryk og hold 'Auto' knappen for at flytte robotten til udgangspositionen. Bemærk: Robotten vil udføre et direkte joint\_move. Hvis bevægelsen er uhensigtsmæssig, kan knappen slippes når som helst for at stoppe bevægelsen. Brug derefter 'Manual' knappen, 'Robot Teaching' fanen eller 'Kraftstyring' til manuelt at navigere uden om forhindringen.



Figur 11-8 Automove



Figur 11-9 Flyt manuel

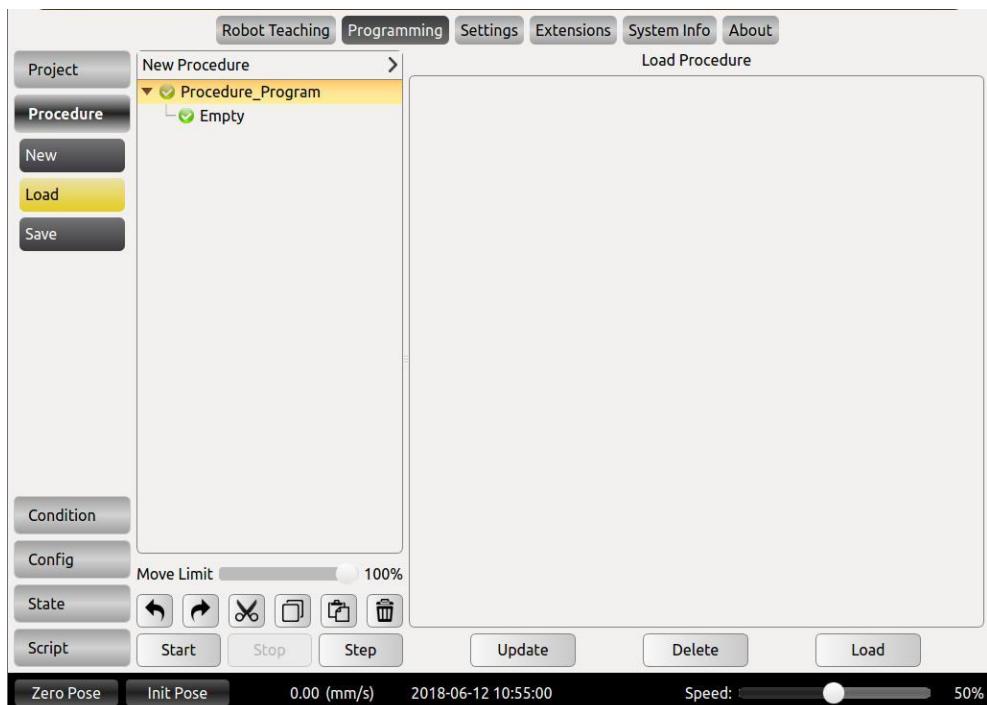


Sammenlign simuleringens position med den rigtige manipulator, og sørge for, at manipulatoren kan bevæge sig sikkert uden at ramme nogen arbejdsbarrierer.

#### 14.3.6 Procedure

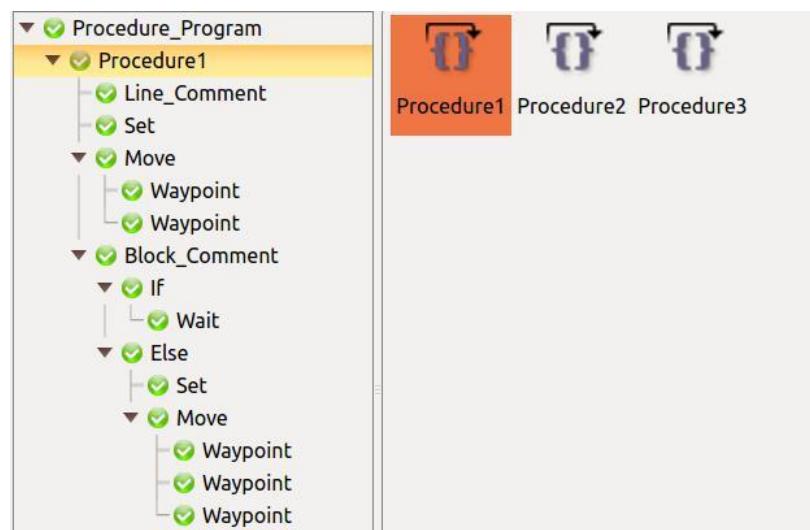
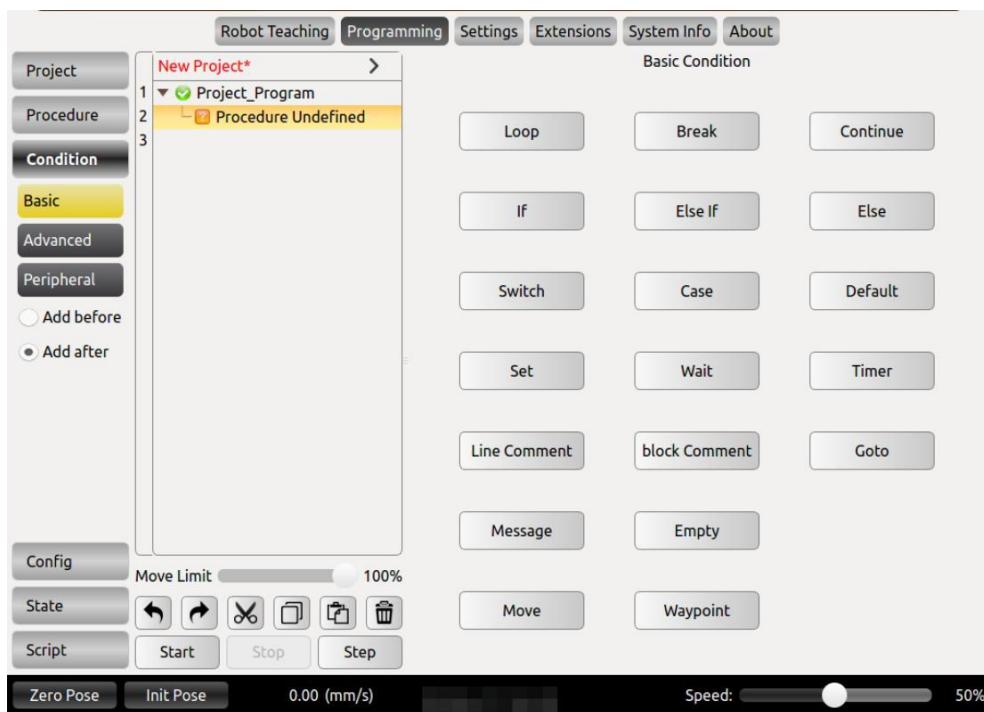
En procedure er en mindre programstump, eller et subprogram, der kan gemmes og indlæses til gentagen brug.

Proceduren for at gemme og indlæse procedurer svarer til den for projekter.



Figur 11-10 Procedureprojekt

Efter en procedure er skabt og gemt kan den indsættes i et projekt. Vælg det sted i programmet, hvor proceduren skal indsættes. Gå til menuen 'Condition' vælg undermenuen 'Advanced' og klik på knappen 'Procedure'.



Figur 11-13 Kalder underprojektfilen (proces)

- Klik på knappen Opdater til filopdatering for at hente den aktuelle mappe til lagring af filer og opdatere ændringerne af visningsfilen.
- Klik på Fjern for at fjerne denne valgte procedure.

## 14.4 Flyt funktion

Flyt funktionen bruges til at flytte midtpunktet i robottens slutværktøj mellem to punkter.

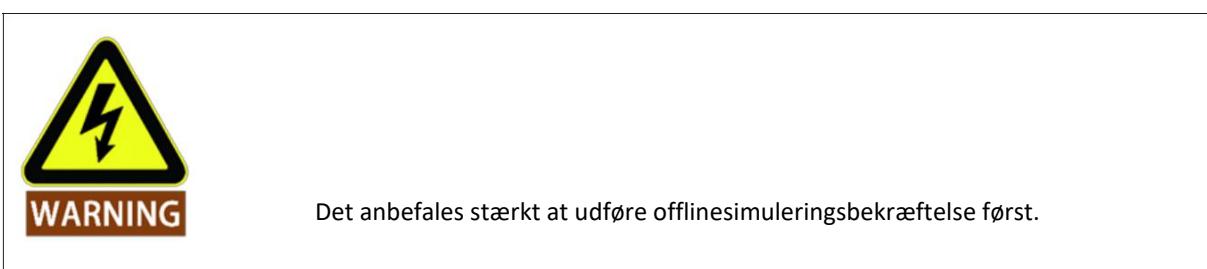
- Gå i menuen 'Condition' og undermenuen 'basic', hvor du finder knappen 'Move', som indsætter en flyt kommando i programmet.
- Bemærk at hver flyt kommando består af en 'move' blok med en eller flere underliggende 'waypoints'
- Når programmet eksekveres vil robotten flytte sig igennem de angivne 'waypoint' positurer i rækkefølge med de indstillinger som er angivet i 'Move' blokken.
- Vælg 'Move' blokken for at konfigurere kommandoen.
- Der er tre grundlæggende muligheder for armens bevægelse: 'Move Joint', 'Move Line' og 'Move Track'. Detaljeret beskrivelse vil blive givet senere.
- Feltet 'Alias' kan bruges til at give flytningen et deskriptivt navn.
- Klik på 'Remove' for at fjerne kommandoen igen.
- Du skal klikke på 'Confirm' for at bekræfte og gemme ændringer i konfigurationen.

### Relativt offset

Hvis der tilføjes et relativt offset, bliver alle vejpunkter i bevægelsen forskudt i forhold til det valgte koordinatsystem. Forskydning kan være både i position og rotation. Du kan enten vælge et fast defineret koordinatsystem eller i forhold til et værktøjs koordinatsystem.

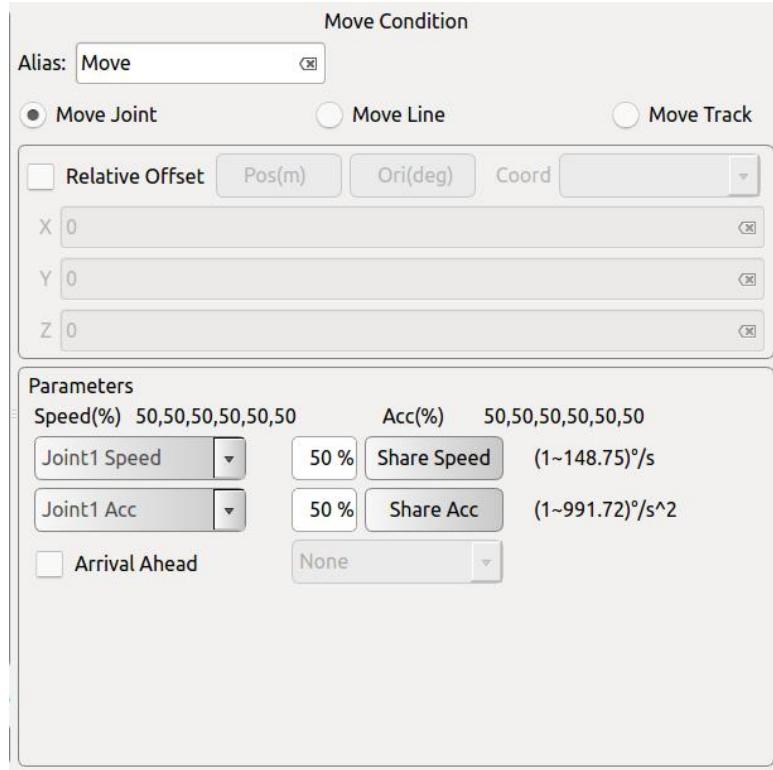
The screenshot shows a software interface for configuring relative offsets. At the top, there are tabs: 'Relative Offset' (which is selected and highlighted in grey), 'Pos(m)', 'Rot(deg)', 'Coord', and 'Base'. Below these tabs are three input fields: 'X' with value '0', 'Y' with value '0', and 'Z' with value '0'. To the right of each input field is a small 'x' button for clearing the value.

Figur 11-22 relativ forskydning



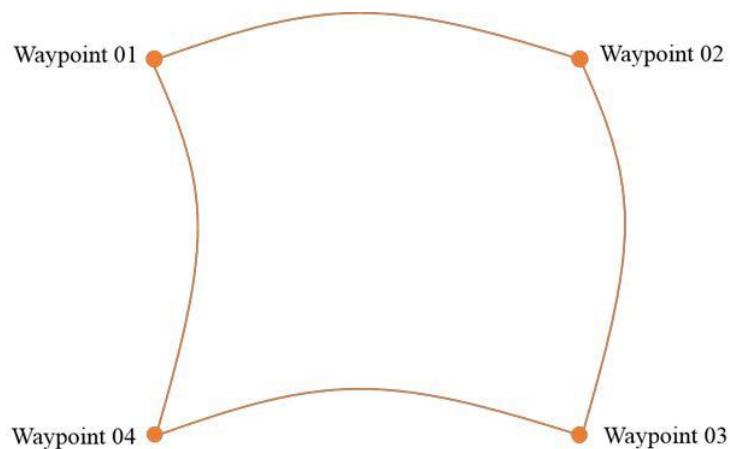
### 14.4.1 Typen af flytning

#### 'Move Joint'



Figur 11-14 Flyt Fælles

Denne bevægelsestype roterer alle led samtidig med den konfigurerede hastighed indtil de når den ønskede positur. Dermed er der ingen kontrol over hvilken bue værktøjet beskriver under bevægelsen. Hvis du vil have manipulator til at bevæge sig hurtigt mellem positurer og uden at overveje værktøjets bevægelige vej, er denne bevægelsestype et godt valg. I simuleringstilstanden vil bevægelses kurven for værktøjet kunne observeres og vil oftest ligne billedet nedenfor.



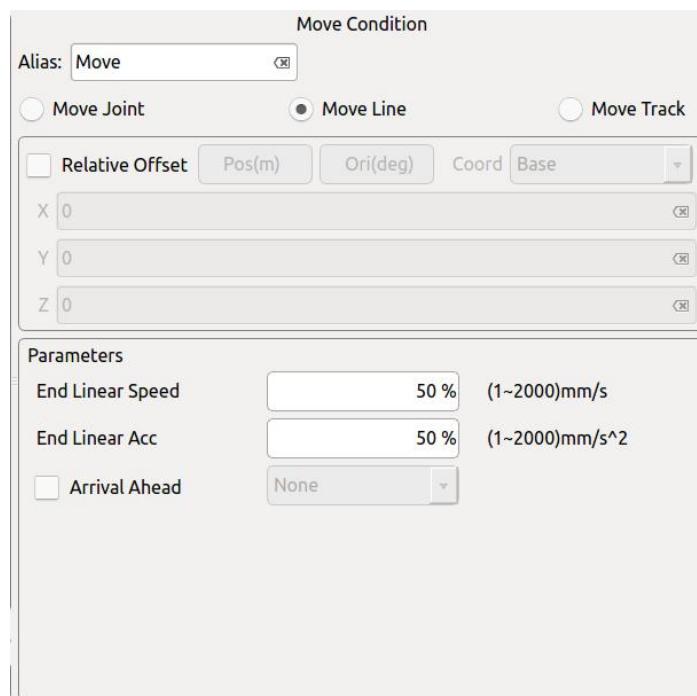
Figur 11-15 'Move Joint' spor

Maximal hastighed og acceleration af leddet:

- Den maksimale hastighed på motoren er 3000 omdr./min. Det anbefales, at hastigheden ikke er mere end 2800 omdr./min. i faktisk brug. Maksimal acceleration af motoren (ekstra hastighed pr. sekund) er 20000 omdr./s.
- Leddets hastighed er motorhastighed / hastighedsforhold. Hastighedsforholdet på Fælles 1 ~ 6 i AUBO-i er 101.

- Om et led kan nå og holde maksimal hastighed bestemmes af den fælles forskydning og de maksimale acceleration parametre.
- Bevægelsen udføres via S-kurve og standard optimal tidstilstand. S-Kurve bevægelser sikrer, at start- og slutbevægelserne er glattere på kort tid.
- Maksimal ledhastighed og maksimal ledacceleration indstilles som en procentandel af maximum. Hastighedsindstillingen kan gøres individuelt for hvert led. Brug knappen 'share' for at sætte alle led til den valgte værdi.

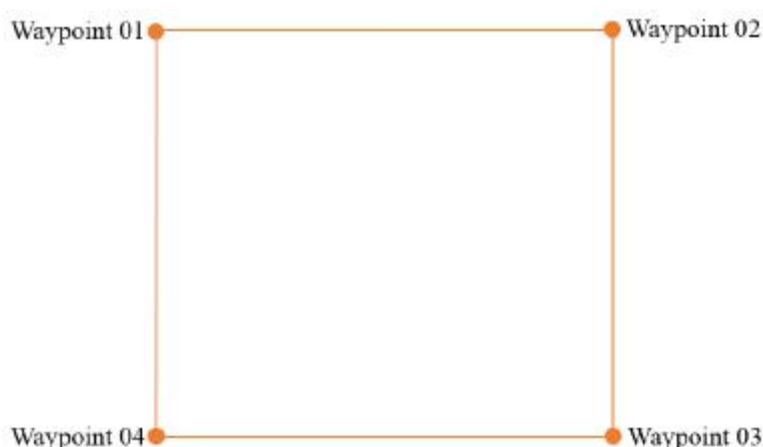
### 'Move Line'



Figur 11-16 Flyt linje

I en Move Line bevægelse vil værkøjspunktet, TCP, bevæge sig lineært fra positur til positur. Det vil sige at hvert led vil udføre mere komplekse bevægelser for at holde TCP sporet på en linje.

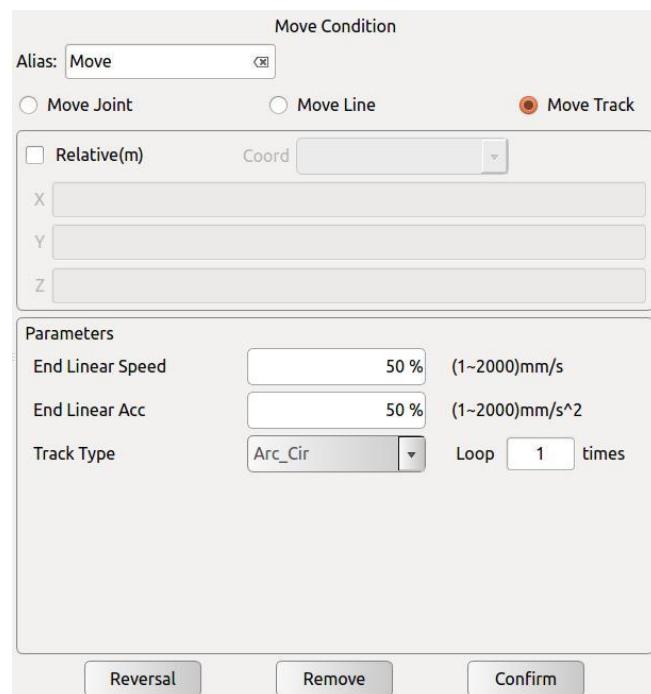
Hastighedsindstillingen gives her i forhold til TCP's bevægelse (repræsenteres som mm/s og mm/s<sup>2</sup>).



Figur 11-17 Flyt linje

Alle lineære bevægelser, dvs 'Move Line' samt 'Move Track' metoder der bevæger sig i forhold til TCP, udfører kartesisk rumbaneplanlægning. Det kræver en udregning af invers kinematik for robotten. Invers kinematik er en udregning af hvordan leddene skal stå for at TCP befinner sig et givet sted. Denne udregning kan resultere i flere løsninger, tilnærmelsesløsninger eller simpelthen ingen løsning. Derudober er det muligt at leddenes maximale hastigheds- og accelerationsgrænser overskrides i forsøget på at holde TCP bevægelsen lineær

## 'Move Track'



Figur 11-18 Flytte spor

'Move Track' giver mulighed for at flytte mellem flere punkter med kontinuerlig hastighed og acceleration. Dvs at man undgår at stoppe ved hvert punkt. 'Move Track' giver også mulighed for at lave bevægelser hvor TCP bevæger sig i buer eller cirkler.

Den ønskede type af bevægelse vælges i feltet 'Track Type'. De mulige typer er 'Arc', 'Cir', 'MoveP', 'MoveProcess' og 'B\_Spline'. Når du laver en 'Move Track' funktion skal du bruge mindst tre vejpunkter (der er i teorien ingen øvre grænse), og du skal indsætte en 'Move' kommando før din 'Move Track' function som bevæger robotten til første positur i din 'Move Track' bevægelse.

### 'Arc'

'Arc' metoden flytter tcp i en bue. Brug trepunktsmetoden til at bestemme buen. Betydningen af maksimal hastighed og acceleration er den samme som 'Move Line'. Metoden er afhængig af invers kinematik.

### 'Cir'

Minder om 'Arc' bevægelsen, men forsætter buen rundt til en fuld cirkel. Som med 'Cir' bruges tre-punktsmetoden til at bestemme hvor cirkel bevægelsen skal være og i hvilken retning. Feltet 'loop' kan bruges til at angive hvor mange gange den cirkulære bevægelse skal udføres.

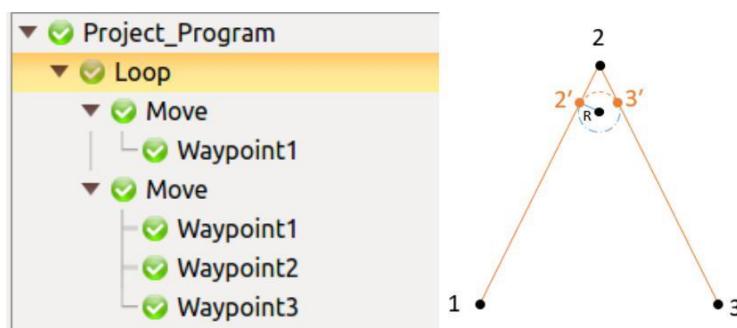
## 'MoveP'

De tilstødende to lige linjer skiftes jævnt af buer ved blandingsradiusen. Stillingsændringen under drift påvirkes kun af den maksimale hastighed og acceleration i den samme lineære bevægelse.

MOVEP er en glidende overgang med buer mellem flere lineære baner. Blandingsradiusens gör at robotten bevæger sig kontinuerligt og ikke stopper ved et givent mellemliggende vejpunkt. Jo mindre blandingsradiusværdien er, jo større er hjørnet af kurven. Omvendt, jo større blending radius værdi, jo mindre hjørnet af stien.

### Eksempel

Indsæt to 'move' kommandoer og sæt følgende tre stipunkter (1), (1, 2, 3), det første træk er 'Move joint', det andet træk er moveP bevægelse. Se nedenstående figur.



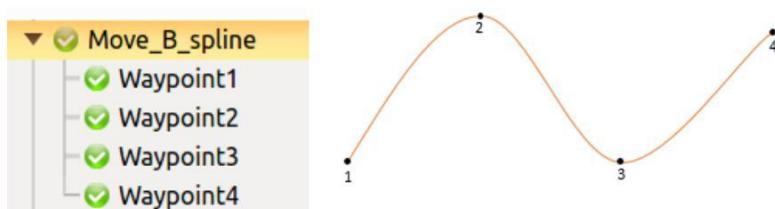
Figur 11-19 blanding radius bevægelse spor

## B\_Spline:

B\_Spline passer et spor til en kurve i henhold til et givet kurvepunkt. Jo flere vejpunkter der bruges til at generere kurven, jo tættere er den forventede kurve. B-spline kurven er en kurve, der udjævnner gennem alle de givne vejpunkter. Bemærk, at begyndelsen og slutningen af kurven ikke kan lukkes.

### Eksempel

Indsæt en bevægelse, og angiv de fire vejpunkter som vist nedenfor (1, 2, 3, 4). Når programmet eksekveres, kører B-spline-kurven som vist i følgende figur.



Figur 11-20 B-spline kurve

#### 14.4.2 Tidlig Ankomst

Ved at vælge tidlig ankomst, 'Arrival Ahead', kan du justere bevægelsesbanen sådan at ikke alle vejpunkter nås. I stedet vil robotten lave en glidende overgang til den næste bevægelse i rækken. Måden et hjørne afrundes på afhænger af hvilken type tidlig ankomst der vælges.

Tidlig ankomst

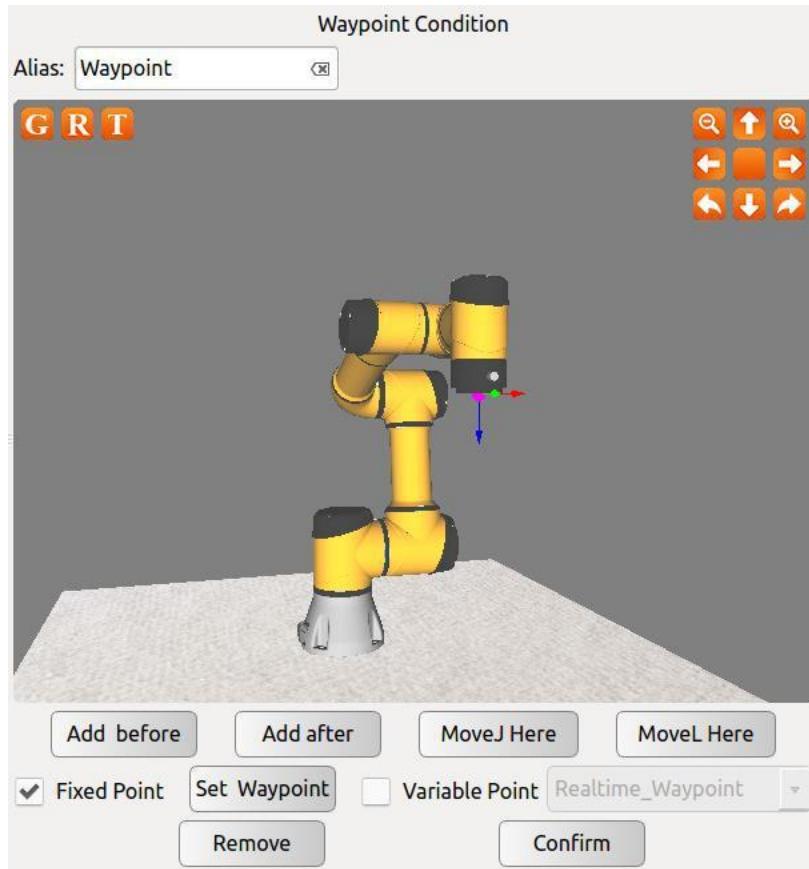
Type	Feature	Brugsområde
'Distance'	Tidlig ankomst – Målt på afstand	'Move joint'
'Time'	Tidlig ankomst, målt på tid	'Move Joint'
'Blend Radius'	Hjørne afrunding via en blend radius.	'Move Joint', 'Arc', 'Cir',

#### Forholdsregler:

- Indstillingen af tidlig ankomst er begrænset af midtpunktet mellem det forrige punkt og hjørnet. Hvis der angives en tid/afstand/radius der overskridt denne afstand vil det blive ignoreret og i stedet vil midtpunktet blive brugt som værdi.
- Hvis der forekommer en singularitet ved blendingen processen eller hastighedsbegrænsningen overskrides vil tidlig ankomst blive annuleret.
- Det anbefales at man ikke tilføjer tidlig ankomst til den første bevægelse i et program.

#### 14.4.3 Vejpunkter – 'Waypoints'

Vejpunkter er en vigtig del af AUBO's robotprogrammer. De repræsenterer et sæt af led-rotationsværdier og et tilsvarende TCP som tilsammen udgør en positur.



Figur 11-21 Waypoint-kommando

- Vejpunkter kan kun tilføjes efter kommandoen 'move'.
- Vælg et vejpunkt i programmet for at redigere dets indstillinger.
- Klik på alias feltet til højre for inputboksen for at ændre kommandonavnet.
- Klik på 'Add before' for at tilføje et nyt vejpunkt foran det nuværende.
- Klik på 'Add after' for at tilføje et nyt vejpunkt efter det nuværende.
- Hvis du klikker og holder 'MoveJ Here' eller 'MoveL Here' for at bevæge robotten til det fastsatte punkt. 'MoveJ' Here udfører et 'Joint Move' og 'MoveL' Here udfører et 'Line Move'
- Klik på 'Set Waypoint' for at angive posituren for vejpunktet. Når du har klikket 'Set Waypoint' skifter panelet automatisk til robotskærmen. Brugeren kan flytte robotten til det ønskede vejpunkt og klikke på 'Confirm' i nederste højre hjørne for at indstille en ny positur.
- Klik på 'Confirm' på vejpunktsskærmen for at gemme vejpunktets konfiguration.

#### Variabelt vejpunkt

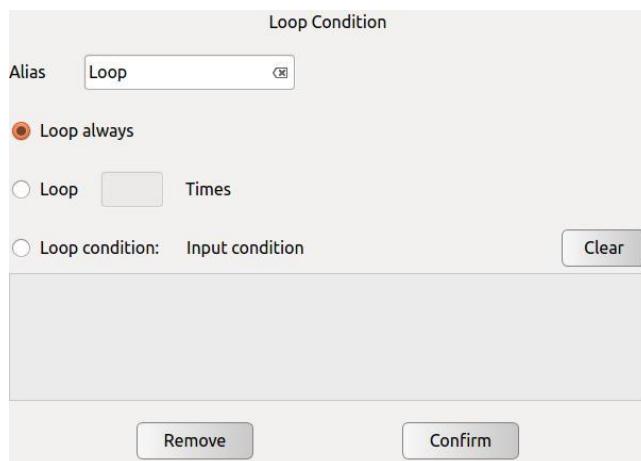
Vælg 'Variable Point' i vejpunktsindstillingerne for at bruge et vejpunkt, som er gemt som en variabel. Hvis variablen ændres manuelt eller under afvikling af programmet vil vejpunktet automatisk reflektere ændringen.

## 11.6 Grundlæggende funktioner i kommand menuen

- Menuen 'Condition' indeholder alle program funktioner der bruges under skabelsen af et projekt.
- Der er tre undermenuer.
- Undermenuen 'Basic' indeholder grundlæggende programfunktionalitet.
- Undermenuen 'Advanced' indeholder yderligere, mere avanceret, programfunktionalitet.
- Undermenuen 'Peripheral' indeholder tredjeparts programfunktioner som kan laves via et plugin.
- Dette afsnit introducerer hovedsageligt betydningen og brugen af de forskellige kommandoer.
- De fleste kommandoer kan gives et navn via 'Alias' feltet.
- De fleste kommandoer skal også bekræftes og gemmes med 'Confirm' knappen før programmet kan gemmes og startes.
- Alle kommandoer kan fjernes med 'Remove' knappen.

### 14.4.4 Loop

- Loop er en gentagelses kommando. De underliggende programkommandoer bliver enten gentaget, uendeligt, et bestemt antal gange eller så længe den givne betingelse er sand.
- Vælg 'Loop Always' for at gentage uendeligt.
- Indtast et antal i 'Loop Times' for at gentage et bestemt antal gange.
- Vælg 'Loop Condition' og skriv en betingelse. Gentagelsen vil fortsætte så længe betingelsen er opfyldt.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte og gemme konfigurationerne.

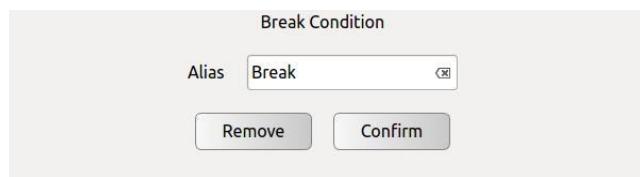


Figur 11-23 Løkke

### 14.4.5 Break

- Break-kommandoen bruges til at springe ud af et loop. Break kan kun bruges inden i et loop og skal bruges sammen med en 'If' kommando. 'If' kommandoen opstiller en betingelse for at springe ud af loopet.

- Klik på 'Remove' for at fjerne Break kommandoen.



Figur 11-24 Pause

#### 14.4.6 'Continue'

- Kommandoen 'continue' bruges til at afslutte et loop én gang. Bemærk forskellen mellem 'Continue' og 'Break'. 'Break' hopper ud af hele looptet og hopper ikke ind igen. 'Continue' hopper ud af looptet en gang og går derefter tilbage i looptet.
- Klik på 'Remove' for at slette kommandoens Fortsæt.



Figur 11-25 Fortsæt

#### 14.4.7 'If... Else'

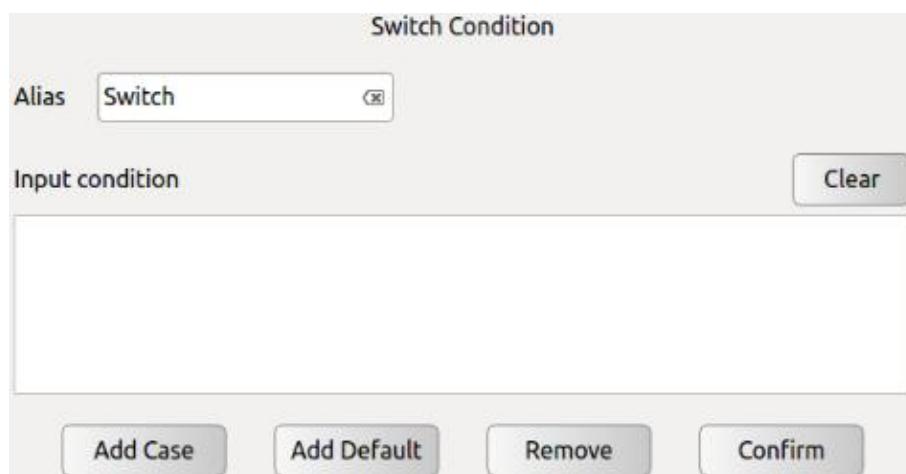
- 'If... Else' kommandoen bruges til at opstille betingelser for handlinger.
- Klik på Inputfeltet for at angive en betingelse baseret på C-sprogets aritmetiske regler, som vist i figur 11.18(b). Hvis betingelsen vurderes at være sand udføres den underliggende del af programmet. Hvis udtrykket vurderer at være falsk, eksekveres programblokken under 'Else' kommandoen. Hvis udtrykket er falsk og der ikke er tilføjet en 'Else' kommando går programmet videre uden at udføre en handling.
- Klik på 'Add Else' for at tilføje en 'Else' kommando.
- Klik på 'Add Elseif' for at tilføje en 'Else' kommando som også tjekker en betingelse.
- Klik på 'Remove' for at fjerne kommandoen. Alle sammenhængende 'Else' og 'If' kommandoer slettes sammen.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte og gemme konfigurationerne.



Figur 11-26 If... Else

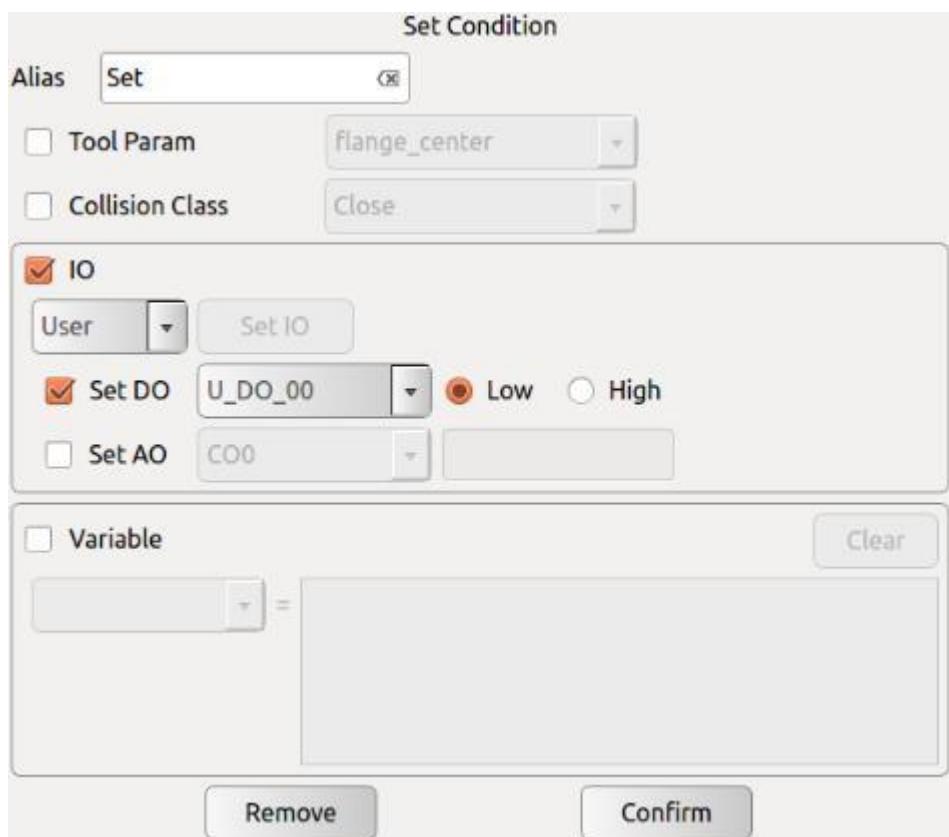
#### 14.4.8 'Switch'... 'Case'... 'Default

- 'Switch'... 'Case'... 'Default' er en betingelsesvalgskommando, der kører forskellige sagsprogramrene ved at bedømme betingelser.
- Klik på det tomme mellemrum til højre for Alias for at ændre kommandonavnet.
- Klik på inputfeltet for at indtaste et betingende udtryk. Udtrykket følger Lua sprogets konventioner. Når du eksekverer programmet sammenlignes det betingende udtryk med værdien indtastet i de underliggende 'Case' kommandoer. Hvis de er ens, udføres programblokken under 'Case' kommandoen. Hvis der ikke er en 'Case' der opfylder betingelsen udføres programblokken under 'Default' kommandoen.
- Bemærk: For at indikere sandt/falsk kan brugerne kun bruge nøgleordene 'true' / 'false' og ikke '1'/'0'.
- Klik 'Add Case' for at tilføje en ny case kommando.
- Klik på 'Add Default' for at tilføje 'Default' kommandoen. Der kan kun være en 'Default' kommando pr. 'Switch'.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte konfigurationerne og gemme.



Figur 11-27 'Switch'... 'Case'... 'Default'

#### 14.4.9 Sæt – 'Set'



Figur 11-28 Sæt

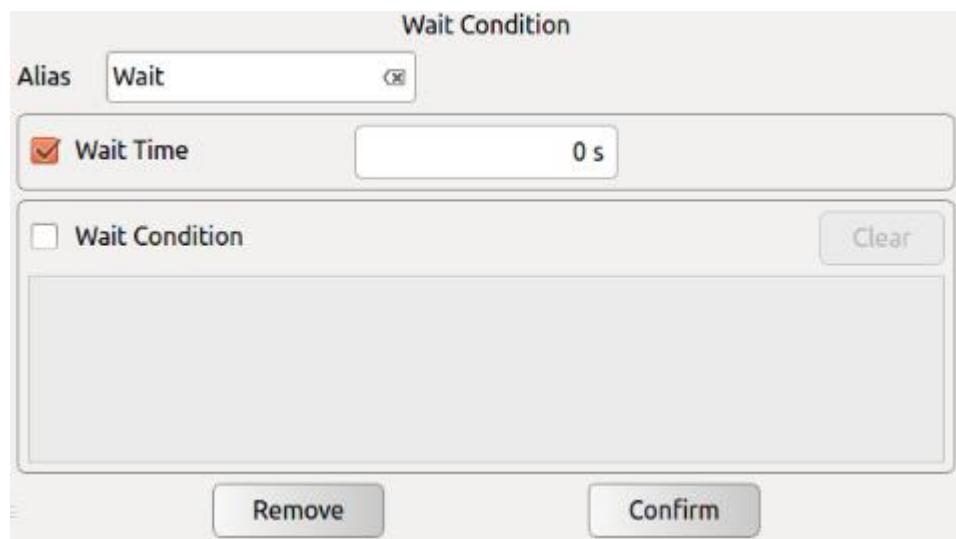
- Vælg 'Tool Param': Vælg et andet prædefineret værktøj.
- Vælg 'Collision Class': Angiv kollisionsdetekteringsniveauet.
- Vælg 【IO】: Vælg IO-typen for at angive DO/AO-tilstanden.
- Vælg 【Variable】: Vælg en variabel på rullelisten nedenfor. Input et udtryk for at tildele en værdi til vælg variablen. Inputtet som skal følge C-sprogets aritmetiske regler. Klik 'Clear' for at rydde udtrykket.
- Klik på 'Remove' for at fjerne kommandoen Set.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte og gemme konfigurationerne.



1. I den faktiske drift vil unøjagtige indstillinger forårsage forskellige fejl, herunder stop.
2. Hvis disse indstillinger er forkerte, vil manipulatoren og kontrolboksen ikke fungere korrekt og kan blive farlige for folk eller udstyr omkring dem.

#### 14.4.10 Vent – 'Wait'

- Vent-kommandoen bruges til vente. Der kan enten angives en ventetid, eller der kan ventes på at en betingelse er opfyldt, fx et bestemt digitalt input signal aktiveres.
- Vælg 'Wait Time' for at angive en ventetid.
- Klik på 'Wait Condition' og indtast en betingelse. Programmet vil holde op med at vente når betingelsen er opfyldt.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte og gemme ventetiden.



Figur 11-29 Vent

#### 14.4.11 Linjekommentar

- Linjekommentar er en kommando, der indsætter en kommentar i programmet.
- Klik på 'Comment' feltet for at skrive teksten.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte konfigurationerne og gemme.



Figur 11-30 Linjekommentar

#### 14.4.12 Bloker kommentar

- Blokkommentar er en kommando, der forklarer følgende kommentar fra blok for linje.
- Klik på 'Comment' feltet for at skrive tekst for at forklare følgende blok.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte konfigurationerne og gemme.

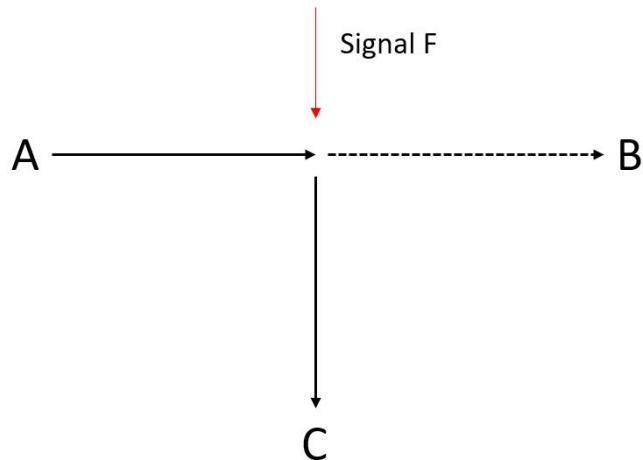


Figur 11-31 Blokkommentar

#### 14.4.13 Goto

I nogle scenarier skal robotten afbryde hvad den laver og gå direkte til en anden handling.

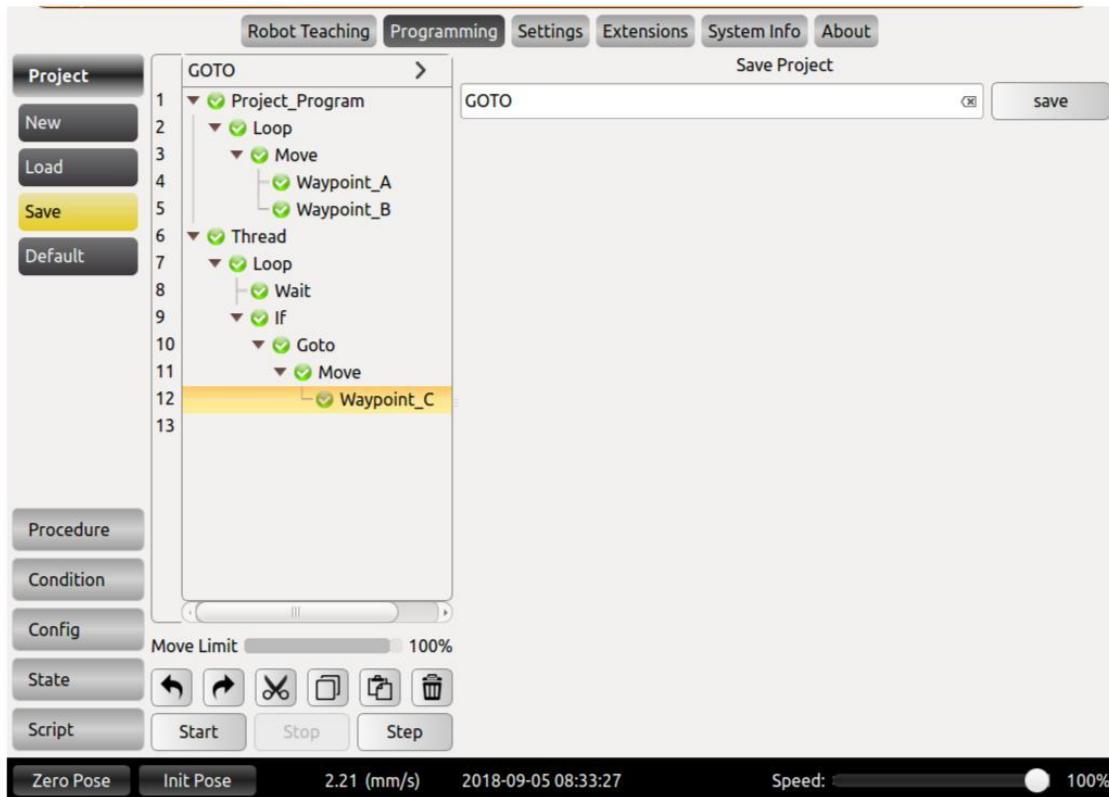
Robottens bevægelse ses som nedenfor:



Figur 11-32 Goto

Robotten er programmeret til at bevæge sig fra A til B, men den modtager et signal F på vej til B, hvorefter den stopper med at bevæge sig mod B og går straks til C.

GOTO-kommandoen er designet til at afbryde den aktuelle bevægelse. Kommandoen skal bruges i en separat tråd i programmet. Et demoprojekt ses som nedenfor.



Figur 11-33 Indsæt Goto

Kommandoen "If" er angivet som "DI==0" eller andre inputsignaler. Bemærk, at en "Wait"-kommando på mindst 0,01 er nødvendig for at sikre, at GOTO fungerer, mangel på det kan forårsage uforudsigelige problemer og stoppe robotten.

#### 14.4.14 Message

- 'Message' er en pop op-kommando til meddelelser, der vises i meddelelsesvinduet for at give statusoplysningerne til brugeren.
- Klik på rullemenuen 'Message Type' for at vælge informationstyperne, der svarer til Oplysningen. Der er tre typer: Advarsel, Kritisk og information med forskellige vinduesikoner.
- Klik på feltet ud for 'Message', for at indtaste en besked.
- Vælg 'Stop Project when this message box pops up' for at stoppe projektet automatisk, når informationsvinduet vises.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte konfigurationerne og gemme.



Figur 11.34 Meddelelse

#### 14.4.15 Tom – 'Empty'

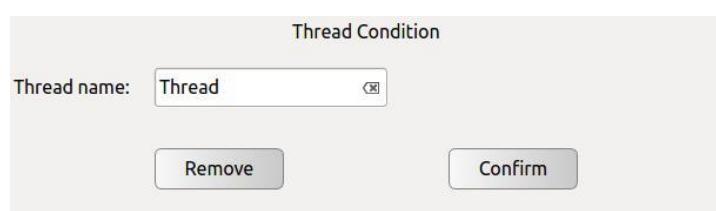
- Tom er en tom kommando, og der indsættes en tom kommando for at gøre det nemmere at udstikke programlinjer til handlinger som f.eks. at kopiere/indsætte.
- Klik her for at slette den markerede 'Empty' kommando.

## 14.5 Faner med avancerede kommandoer

Fanen 'Advanced' er en undermenu til fanen 'Condition', og indeholder mere avanceret programlogik.

### 14.5.1 Tråd – 'Thread'

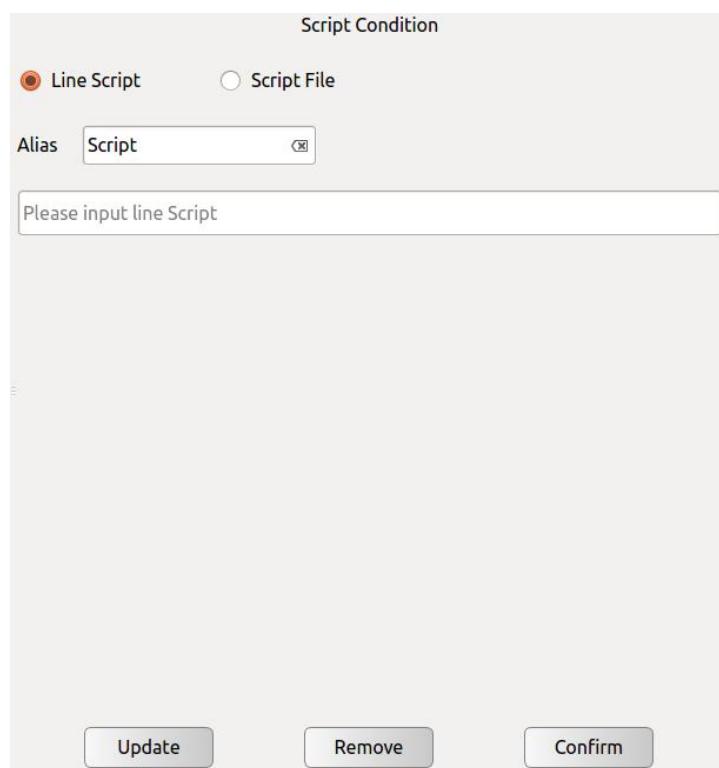
- Oprettning af en tråd gør det muligt at eksekvere flere programsekvenser samtidigt. I trådblokken skal der være kommandoen Loop. Loop'et kan derved indeholde den handling der skal ske sideløbende med hovedprogrammet.
- Bemærk: Det anbefales at undgå brug af flere tråde. Hvis du skal bruge flere tråde, skal du være opmærksom på udfordringerne ved parallel logik, særligt i forhold til timing.



Figur 11-34 Tråd

#### 14.5.2 Script

- Script er en scriptredigeringskommando. I Script kan du vælge at tilføje linjescript eller scriptfil.
- Bemærk: Kommandoen kan ikke indsættes i en tråd funktion.
- Klik 'Line Script' boksen for at vælge at skrive et linjescript. Linjen kan skrives i feltet nedenfor og skal være en gyldig lua-scriptlinje.
- Klik på 'Script File' for at tilføje en Scriptfil. Du kan vælge mellem filer gemt i mappen: '/root/AuboRobotWorkSpace/teachpendant/share/teachpendant/script', som har endelsen .aubo. Filen skal være et gyldigt Lua script.
- Klik på 'Opdater' for at hente den aktuelle mappe.
- Klik på 'Remove' for at slette denmarkerede tråd.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte konfigurationen og gemme.

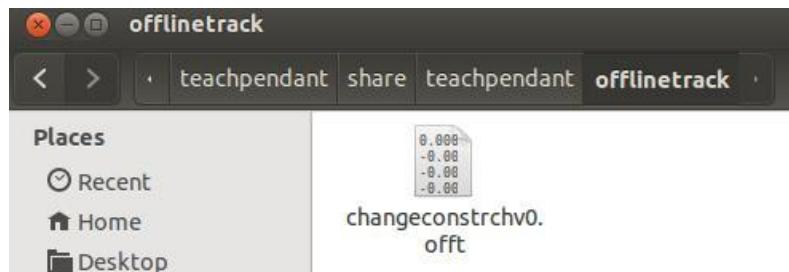


Figur 11-35 Script

#### 14.5.3 Offline Optagelse – 'Offline Record'

- Kommandoen 'Offline Record' kan importere den sporfilt, der blev genereret via offline programmeringssoftware.
- Vælg offlinefilen, og klik på 'Confirm' for at gemme.
- Det importerede sporingsfilformat skal indeholde seks fælles vinkler i hver linje, og enheden er radianer.
- Det importerede sporingsfil skal slutte med endelsen "offt".

- Importfilen skal kopieres til mappen:  
'/root/AuboRobotWorkSpace/teachpendant/share/teachpendant/offlinetrack' som vist i følgende figur:



Figur 11-36 import offline fil

## 14.6 Optaget spor – ‘Rec Track’

Menuen ‘Rec Track’ er en undermenu til ‘Config’ menuen som gør det muligt at optage en bevægelse og afspille den i programmet.

Nyt spor: Klik på startknappen for at begynde at optage armbevægelsessporet, klik på knappen ‘Finish’ for at afslutte optagelsen, skriv et navn i inputboksen, klik på ‘Save’ for at fuldføre optagelsen.

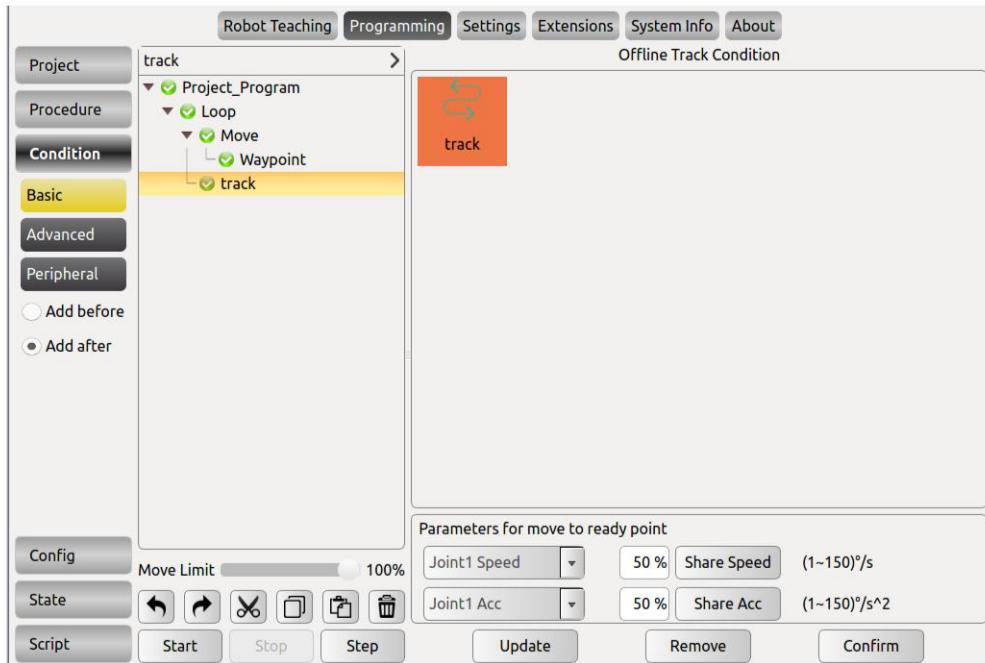
Spor afspilning: Vælg en gemt optagelse i listen og klik på ‘Load’ knappen. Knapperne nederst kan nu bruges til at vise og redigere optagelsen. Flytte armen til udgangsposition ved at klikke og holde knappen ‘Move Here’. Når robotten har nået udgangspositionen kan afspilningen startes med knappen ‘Play’.

Et klik på knappen ‘Stop’ under afspilningen vil sætte afspilningen på pause. Den kan startes igen med ‘Start knappen’.

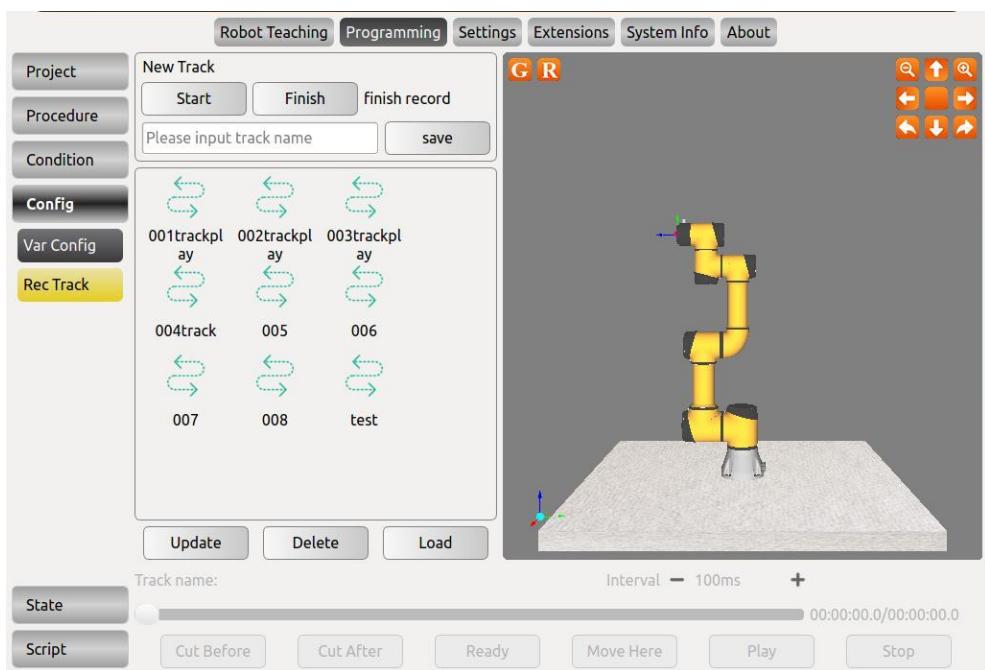
Intervaltid: Sporoptagelsestiden er som standard 100 ms for hvert vejpunkt. Intervaltiden betyder, hvor meget tid der skal gå mellem hvert vejpunkt i optagelsen. Hvis intervaltiden f.eks. er indstillet til 50 ms, afspilles banen dobbelt så hurtigt. Hvis den er indstillet til 200ms, 0,5 gange langsommere.

Når sporet afspilles, vises sporfremdriften under. Brugeren kan også manuelt trække statuslinjen for at betjene sporet.

Klik på ‘Cut before’ og ‘Cut After’ for at slette den del af optagelsen der ligge henholdsvis før, og efter den nuværende position i afspilningen.



Kommandoen Figur 11-37 Postspor



Figur 11-38 Track record

## 14.7 Variabel opsætning – Var Config

Menuen 'Var Config' er en undermenu til Config menuen som gør det muligt at oprette variabler der kan bruges på tværs af programmer og scripts.

Der er 4 variabeltyper: Bool, Int, Double og Pose. Vælg den ønskede type i 'Type' rullemenuen. En liste over eksisterende variabler vises i tabellen, herunder navn, type og værdi.

Skriv et navn til variablen i 'Name' feltet. Alle navne for et præfiks afhængig af deres type. 'V\_P\_' for poses, 'V\_B\_' for booler, 'V\_I\_' for int og 'V\_D\_' for doubles. Bemærk også at variabel navne skal være unikke og kun kan indeholde tal, bogstaver og understregninger. Ellers gemmes den ikke og pop op-prompter.

Indtast nu den ønskede værdi af variablen i inputfeltet 'Value'. Værdien skal matche typen.

- **Bool:** Definerer en boolvariabel, hvis værdi er sand/falsk.
  - **Int:** Definerer en heltalsvariabel.
  - **Dobbelts:** Definerer en dobbelt variabel, hvis variabelværdi er et double-precision floating-point tal.
  - **Pose:** Definerer en position variabel, hvis værdi er vejpunkts oplysninger. Klik på knappen '**Set point**' for at springe til robotundervisningsgrænsefladen. Når du har fuldført waypoint-indstillingen, skal du klikke på 'Confirm' for at danne variablen.

Når du er tilfreds med variablen klik 'add' for at gemme den. Du kan ændre en eksisterende variabel ved at vælge den i listen, indtaste en ny værdi og klikke 'Modify'. Variabeltypen kan ikke ændres.

En valgt variabel kan slettes med 'Delete' knappen. Bemærk at både sletninger og ændringer ikke fjerner referencer til variablen i programmet. Hvis et program afvikles med referencer til variabler der ikke længere findes, vil programmet stoppe og give en fejlbesked.

**'Global hold'**: Angiver at den aktuelle variabel skal defineres globalt.

Figur 11-39 Variabelfane

14.8 Timer

#### 14.8.1 Indsæt Timer

Kommandoen Timer er en tidsmålingskommando. Den mäter tiden i projektafviklingen.

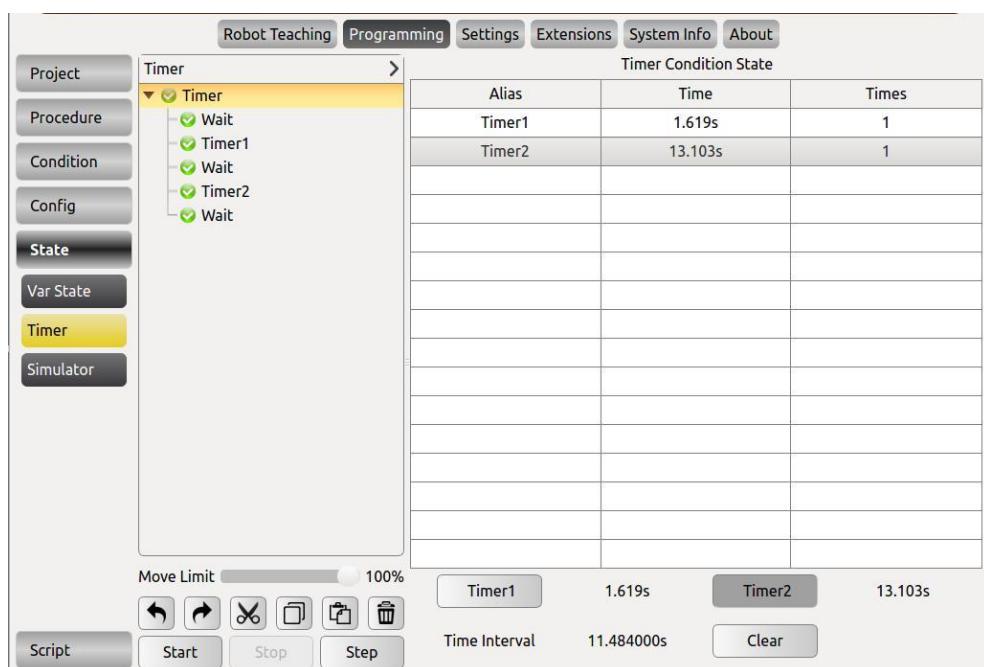
- Klik på den tomme inputboks i højre side af kaldenavnet for at ændre kommandonavnet.
- Klik på 'Remove' for at fjerne den markerede kommando med linjekommentarer.
- Klik på 'Confirm' for at bekræfte statuskonfigurationen og



Figur 11-40 Timer tilstand

#### 14.8.2 Visning af timerstatus

Du kan se en oversigt over dine Timere i undermenuen 'Timer', som findes under fanen 'State'. Se nedenstående billede.



Figur 11-41 Timer

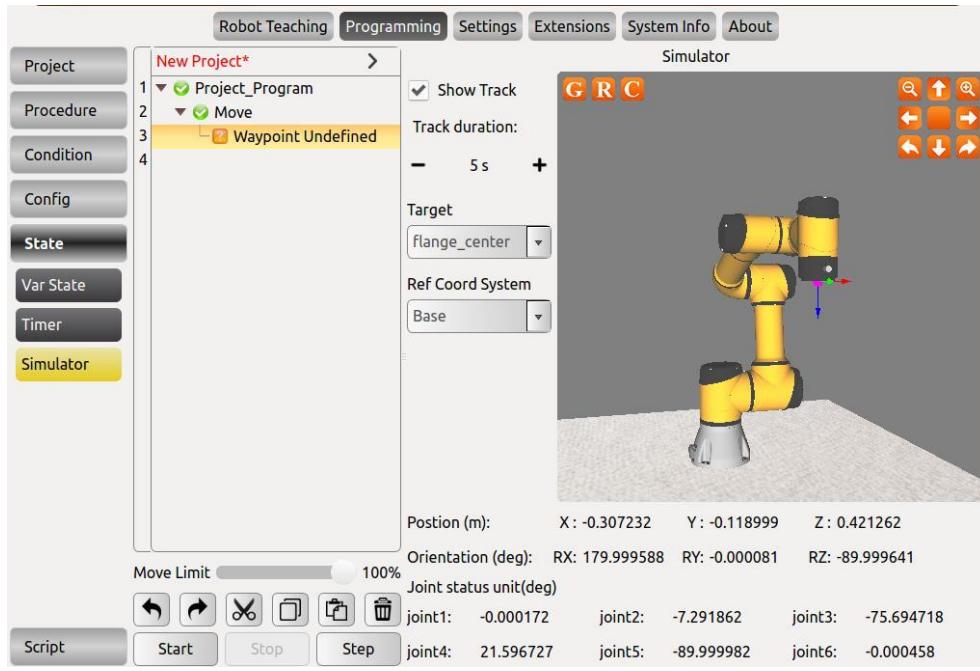
- Kaldenavnet svarer til kommandonavnet i projektfilen.
- Kolonnen 'Time' i tabellen, er tiden fra programmets start til det når Timer-kommandoen.
- 'Times' angiver det antal gange Timer-komandoen er blevet eksekveret.
- Vælg en 'Timer1' og en 'Timer2' i listen ved hjælp af knapperne under tabellen.
- 'Time interval' vil vise tiden imellem 'Timer1' og 'Timer2'

## 14.9 Simuleringsmodel

'Simulator' er en menu under 'State' menuen. Der vises to dele, den øverste del er robot 3D-simulering, og den nederste del viser robot bevægelses parametre. Brugere kan sætte robotten på pause eller stoppe og aflæse robottens parametre.

Robot 3D-simulering ville være synkroniseret med den rigtige robot i realtid, og bevægelsesparametre vises under 3D-modellen, herunder positionsparameteren XYZ og rotationsparametrene: RX RY RZ.

Brugerne kan kontrollere "Show Track" og se sporet af TCP i simuleringsvinduet. Brugerne kan også angive varigheden af sporet via 'Track Duration'.

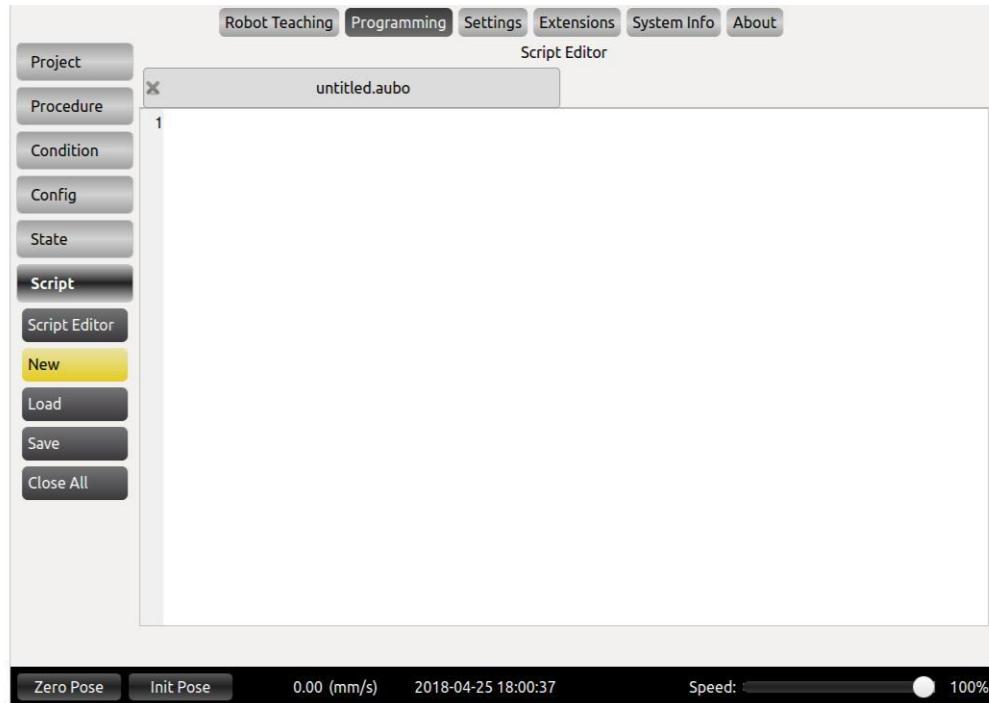


## 14.10 Projektlog

Projektloggen viser status på programafviklingen. Ved eksekvering af en kommando vil der blive skrevet en besked i loggen. Tilsvarende vil 'print' funktionen i et script skrive i loggen. Projekt loggen findes i menuen 'State', undermenuen 'Project Log'.

## 14.11 Konfiguration af script fil

Lua script filer kan skabes, gennemses og redigeres direkte i AutoPE. Bemærk: Scripts skal overholde LUA grammatik, ellers kan de ikke gemmes. Handlinger i forhold til luascritps finder sted i menuen 'Script', se nedenstående figur.



Figur 11-43 scriptfileeditor

# 15 Appendix

## 15.1 GLOSSAR

Kategori 0 stop: Robotbevægelse stoppes ved øjeblikkelig fjernelse af strøm til robotten. Det er et ukontrolleret stop, hvor robotten kan afvige fra den programmerede sti mens hvert led bremser så hurtigt som muligt. Dette beskyttelses-stop anvendes, hvis en sikkerhedsrelateret grænse overskrides, eller hvis der er fejl i de sikkerhedsrelaterede dele af styresystemet. Yderligere oplysninger finder du i EN ISO13850:2008 eller IEC60204-1:2006.

Kategori 1 stop: Robotbevægelse stoppes med strøm til rådighed for robotten for at opnå stop og derefter fjernelse af strøm, når stop er opnået. Det er et kontrolleret stop, hvor robotten vil fortsætte ad den programmerede sti. Strømmen fjernes efter et sekund, eller så snart robotten står stille. Yderligere oplysninger finder du i EN ISO13850:2008 eller IEC60204-1:2006.

Kategori 2 stop: Et kontrolleret stop med strøm til rådighed for robotten. Robot kan bruge op til et sekund til at stoppe al bevægelse. Det sikkerhedsrelaterede styresystem overvåger, at robotten forbliver på stoppositionen. Yderligere oplysninger finder du i IEC 60204-1:2006.

Diagnostisk dækning (DC): er et mål for effektiviteten af de diagnostiske elementer for at opnå det nominelle ydelsesniveau. Yderligere oplysninger finder du i EN ISO13849-1:2008.

Integrator: Integratoren er den enhed, der designer den endelige robotinstallation. Integratoren er ansvarlig for at foretage den endelige risikovurdering og skal sikre, at det endelige anlæg er i overensstemmelse med lokale love og bestemmelser.

MTTFd: Middeltiden til farlig fejl (MTTFd) er en værdi baseret på beregninger og tests, der bruges til at opnå det nominelle ydelsesniveau. Yderligere oplysninger finder du i EN ISO13849-1:2008.

Riskovurdering: En risikovurdering er den overordnede proces med at identificere alle risici og reducere dem til et passende niveau. Der skal dokumenteres en risikovurdering. Yderligere oplysninger finder du i ISO 12100.

Ydelsesniveau: 'Performance Level' (PL) er et diskret niveau, der bruges til at specificere sikkerhedsrelaterede dele af styresystemernes evne til at udføre en sikkerhedsfunktioner under forudsigelige forhold. PLd er den næsthøjeste pålidelighedsklassifikation, hvilket betyder, at sikkerhedsfunktionen er ekstremt pålitelig. Yderligere oplysninger finder du i EN ISO13849-1:2008.

Maksimal arbejdsradius: afstanden fra midtpunktet af ledet 1 til midtpunktet af led 6, når armen er inulpositionen .

## 15.2 CERTIFICERING

AUBO i-serien af robotter har bestået inspektion og evaluering af virksomhedens kvalitetsstyringssystem og prøvetypetests for at bekræfte, at produktet opfylder specifikke krav, og har evnen til løbende og stabilt at producere produkter, der opfylder standardkravene, og har givet skriftlig dokumentation.

- AUBO-i-serien af robotter har bestået test og certificering af mange internationale tredjepartsorganisationer og opnået EU CE-certificering, nordamerikansk certificering og koreanske KCs-certificering. Produktsikkerheden har nået det internationale førende niveau.
  - AUBO-i3 bestod robotydelsestesten fra China National Robot Testing and Evaluation Center (Headquarters). Præstationsindekset har overgået de fleste indenlandske mærker, nået standarden for traditionelle industrirobotter og gradvist indsnævret kløften med internationale topmærker.
- 

AUBO-i3/ AUBO-i5/ AUBO-i7/ AUBO-i10 Robotten er certificeret af SGS og bestod EU CE-certificeringen. Produktet opfylder alle relevante krav i EU's CE-direktiv:

Maskindirektivet (MD) 2006/42/EF



EN ISO 10218-1:2011

EN ISO 12100:2010

EN ISO 13849-1:2015

EN 60204-1:2006+A1:2009

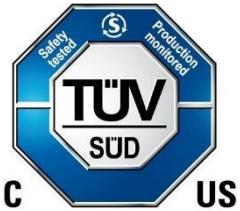
I 61000-6-2:2005

EN 61000-6-4:2007 +A1:2011



IEC 60204-1 (femte udgave) + A1: 2008

AUBO-i5 robot er certificeret af TÜV SÜD og er certificeret i Nordamerika for at opfylde alle relevante nordamerikanske certificeringskrav:



1740UL:2015

NFPA 79:2015

CAN/CSAZ434:2014

ANISI/RIAR15.06:2012



AUBO-i5 robot er certificeret af det koreansk officielle agentur og bestået KCs certificering. Den opfylder alle relevante krav i den koreanske certificeringsstandard.



AUBO-i5 robot blev testet af China National Robot Testing and Assessment Center (hovedkvarter), robotydelsestest, test baseret på følgende standard:



DK/T 12642-2013 Industrirobotter - Specifikationer og testmetoder for ydeevne



## 15.3 STOPTID OG STOPAFSTAND

Stopid og bremselængde i kategori 0.

Nedenstående tabel indeholder stopid og bremselængde målt, når et kategori 0-stop udløses. Disse målinger svarer til følgende konfiguration af robotten:

- Udstrakt: 100% (manipulatoren er fuldt udstrakt vandret)
- Hastighed: 100% (den generelle hastighed af robotten er indstillet til 100%, og bevægelsen udføres med en fælles hastighed på  $180^\circ/\text{s}$ )
- Nyttelast: Maksimal nyttelast, når der oprettes forbindelse til TCP (3 kg)

Testen på led 0 blev udført ved at bevæge sig vandret, hvilket betyder, at rotationsaksen er vinkelret til jorden. Under testene for led 1 og 2 følger robotten en lodret bane, hvilket betyder, at rotationsakserne er parallelle med jorden og stopper, når robotten bevæger sig nedad.

	Bremselængde(rad)	Stop af klokkeslæt(ms)
Fælles 0 (BASE)	0.21	210
Fælles 1 (SKULDER)	0.60	500
Fælles 2 (ALBUE)	0.12	135

## 15.4 RETNINGSLINJER

Robotdesign refererer til følgende standarder.

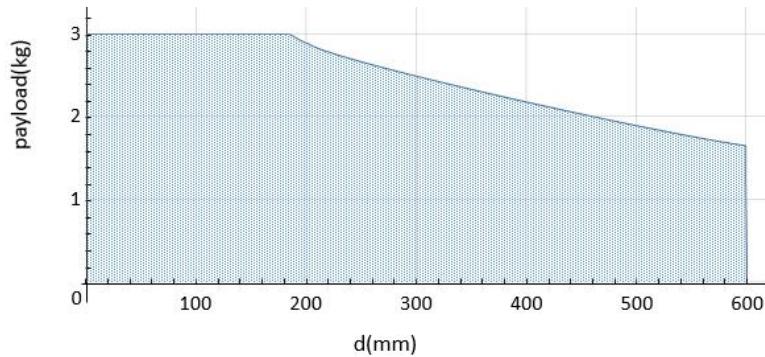
### *Standarddefinition*

2006/42/EC:2006	Maskindirektiv: Direktiv 2006/42/EC fra det Europæiske Parlament og Rådet af 17 maj 2006 om maskineri, og udvidende direktiv 95/16/EEC
2004/108/EC:2004	EMC Direktiv: Direktiv 2004/108/EC fra det Europæiske Parlament og Rådet af 15 december 2004 om vurdering af medlemslandenes love i forhold til elektromagnetisk kompatibilitet og ophævende direktiv 89/336/EEC.
EN ISO 13850:2008	Maskinsikkerhed: Nødstop – Design principper
EN ISO 13849-1:2008	Maskinsikkerhed: Sikkerhedsrelaterede dele af kontolsystemer – Del 1: Generelle designprincipper
EN ISO 13849-2:2012	Maskinsikkerhed: Sikkerhedsrelaterede dele af kontolsystemer – Del 2: Validering
EN ISO 12100:2010	Maskinsikkerhed: Generelle design principper. Risiko vurdering og risiko reducering
EN ISO 10218-1:2011	Industrielle robotter: Sikkerhed. Note: Indhold ækvivalent til ANSI/RIA R.15.06-2012, del 1.
ISO/TS 15066: 2016	Sikkerhedskrav til kollaborative industrielle robotter Robotter og robotenheder – Kollaborative robotter

## 15.5TEKNISK SPECIFIKATION

Robot Model	AUBO-i3		
Vægt	15.5kg		
Nytte last	3kg		
Maximal arbejdsradius	625mm		
Led rækkevidde	-175° til +175°		
Led hastighed	180°/s		
Lineær hastighed af værktøj	≤1.9m/s		
Gentagelses præcision	±0.03mm		
Fodaftryk	Ø140mm		
Frihedsgrader	6 roterende led		
Lydniveau	70dB		
IP beskyttelses niveau	IP 54		
Kontrol kabinet type	CB4		
Kontrol boks størrelse (W*H*D)	727mm*623mm*235mm		
I/O-Porte		Standard Kontrolboks	Værktøjs I/O
	DI	16	4 konfigurerbar
	DO	16	4 konfigurerbar
	AI	4	2
	AO	4	-
I/O Strømforsyning	24V 3A i kontrolboksen (parametre afhænger af faktisk data). 0V/12V/24V 0.8A i værktøjet		
Kommunikation	Ethernet, Modbus -RTU/TCP		
Interface	SDK (Understøtter C/C++/Lua/Python), understøtter ROS, API		
Programmering	AUBOPE grafisk brugerflade på 12.5-tommer touchskærm		
Temperatur	Robotten kan arbejde i temperaturer i rækkevinden 0-45°C		
Strømforsyning	100-240 VAC, 50-60HZ		
Livstid	30000 Timer		
Kabler	Kabel mellem robot og kontrolboks (2.9m) Kabel mellem touchskærm og kontrolboks (2.9m)		

## 15.6 NYTELAST



Nytelast af håndled er vist ovenfor, hvor d-aksen repræsenterer offset af værktøjet, som er afstanden mellem end-effector flangenog værktøjs massemidtpunkt.



1. Belastningsbetingelserne skal være inden for det område, der er vist i figuren.
2. Den nytelast, der vises i figuren, repræsenterer maksimal belastningskapacitet. Må under ingen omstændigheder overbelastes.
3. Overbelastning kan forårsage skade på maskinens indvendige dele

## 15.7 ALARMINFORMATION & BESKRIVELSE AF GENERELLE PROBLEMER

Advarselskoder	Oplysninger om fejl	Beskrivelse af fejl	Respons i AUBOPE	Løsning
Robotarm Canbus Fejl	Arm Canbus fejl	Fejl i canbus kommunikationen mellem kontrolboks og robot	Can kommunikationsfejl	Check canbus forbindelsen og sørge for at den fungerer korrekt.
	CANbus fejlkode: 0	Canbusfejl basemodul	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til robotarmens base
	Canbus fejlkode: 1	Canbusfejl led 1	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til modulet
	Canbus fejlkode: 2	canbusfejl Led 2	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til modulet
	Canbus fejlkode: 3	canbusfejl Led 3	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til modulet
	Canbus fejlkode: 4	canbusfejl Led 4	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til modulet
	Canbus fejlkode: 5	canbusfejl Led 5	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til modulet
	Canbus fejlkode: 6	canbusfejl Led 6	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til modulet
	Canbus fejlkode: 7	canbusfejl i Værktøjsmodul	Can kommunikationsfejl	Check forbindelsen til slutmodulet
Robotarm strøm fra	Arm strøm fra	Mekanisk fejl i strøm til robotarmen	Pludseligt strømsvigt	Check 48V strømforsyningen
Fejl i interface kald	Kald efter kommunikations status interface slog fejl	Kunne ikke hente kommunikations status	Softwaren går ind i simuleringstilstand.	Check log fil

	Kald til at checke eksistensen af en robot slog fejl	Kunne ikke få en bekræfte eksistensen af en robot	Softwareen går ind i simuleringstilstand.	Check logfil
	Kald for at checke diagnostiskinfo på robotten slog fejl	Kunne ikke få statistik på robotarmen	Softwareen går ind i simuleringstilstand.	Check logfil
	Kald til robot kontrolgrænsefladen slog fejl	Kald til kontrolgrænsefladen fejlede. (frigørelse efter kollision advarsel, frigørelse efter overhastigheds advarsel, værts computer start indikator etc.)	Softwareen går ind i simuleringstilstand.	Check logfil
	Kald til koblingstilstandsgrænsefladen slog fejl	Det lykkedes ikke at få robotten online	Softwareen går ind i simuleringstilstand.	Check logfil
	Kode: 10002	Parameter fejl	skærm softwaren fungerer ikke efter hensigten	Check om skærmens program matcher skrivebords versionen
	Kode: 10003	Socket forbindelse fejlede	skærmens software fungerer ikke efter hensigten	Forsøg at genstarte robotten
	Kode: 10007	Forespørgsel overskred tidsfristen	Skærmen starter en overskreden tidsfrists operation	Check om skærmens tjenester er startet. Forsøg at genstarte robotten
	Kode: 10011	Fremad kinematik slog fejl. Fandt ikke en positiv løsning.	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.
	Kode: 10012	Invers kinematik slog fejl. Kunne ikke finde en valid løsning	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.

	Kode: 10013	Værktøjskalibreringsfejl eller Værktøjskalibreringsparameter er forkert.	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.
	Kode: 10014	Fejl i værktøjskalibrerings- parameter.	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.
	Kode: 10015	Fejl i kalibrering af koordinatsystem.	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.
	Kode: 10016	Kunne ikke konvertere base koordinatsystem til brugerens koordinatsystem	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.
	Kode: 10017	Kunne ikke konvertere fra brugerens koordinatsystem til base koordinatsystemet.	Pop-up besked	Check om parametrene i SDK kaldet er korrekte.
Nuværende alarm	Nuværende Alarm	Robotarmen er i en anormal tilstand	Strømsvigt i robotarmen	Check strømtransmitterens ledninger.
Enkoder linje fejl	Enkoder linje fejl	Inkonsistent antal enkoder linjer	Når pause knappen slippes slukker robotarmen.	Check analog erhvervelses delen af interfaceboardet.
Forlad kraftstyring	Forlad kraftstyring	Forlad kraftstyring	Normal operation	Nej
Kraftstyring	Går ind i kraftstyringstilstand	Robotten er trækbar	Normal operation	nej
	Går in i kraftstyringstilstand	Går in i kraftstyringstilstand	Normal operation	nej
Koblingsserver tilstand	Går i koblingsserver tilstand	Går ind i aktiv koblings tilstand	Normal operation	nej
Koblingsklienttilstand	Går ind i koblingsklient tilstand	Går i koblingstilstand. Slår brugerinterface fra.	Normal operation	nej
Mac kommunikationsfejl	Mac kommunikationsfejl. Slår brugerfladeindstilling fra	Mac kommunikationsfejl. Slår brugerfladeindstilling fra	Forbindelsen mellem hoved kontrol boardet og interface boardet er fejlbefængt.	Check kablet der forbinder hoved kontrol boardet med interfaceboardet i kontrolboksen.

Monteringspositur ændret	Monteringspositur ændret	Monteringsstedet er ændret	Armen bliver automatisk slået fra efter frigivelse af bremsen.	Ændre monteringsstedet tilbage, eller arbejd med den nye position.
Eksternt nødstop	Eksternt nødstop	Eksternt nødstop ( I/O signal)		nej
	Eksternt nødstop	Eksternt nødstop ( I/O signal)	Normal operation	Nej
Eksternt stop	Eksternt stop	Ekstern nedlukning	Normal operation	Nej
	Eksternt stop	Eksternt stop	Normal operation	Nej
Robot kommunikationsfejl	Slå IO indstilling fra	Fejl i forbindelsen mellem skærmens software og server netværket. Generelt er server software manuelt lukket	Skærmens software fungerer ikke efter hensigten	Genstart skærmen
Robot kontrol fejl	Overhastighedsbeskyttelse	Robotarmen bevæger sig for hurtigt	Armen slås fra	Genplanlæg bevægelse
	Singularitets advarsel	Singularitets advarsel	Armen stopper bevægelsen	Genplanlæg bevægelse
	Online bevægelses-planlægning slog fejl	Online bevægelses-planlægning slog fejl	Irregulær bevægelse	Genplanlæg bevægelse
	Offline bevægelses-planlægning slog fejl	Offline bevægelses-planlægning slog fejl	Irregulær bevægelse	Genplanlæg bevægelse
	Robot status undtagelse	Abnormal status, ikke i stand til at bevæge sig	Irregulær bevægelse	Genplanlæg bevægelse
Robot Fejl info notificering	Led fejl: overstrøm	overstrøm	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Led fejl: overspænding	overspænding	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Led fejl: lav spænding	lavspænding	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb

Led Fejl: For høj temperatur	For høj temperatur	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: hall	Hall fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: Enkoder fejl	Enkoder fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: abs enkoder	Absolut enkoder fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: detektering af strøm	Strømdetekteringsfejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: Enkoder forurening	Enkoder forurening	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: enkoder z-signal	Fejl i enkoder z-signal	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: enkoder kalibrering	Fejl i enkoder kalibrering	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: IMU sensor	IMU sensor fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: temperatur sensor	Led fejl: temperatur sensor fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: can bus fejl	Can bus kommunikationsfejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: system strøm fejl	Strømfejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: system positionsfejl	Fejl i nuværende position	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb

Led fejl: overhastighed	Led hastighed for høj	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: overacceleration	Led acceleration overskridt grænse	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: spor præcision	Fejl i målingspræcision	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Led fejl: Målposition uden for rækkevidde	Målposition uden for rækkevidde	Pop-up besked	Check om bevægelses konfigurationen giver mening.
Led fejl: målhastighed uden for rækkevidde	Målhastighed uden for rækkevidde	Pop-up besked	Check om bevægelses konfigurationen giver mening.
Robottype fejl	Robotarm type fejl	Robotarmen kan ikke start g led modulernes modeller passer ikke sammen	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.
Adxl sensor fejl	Accelerometer chip fejl	Robotarmen kan ikke start g led modulernes modeller passer ikke sammen	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.
Enkoder linje fejl	Enkoder fejl i antal linjer	Robotarmen kan ikke start g led modulernes modeller passer ikke sammen	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware.
Robot går i hdg tilstand	Robotten er trækbar	Normal operation	No
Robot går i 'exit' tilstand	Forlad trækbar tilstand	Normal operation	no
Mac data fejl	MAC data forstyrrelsес fejl	Forbindelsen mellem hovedkontrolboardet og interfaceboardet har en fejl	Check kablet der forbinder hoved kontrol boardet med interfaceboardet i kontrolboksen.

	Driver tilslutning slog fejl	Driver tilslutning slog fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Driver tilslutning auto respons fejl	Driver tilslutning auto respons fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Driver tilslut strøm loop fejl	Tislutning af støm loop slog fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Frigørelse af bremsen slog fejl	Frigørelse af bremsen slog fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Driver tilslutning af positionsloop slog fejl	Driver tilslutning af positionsloop slog fejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Fejl i sætning af max acceleration	Fejl i sætning af max acceleration	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Eksternt nødstop	Eksternt nødstop	Pop-up besked	Nødstoppet skal nulstilles eksternt
	System nødstop	System nødstop	Normal operation	nej
	Skærm nødstop	Skærm nødstop	Normal operation	nej
	Kontrolboks nødstop	Konkrolboks nødstop	Normal operation	nej
	Robot system fejl: MCU kommunikationsfejl	MCU kommunikationsfejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
	Robot system fejl: RS485 kommunikationsfejl	RS485 kommunikationsfejl	Robotarmen kan ikke starte. Fejl i ledmodulhardware	Hardwareproblem. Erstat eller reparer led kredsløb
Robot nedlukning	Nedlukning i gang	nedlukning	Normal operation	nej
Robot nedlukning færdig	Nedlukning færdig	Robotarm lukker ned normalt	Normal operation	Nej
Sikkerhedsbegivenheder	Bevæg til klar position	Bevæg til klar position	Normal operation	Nej
	Kør program	Kør program	Normal operation	Nej

	Paus program	Paus program	Normal operation	Nej
	Fortsæt program	Fortsæt program	Normal operation	Nej
	Stop program langsomt	Stop program langsomt	Normal operation	Nej
	Gå i reduceret tilstand	Gå i reduceret tilstand	Normal operation	Nej
	Gå ud af reduceret tilstand	Gå ud af reduceret tilstand	Normal operation	Nej
	Gå i sikkerhedstilstand	Gå i sikkerhedstilstand	Normal operation	Nej
	Manuel frigørelse	Manuel frigørelse	Normal operation	Nej
	Ekstern sikkerhedstop (DI)	Ekstern sikkerhedstop (DI)	Normal operation	Nej
	Manuelt frigørelse af sikkerhedstilstand	Manuelt frigørelse af sikkerhedstilstand	Normal operation	Nej
	Automatisk frigørelse af sikkerhedstilstand	Automatisk frigørelse af sikkerhedstilstand	Normal operation	Nej
	Ekstern ryd alarm signal	Ekstern ryd alarm signal	Normal operation	Nej
	Projekt startup sikkerhed	Projekt startup sikkerhed	Normal operation	Nej
Singularitets overhastighed	Singularitets overhastighed	Hastighedsbeskyttelse af dårlige løsninger omkring singulariteter	Irregulær bevægelse	Genplanlæg bevægelse
Socket ikke forbundet	Skal genstartes	Fejl i forbindelsen mellem Skærmsoftwaren og server netværket. Generelt er server software manuelt lukket	Skærmens software fungerer ikke efter hensigten	Genstart skærmen
Blød nødsituation	Blød nødsituation	Nødstopssignal	Robotarm strømsvigt	Check nødstopssignal
Blød nødsituation kollision. Robot fejl info notificering	Kollision. Led fejl: kollision	Kollision	Robotarm bevægelse sat på pause	Check om armen er kollideret
Værktøjs I/O fejl	Værktøjs I/O fejl	Fejl på værktøjssiden	Robotarmen kan ikke starte	Hardware problem



AUBO (Beijing)Robotics Technology Co.,Ltd.

Add: The 3rd Floor, Sunshine Bulding,China  
102300 (Headquarters)

Tel : +86 010-88595859 / 60864660

Email: [info@aubo-robotics.cn](mailto:info@aubo-robotics.cn)

Web: [www.aubo-robotics.cn](http://www.aubo-robotics.cn)

AUBO (Jiangsu)Robotics Co.,Ltd.

Add: The 3rd Floor, B Blotk Of Zhongke  
Business Center, Changzhou Science and  
Education Town, Changzhou, Jiangsu, China

Tel: +86 0519-86339960

