

BRUGERVEJLEDNING

HEX

kraftmomentsensor

Til KUKA KRC4

Udgave E9

OnRobot FT KUKA Softwareversion 4.0.0

September 2018

Indhold

1	Forord	5
1.1	Målgruppe	5
1.2	Anvendelsesformål	5
1.3	Vigtig sikkerhedsmeddelelse	5
1.4	Advarselssymboler	5
1.5	Typografiske standarder	6
2	Sådan kommer du i gang	7
2.1	Leveringsomfang	7
2.2	Montering	8
2.2.1	Værktøjsflange ISO 9409-1-50-4-M6	8
2.2.2	Værktøjsflange ISO 9409-1-31.5-7-M5	8
2.2.3	Værktøjsflange ISO 9409-1-40-4-M6	9
2.3	Kabeltilslutninger	10
2.4	Softwareinstallation	11
2.4.1	Opsætning af KUKA-linjens grænseflade (Ethernet)	11
2.4.2	Installation af KUKA-robotsensorens grænsefladepakke	13
2.4.3	OnRobot KUKA-softwareinstallation	16
3	Programmering af OnRobot-pakke	19
3.1	Oversigt	19
3.1.1	KRL-variabler	19
3.1.2	KRL-funktioner og underprogrammer	19
3.2	Initialisering	19
3.2.1	OR_INIT()	19
3.3	Håndguide	19
3.3.1	OR_HANDGUIDE()	19
3.4	Optagelse og genafspilning af sti	20
3.4.1	Optagelse af sti	20
3.4.2	Genafspilning af sti: OR_PATH_REPLAY()	23
3.5	Kraftstyring	24

3.5.1	OR_BIAS().....	24
3.5.2	OR_FORCE_TORQUE_ON()	24
3.5.3	OR_FORCE_TORQUE_OFF().....	25
3.5.4	OR_WAIT().....	25
3.5.5	Eksempel på kraftstyring.....	25
4	Ordliste.....	27
5	Liste over forkortelser	28
6	Bilag	29
6.1	Ændring af IP-adresse på Compute Box.....	29
6.2	Afinstallation af software	30
6.3	Udgaver	31

Copyright © 2017-2018 OnRobot A/S. Alle rettigheder forbeholdes. Ingen dele af denne publikation må gengives, uanset i hvilken form eller på hvilken måde, uden forudgående skriftlig tilladelse fra OnRobot A/S.

Efter vores bedste overbevisning var oplysningerne i dette dokument korrekte på udgivelsestidspunktet. Der kan være forskelle mellem dette dokument og produktet, hvis produktet er blevet modificeret efter udgivelsesdatoen.

OnRobot A/S påtager sig intet ansvar for eventuelle fejl eller udeladelser i dette dokument. OnRobot A/S påtager sig under ingen omstændigheder ansvar for tab eller skader på personer eller ejendom, der opstår som følge af anvendelsen af dette dokument.

Oplysningerne i dette dokument kan ændres uden varsel. Den seneste udgave findes på vores webside: <https://onrobot.com/>.

Originalsproget for denne publikation er engelsk. Alle andre heri anvendte sprog er blevet oversat fra engelsk.

Alle varemærker tilhører deres respektive ejere. Tegnene ® og ™ er udeladt.

1 Forord

1.1 Målgruppe

Dette dokument er beregnet til integratorer, som udformer og installerer komplette robotapplikationer. Personale, der arbejder med sensoren, forventes at have følgende viden og færdigheder:

Grundlæggende kendskab til mekaniske systemer

Grundlæggende kendskab til elektroniske og elektriske systemer

Grundlæggende kendskab til robotsystemet

1.2 Anvendelsesformål

Sensoren er designet til måling af kræfter og momenter og installeres på enden af en robotarm. Sensoren kan bruges inden for det angivne måleinterval. Anvendelse af sensoren uden for dens interval regnes for misbrug. OnRobot er ikke ansvarlig for eventuelle skader eller uheld som følge af misbrug.

1.3 Vigtig sikkerhedsmeddelelse

Sensoren er en *delvist fremstillet maskine*, og der kræves derfor en risikovurdering for hver enkelt applikation, som sensoren indgår i. Det er vigtigt, at samtlige sikkerhedsanvisninger heri overholdes. Sikkerhedsanvisningerne er begrænset til sensoren alene og dækker ikke sikkerhedsforanstaltningerne for hele applikationen.

Hele applikationen skal designes og installeres i overensstemmelse med de sikkerhedskrav, som er specificeret i gældende standarder og bestemmelser i det land, hvor applikationen installeres.

1.4 Advarselssymboler

**FARE:**

Angiver en meget farlig situation, som – hvis den ikke undgås – kan resultere i alvorlige personskader eller dødsfald.

**ADVARSEL:**

Angiver en potentielt farlig elektrisk situation, som – hvis den ikke undgås – kan resultere i personskader eller skader på udstyret.

**ADVARSEL:**

Angiver en potentielt farlig situation, som – hvis den ikke undgås – kan resultere i personskader eller alvorlige skader på udstyret.

**FORSIGTIG:**

Angiver en situation, som – hvis den ikke undgås – kan resultere i skader på udstyret.

**BEMÆRK:**

Angiver ydeligere oplysninger såsom f.eks. gode råd og anbefalinger.

1.5 Typografiske standarder

Følgende typografiske standarder anvendes i dette dokument.

Tabel 1: Standarder

Skrifttypen Courier	Filstier og filnavne, kode, brugerindtastning og computerrespons.
<i>Kursiveret tekst</i>	Citater og markering af billedtekster i teksten.
Fedskrift	Brugerfladeelementer, herunder tekst på knapper og menupunkter.
Fed blå skrift	Eksterne links eller interne henvisninger.
<vinkelparenteser>	Navne på variabler, som skal erstattes med faktiske værdier eller strenge.
1. Nummererede lister	Trin i en procedure.
A. Alfabetiske lister	Beskrivende billedtekster.

2 Sådan kommer du i gang

2.1 Leveringsomfang

OnRobots KUKA KRC4 HEX-sensorsæt indeholder alt, hvad der kræves for at tilslutte OnRobots kraft-/momentsensor til din KUKA-robot.

- OnRobot 6-akset kraft-/momentsensor (variant HEX-E v2 eller HEX-H v2)
- OnRobot Compute Box
- OnRobot USB-drev
- Adapter A2, B2 eller C2
- Sensorkabel (4 ben M8 - 4 ben M8, 5 m)
- Strømkabel til Compute Box (3 ben M8 - åben ende)
- Strømforsyning til Compute Box
- UTP-kabel (RJ45 - RJ45)
- PG16 kabelforskruning
- Plastpose med indhold:
 - Kabelholder
 - M6x8 skruer (6)
 - M5x8 skruer (9)
 - M4x6 skruer (7)
 - M5 spændskiver (9)
 - M6 spændskiver (9)

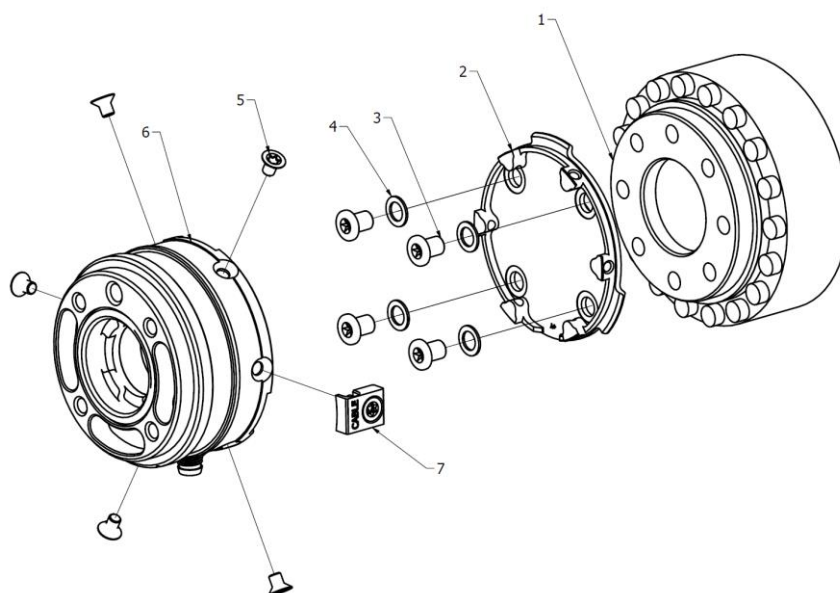
2.2 Montering

Brug kun de skruer, som følger med sensoren. Længere skruer kan beskadige sensoren eller robotten.

2.2.1 Værktøjsflange ISO 9409-1-50-4-M6

For at montere sensoren på værktøjsflangen *ISO 9409-1-50-4-M6* følges denne procedure:

1. Fastgør adapter A2 til robotten med fire M6x8 skruer. Brug et tilspændingsmoment på 6 Nm.
2. Fastgør sensoren til adapteren med fem M4x6 skruer. Brug et tilspændingsmoment på 1,5 Nm.
3. Fastgør kablet til sensoren med kabelholderen vha. en M4x12 skrue. Brug et tilspændingsmoment på 1,5 Nm.



Signaturforklaring: 1 – robotværktøjsflange, 2 – adapter A2, 3 – M6x8 skruer, 4 – M6 spændskive, 5 – M4x6 skruer, 6 – sensor, 7 – kabelholder

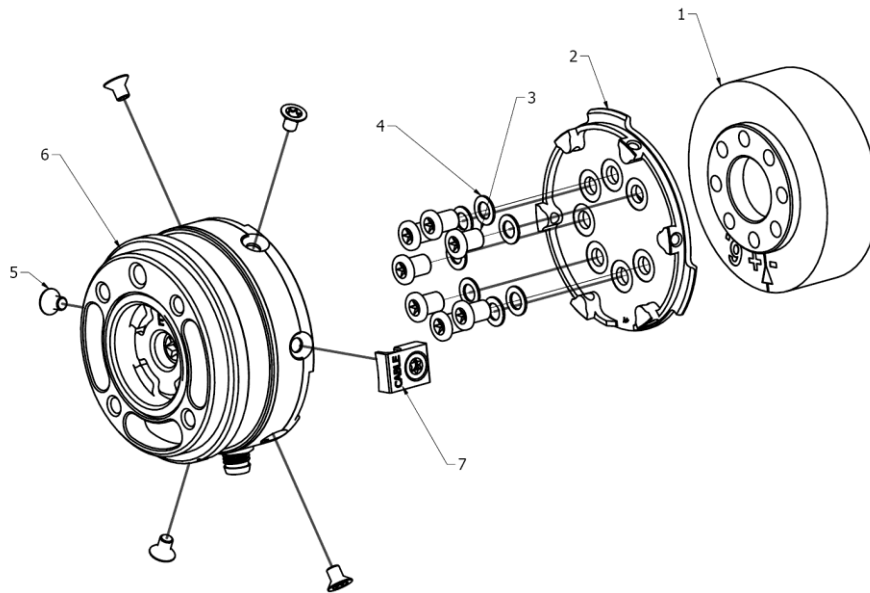
2.2.2 Værktøjsflange ISO 9409-1-31.5-7-M5

For at montere sensoren på værktøjsflangen *ISO 9409-1-31.5-7-M5* følges denne procedure:

Fastgør adapter B2 til robotten med syv M5x8 skruer. Brug et tilspændingsmoment på 4 Nm.

Fastgør sensoren til adapteren med fem M4x6 skruer. Brug et tilspændingsmoment på 1,5 Nm.

Fastgør kablet til sensoren med kabelholderen vha. en M4x12. Brug et tilspændingsmoment på 1,5 Nm.



Signaturforklaring: 1 – robotværktøjsflange, 2 – adapter A2, 3 – M5x8 skruer, 4 – M5 spændskive, 5 – M4x6 skruer, 6 – sensor, 7 – kabelholder

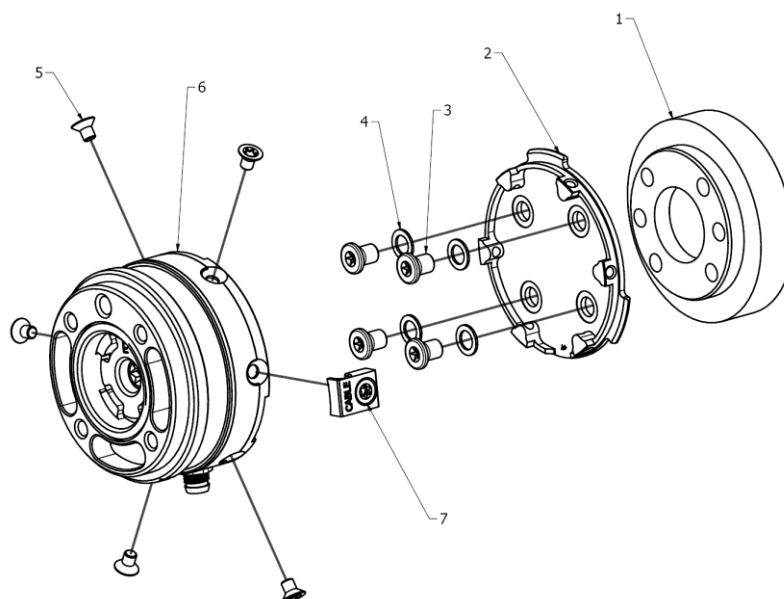
2.2.3 Værktøjsflange ISO 9409-1-40-4-M6

For at montere sensoren på værktøjsflangen *ISO 9409-1-40-4-M6* følges denne procedure:

1. Fastgør adapter C2 til robotten med fire M6x8 skruer. Brug et tilspændingsmoment på 6 Nm.

Fastgør sensoren til adapteren med fem M4x6 skruer. Brug et tilspændingsmoment på 1,5 Nm.

Fastgør kablet til sensoren med kabelholderen vha. en M4x12 skrue. Brug et tilspændingsmoment på 1,5 Nm.



Signaturforklaring: 1 – robotværktøjsflange, 2 – adapter A2, 3 – M6x8 skruer, 4 – M6 spændskive, 5 – M4x6 skruer, 6 – sensor, 7 – kabelholder

2.3 Kabeltilslutninger

Følg nedenstående procedure for at tilslutte sensoren:

1. Tilslut 4-bens M8-kablet (5 m langt) til sensoren og fastgør det til robotten med kabelbindere.

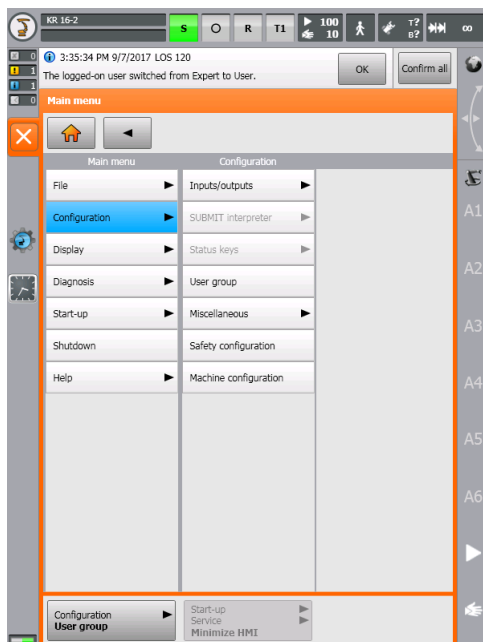
Sørg for at der er tilstrækkelig overskydende kabellængde omkring led for at give mulighed for bøjning.

2. Anbring konverteren et sted i nærheden af KUKA-robotens styreskab og tilslut sensorens 4-bens M8-kabel.
3. Tilslut Compute Box'ens Ethernet-grænseflade til KUKA-controllerens Ethernet-grænseflade (KLI) vha. det medfølgende UTP-kabel (gult).
4. Brug Compute Box'ens strømforsyning til at strømforsyne Compute Box'en og sensoren fra en stikkontakt.
5. Opsæt korrekte netværksindstillinger for både Ethernet-konverteren og KUKA-robotten. Standard IP-adresse for Ethernet-konverteren er 192.168.1.1. Hvis du er nødt til at ændre sensorens IP-adresse, se [Ændring af sensorens IP-adresse](#).

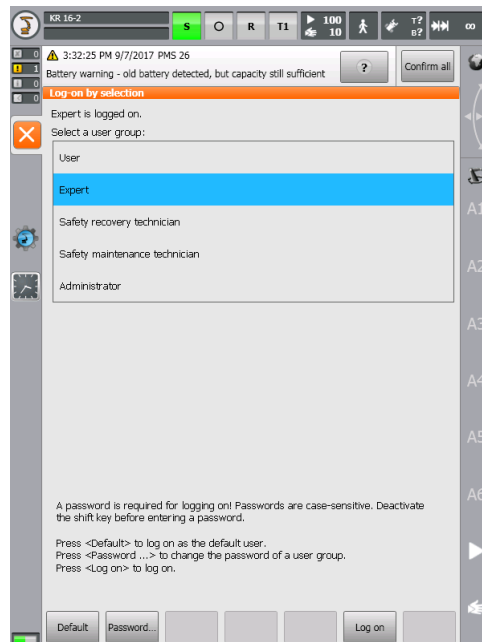
2.4 Softwareinstallation

2.4.1 Opsætning af KUKA-linjens grænseflade (Ethernet)

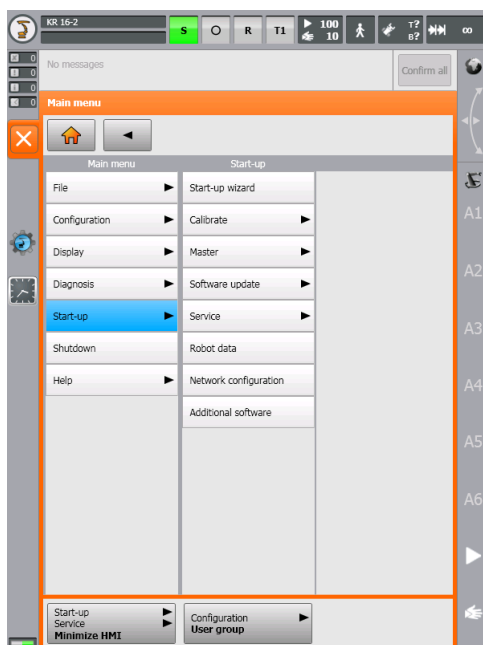
Følg nedenstående procedure for at ændre KUKA-robotcontrollerens IP-indstillinger:



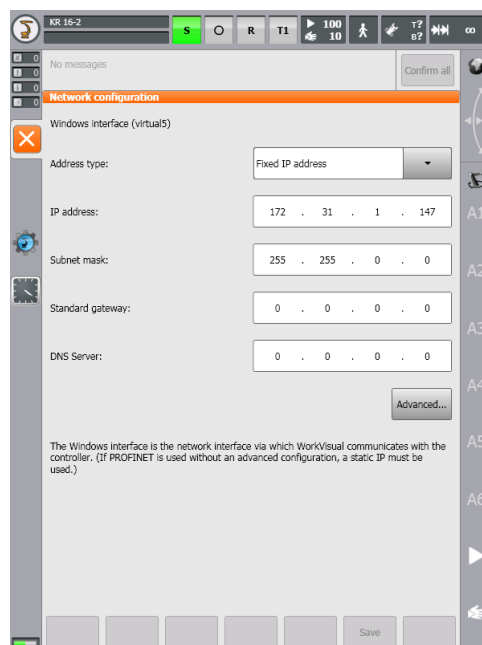
1. Gå til 'Configuration' > 'User Group'



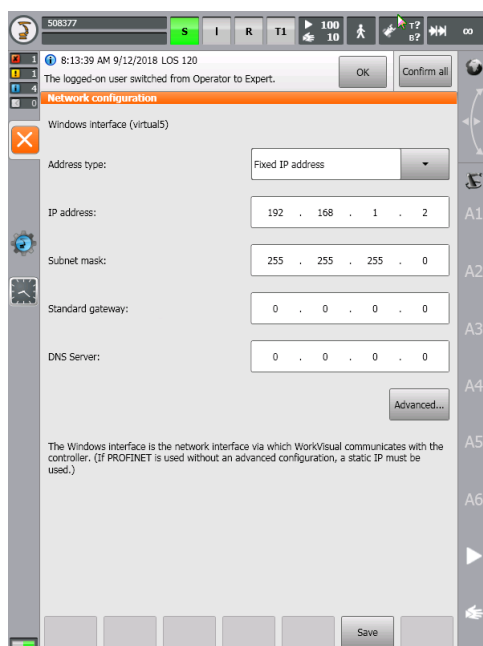
2. Vælg 'Expert' og indtast din adgangskode



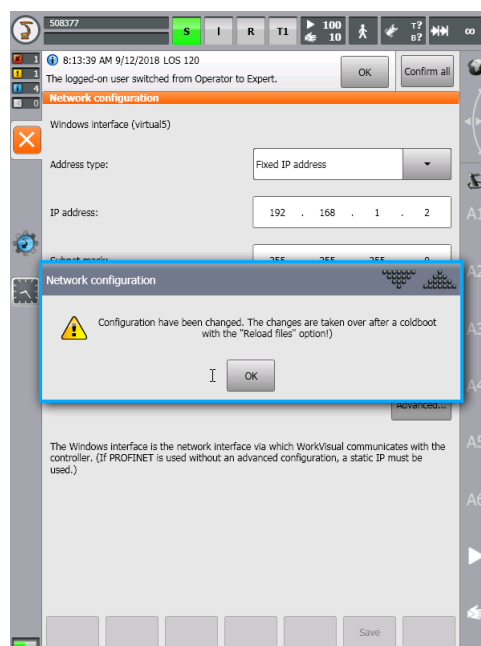
3. Gå til 'Start-up' > 'Network configuration'



4. Opsæt IP-adressen, så den ligger på samme undernet som Compute Box'en

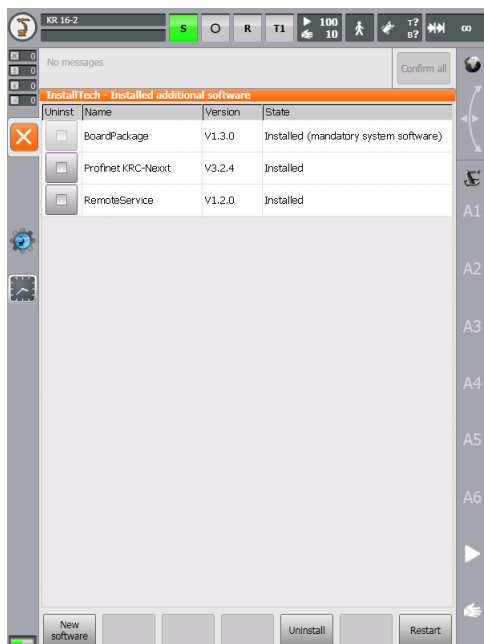


5. Klik på 'Save'

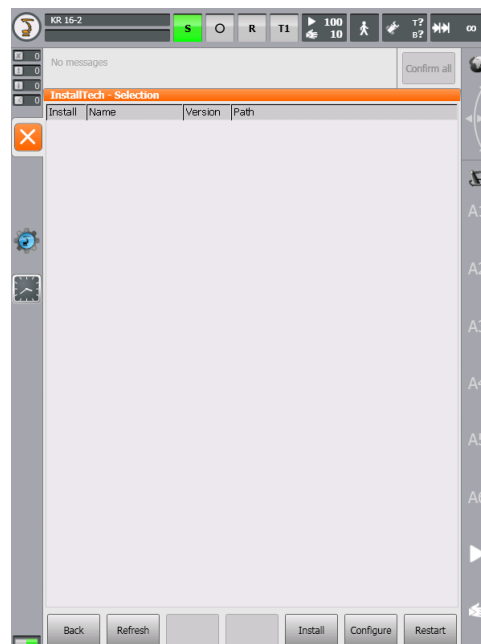


6. Acceptér meddelelserne og genstart robotcontrolleren

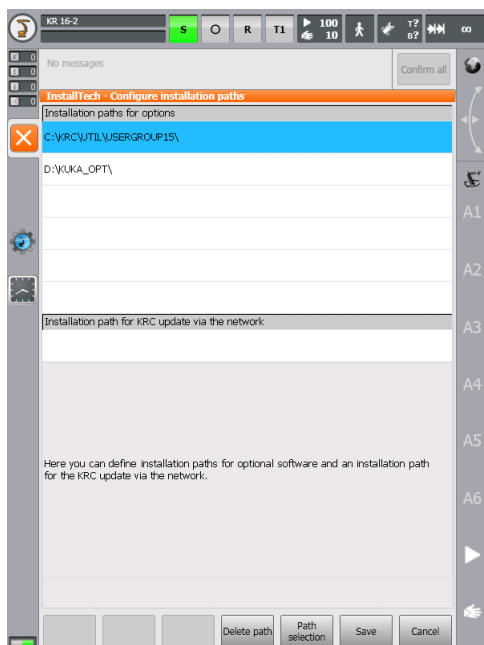
2.4.2 Installation af KUKA-robotsensorens grænsefladepakke



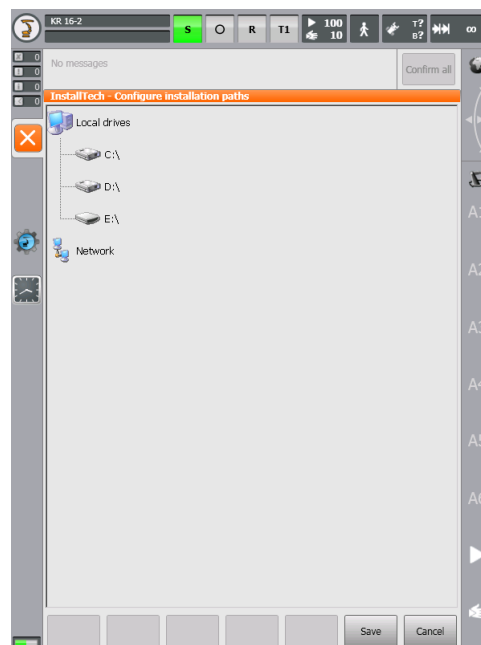
1. Gå til 'Start-up' > 'Additional software' og klik på 'New software'



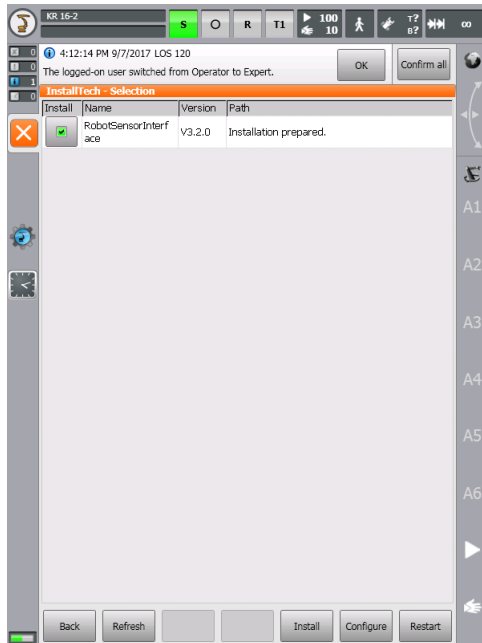
2. Hvis der ikke står nogle pakker på listen, så klik på 'Configure'.



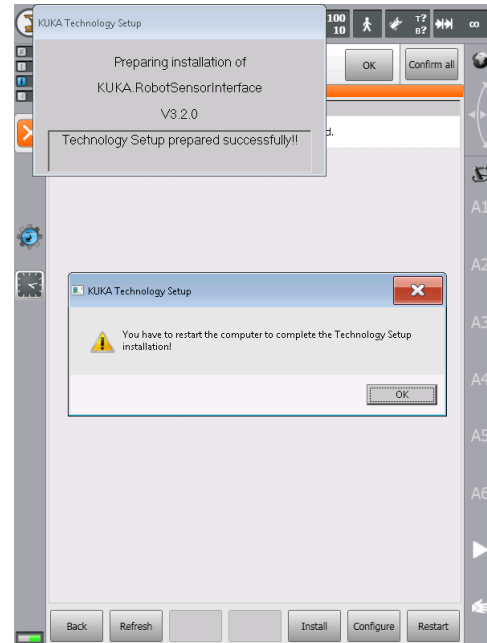
3. Klik på en tom plads og klik på 'Path selection'



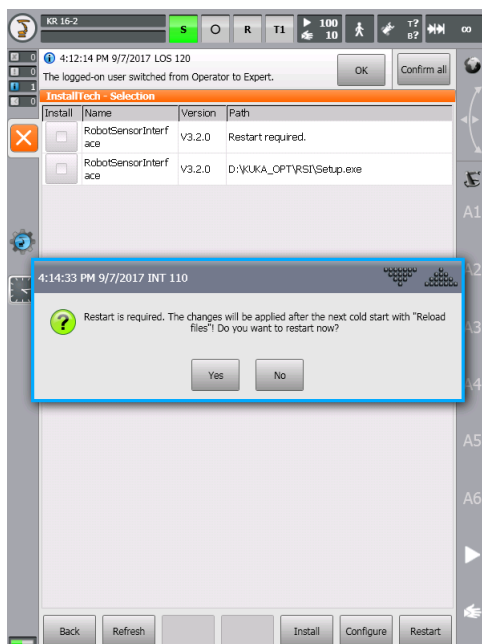
4. Bladr frem til RSI-pakkens installationsfolder, og klik to gange på 'Save'



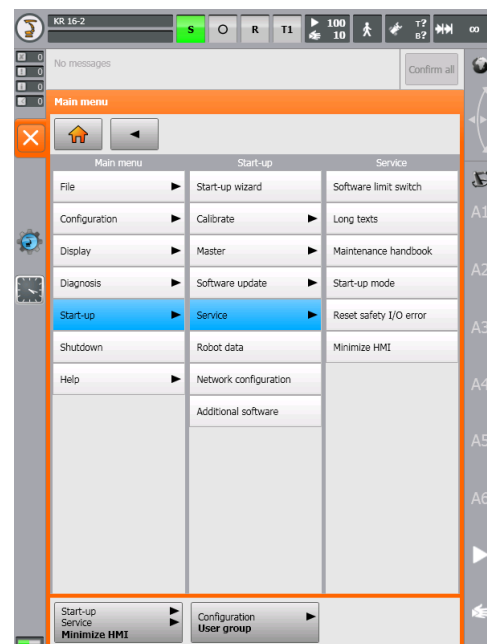
5. Afkryds feltet ud for RSI-pakkens navn



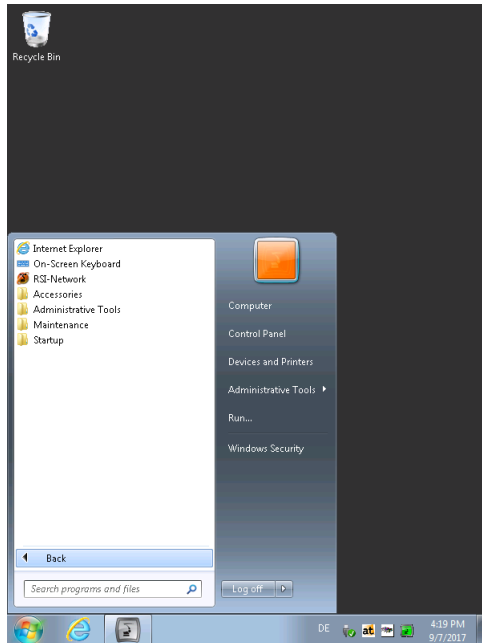
6. Vent på at installationen gennemføres, acceptér alle meddelelser



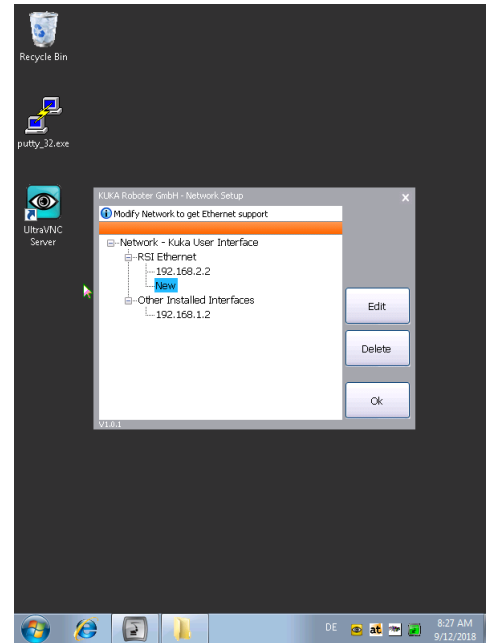
7. Klik på 'Yes', når du bliver spurgt, om du vil genstarte robotcontrolleren



8. Efter genstart går du til 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'



9. Klik på Startmenuen og åbn applikationen 'RSI-Network'



10. Klik på feltet 'New' under 'RSI-Ethernet' og klik på 'Edit'.
Indtast en IP-adresse med et andet undernet end KLI

2.4.3 OnRobot KUKA-softwareinstallation

Gå til 'Main Menu' > 'Configuration' > 'User group' og vælg tilstanden 'Expert'. Indtast din adgangskode og gå til 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.

Indsæt det medfølgende USB-drev i en af styreboksens USB-porte.

Bladr frem til programmet OnRobot KUKA-opsætning og start det. Dette program har flere formål: Du kan bruge det til den indledende installation af OnRobot KUKA-pakken, men også som et netværkskonfigurationsværktøj.

Klik 'Next' på velkomstkærmen.



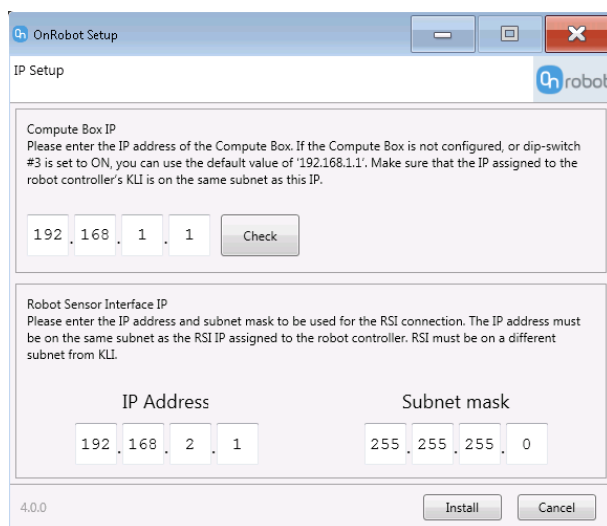
I det næste vindue er der tre indtastningsfelter. Det første bruges til at definere den Compute Box, der skal bruges sammen med din robot. Det andet og tredje bruges til at definere RSI-forbindelsen.

Først indtastes IP-adressen for den Compute Box, du ønsker at bruge sammen med robotten. Standardadressen er 192.168.1.1; brug denne, hvis din Compute Box ikke er konfigureret endnu, eller hvis den er opsat til fast IP-tilstand.

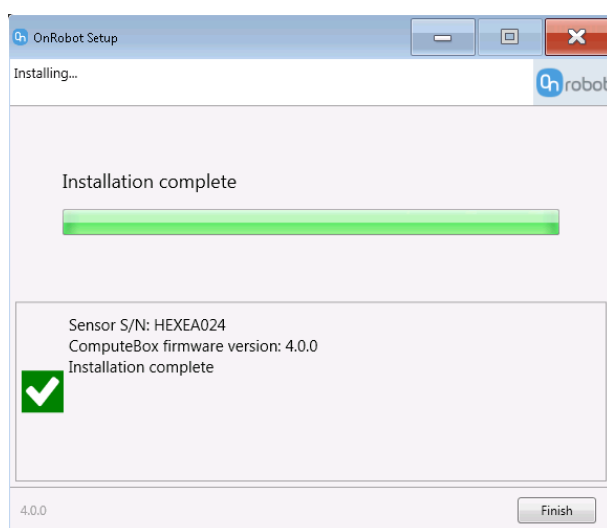
Efter indtastning af IP-adressen klikker du på 'Check'. Hvis det lykkes programmet at etablere forbindelse til Compute Box'en, vises der et grønt flueben sammen med navnet på den sensor, som er forbundet til boksen, samt Compute Box-softwarens version.

Efter vellykket opsætning af Compute Box'ens IP-adresse fortsætter du med at indtaste IP-adresse og undernetmaske for RSI-forbindelsen.

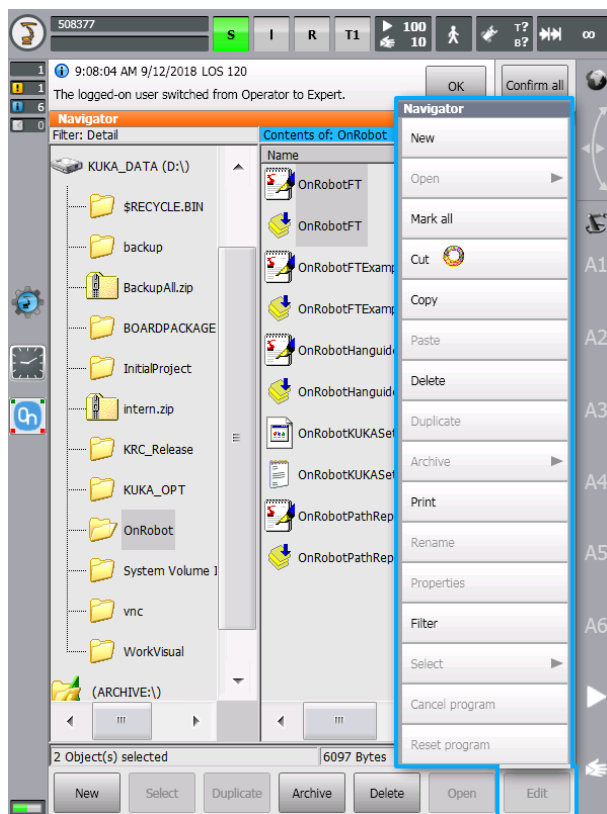
Den IP-adresse, du indtaster her, skal ligge på samme undernet som den, du definerede under RSI-opsætningen. (Hvis du f.eks. opsatte 192.168.173.1 for RSI på robotcontrolleren, angiver du 192.168.173.X her. X kan være et tal mellem 2 og 255.) Sørg for at du også bruger samme undernetmaske som på robotcontrolleren.



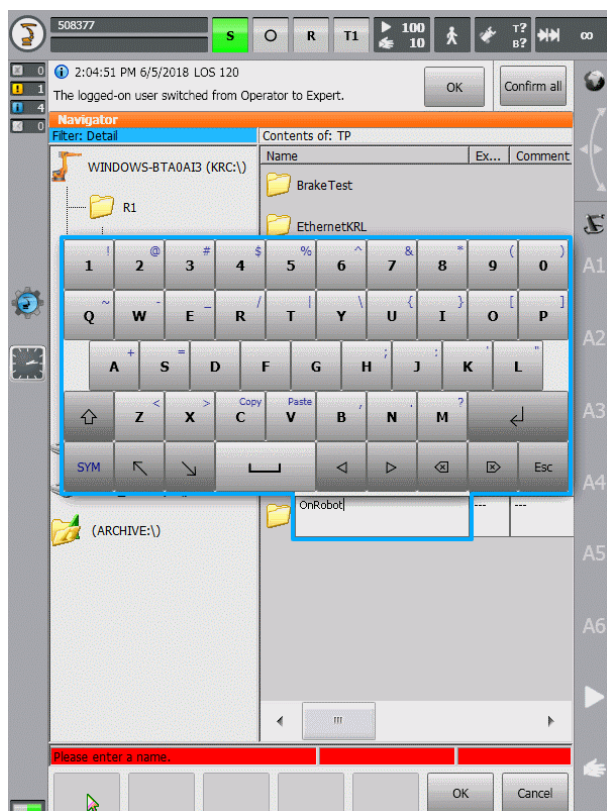
Efter udfyldning af samtlige felter klikker du på 'Install' for at afslutte installationen/konfigurationen. Hvis installationen er forløbet korrekt, vises der et grønt flueben. Der kan opstå installationsfejl, hvis der er problemer med tilslutning til Compute Box'en, eller robotcontrollerens harddisk er skrivebeskyttet.



Gå tilbage til SmartHMI og gå til 'D: \OnRobot ' i Navigatoren for at afslutte opsætningen. Markér 'OnRobotFT.src' og 'OnRobotFT.dat', og tryk derefter på 'Copy' i menuen 'Edit'.



Gå til 'KRC:\R1\TP' og opret en mappe med følgende navn: OnRobot. Indsæt de to filer i denne nye mappe.



Genstart robotcontrolleren.

3 Programmering af OnRobot-pakke

3.1 Oversigt

3.1.1 KRL-variabler

```
STRUC OR_AXEN BOOL X,Y,Z,A,B,C
```

Struktur der anvendes til aktivering eller deaktivering af akser til kraftstyring.

```
STRUC OR_FORCE_TORQUE_PARAM
```

Struktur der anvendes til definering af kraftstyringsparametre. Denne struktur har adskillige felter, som vil blive gennemgået i afsnittet om kraft-/momentstyring.

3.1.2 KRL-funktioner og underprogrammer

```
OR_INIT()
```

```
OR_BIAS()
```

```
OR_HANDGUIDE()
```

```
OR_PATH_REPLAY()
```

```
OR_WAIT()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_ON()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

3.2 Initialisering

3.2.1 OR_INIT()

Dette underprogram skal indsættes i enhver kode, der anvender OnRobot kraftstyringskommandoer, for at initialisere parametrene således, at alle kommandoer opfører sig korrekt. Det må kun medtages én gang og skal derfor være den første OnRobot-kommando.

3.3 Håndguide

3.3.1 OR_HANDGUIDE()

Dette underprogram starter den sensorstyrede håndguide på robotten. Programmet indeholder en BCO-bevægelse til den faktiske position, som programmet startes ved. **Bevæg ikke sensoren eller nogle af de monterede værktøjer under opstart af programmet.**

Argumentet i dette underprogram bruges til at begrænse robottens bevægelser langs eller omkring bestemte akser. I nedenstående eksempel deaktiveres bevægelse langs Z-aksen sammen med rotationer omkring A- og B-akserne.

OR_HANDGUIDE har en konservativ hastighedsbegrænsning tilknyttet, men

Eksempel:

```
DECL OFAXEN ENABLED_AXES
ENABLED_AXES={X TRUE, Y TRUE, Z FALSE, A FALSE, B FALSE, C
TRUE}
OR_INIT()
OR_HANDGUIDE(ENABLED_AXES)
```


3.4 Optagelse og genafspilning af sti

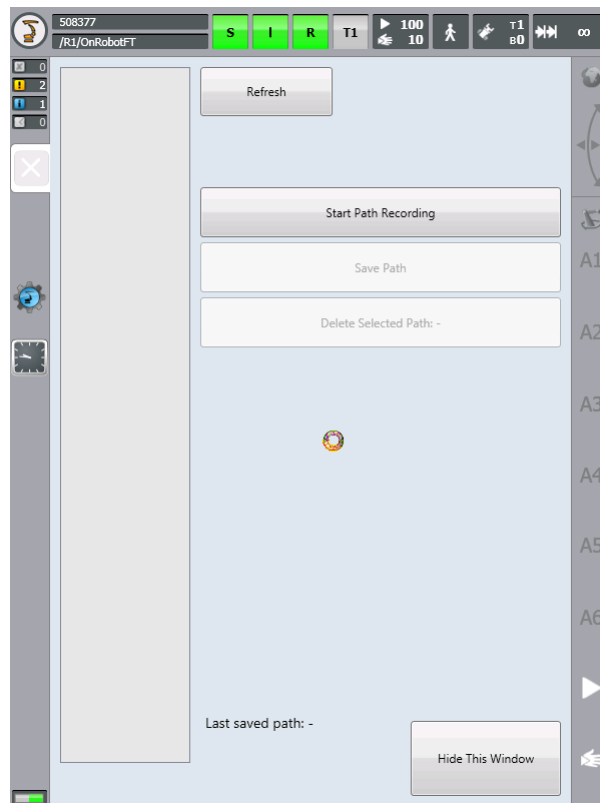
3.4.1 Optagelse af sti

Du kan optage alle bevægelser, som robotten udfører, hvad enten det er en sti, der oprettes ved manuel styring af robotten, eller en overflades form under en kraftstyret bevægelse. Under alle omstændigheder skal stioptagelsen indledes manuelt ved hjælp af brugerfladen til stioptagelse. Brugerfladen kan åbnes vha. ikonet 'On' på værktøjslinjen til venstre i SmartHMI.

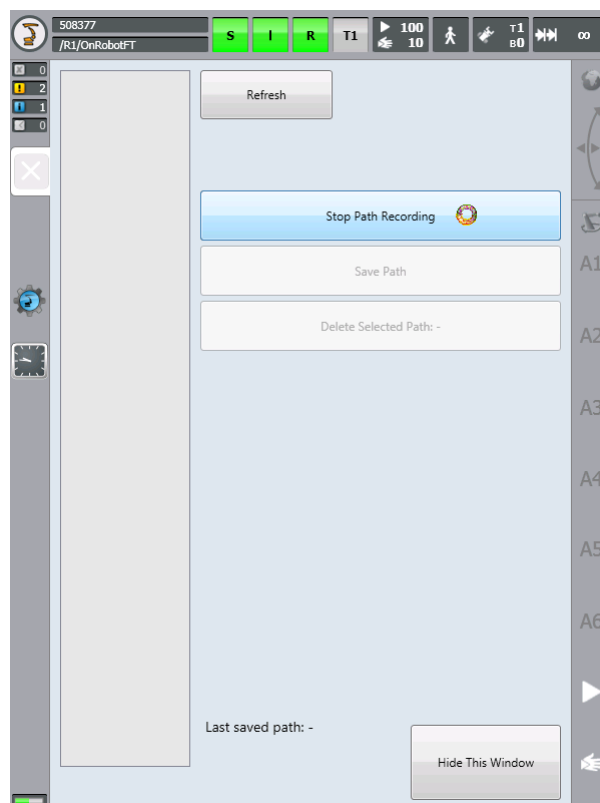


For at kunne optage en håndstyret sti skal nedenstående procedure følges:

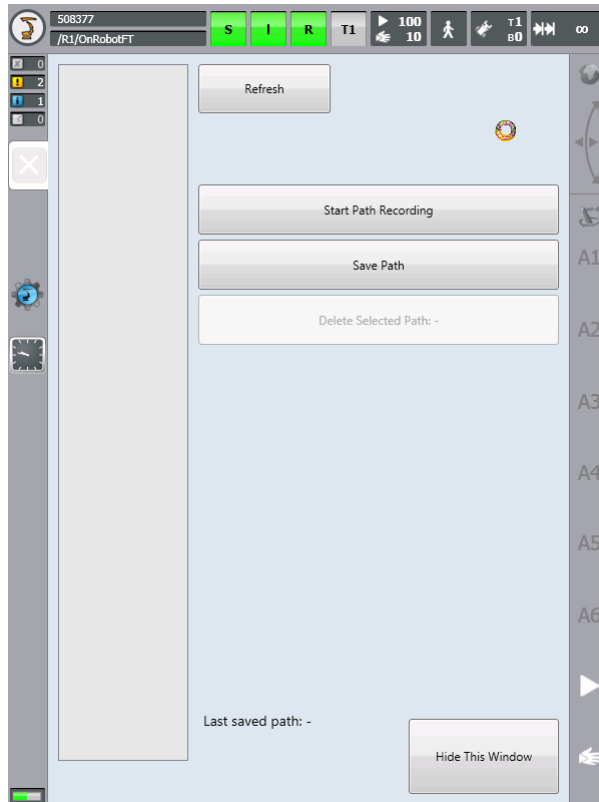
1. Opret et program (eller brug et af de medfølgende eksempelprogrammer), som indeholder kommandoen OR_HANDGUIDE(), til at starte håndstyringen.
2. Markér programmet og start det. Det anbefales, at du bruger læringstilstand til dette.
3. Bevæg robotten til den position, hvorfra du ønsker at starte stioptagelsen. Du kan godt bruge håndstyringen til dette, men eftersom alle optagede stier betragtes som relative bevægelser, anbefales det at bruge eksplicit programmerede positioner som startpunkter. Det gør det nemmere at genafspille og genbruge stien.
4. Når robotten er i håndstyringstilstand og i korrekt indledende position, vælger du ikonet  på værktøjslinjen til venstre for at åbne brugerfladen til stioptagelse.
5. Tryk på **Start Path Recording** for at påbegynde optagelsen.



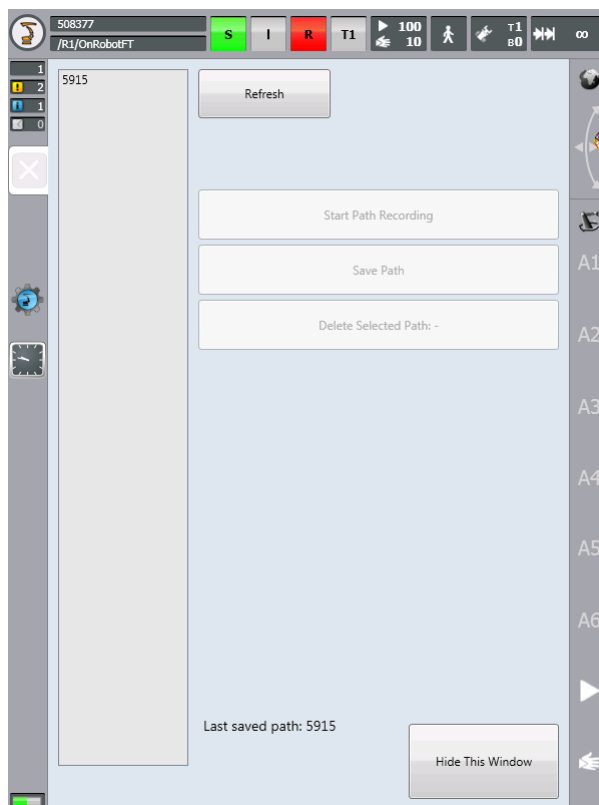
6. Bevæg robotten langs den sti, du ønsker at optage.
7. Når du er færdig med at optage, trykker du på **Stop Path Recording**.



8. Hvis du er tilfreds med den optagede sti, klikker du på **Save Path**.



Den nye sti tilføjes på listen til venstre, og dens identifikator vil blive vist ud for **Last saved path**. Stien er nu gemt på Compute Box.



Denne proces kan også bruges til at optage kraftstyrede bevægelser. Det kan markant forbedre kraftstyringens nøjagtighed og hastighed.

Gemte stier kan eksporteres via Compute Box'ens webside og uploades til en anden Compute Box. Gemte stier kan udveksles mellem forskellige robotmærker (f.eks. kan en sti optaget på en KUKA-robot genafspilles på enhver anden robot, som understøttes af Compute Box)

3.4.2 Genafspilning af sti: **OR_PATH_REPLAY()**

Denne funktion kan bruges til at genafspille stier, der er gemt på Compute Box. Kommandoerne har tre argumenter:

`OR_PATH_REPLAY (SPEED: IN, ACCELERATION: IN, PATHID: IN)`

SPEED: Den konstante translatoriske hastighed, i mm/s, som bruges til genafspilning af stien. Hastigheden er global; dvs. at robotten forsøger at afspille samtlige bevægelser ved denne hastighed. Af samme grund bør rotationer uden translation undgås.

ACCELERATION: Acceleration og deceleration, i mm/s², som bruges til genafspilning af stien. Brug et lavere tal for at opnå en blødere acceleration i starten og slutningen af stien.

PATHID: En 4-cifret identifikator for den sti, skal genafspilles.

Returværdier:

- 9: Sti afsluttet
- 1: Generel fejl
- 11: Angivet sti ikke fundet
- 13: Angivet sti er tom
- 14: Kunne ikke åbne angivet stifil.

Eksempel:

```
DECL INT retval
OR_INIT()
PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}
retval = OR_PATH_REPLAY(50, 50, 9159)
```

3.5 Kraftstyring

3.5.1 OR_BIAS()

Bruges til nulstilling af sensorværdier for en given belastning. Bruges til indledende nulstilling af sensorværdier under kraftstyring (undtagen håndstyring), eller nulstilling når sensorens orientering ændrer sig.

3.5.2 OR_FORCE_TORQUE_ON()

Aktiverer kraftstyringen med de fordefinerede parametre. Efter aktivering af kraftstyringen vil alle bevægelser blive overlejet på kraftstyringen (enten KUKA-bevægelseskommandoer eller stiafspilning).

```
OR_FORCE_TORQUE_ON (PARAM: IN)
```

PARAM er strukturen OR_FORCE_TORQUE_PARAM med følgende felter:

FRAME_TYPE: Bevægelsesrammen der bruges til kraftstyring. #BASE er robotens grundlæggende koordinatsystem, som er fastgjort til robotens basisenhed. #TOOL er den ramme, som er fastgjort til robotflangen.

ENABLE: Definerer de akser, som er kompatible med OR_AXEN-strukturen.

FRAME_MOD: Rammeoffset for det anvendte koordinatsystem. Dens primære anvendelse er rotation af koordinataksler til kraftstyring langs en skrå akse eller et skråt plan.

P_GAIN: Proportionalforstærkning af kraftcontrolleren. Dette er den mest anvendte parameter til grundlæggende kraftstyring. Bestemmer hvor hurtigt robotten reagerer på ændringer i kraft, men kan forårsage oscillationer. Disse værdier bør starte i det små (1 for kraft, 0,1 for moment) og gradvist forøges for at forbedre adfærden.

I_GAIN: Integralforstærkning af kraftcontrolleren. Kan bruges til at korrigere for vedvarende kraftfejl (f.eks. en skrånende overflade). Reducerer robotens reaktivitet, øger overstyring.

D_GAIN: Differentialforstærkning af kraftcontrolleren. Kan bruges til at dæmpe oscillationer fremkaldt af controlleren. Reducerer robotens reaktivitet, en høj værdi forøger oscillationer.

FT: Definition af den målkraft, som skal opretholdes langs akslen, defineret af FRAME_TYPE og FRAME_MOD. Deaktiverede akser ignorerer denne parameter.

F_SQR_TH: Kraftgrænse for kraftfølsomhed i anden potens. Kan bruges som en blød kraftafskæring i tilfælde af lave kræfter (jo lavere kraft, desto mindre følsom, reducerer oscillationer). **Hvis denne anvendes, skal alle GAIN-værdier reduceres markant.**

T_SQR_TH: Momentgrænse for momentfølsomhed i anden potens. Kan bruges som en blød kraftafskæring i tilfælde af lave momenter (jo lavere moment, desto mindre følsom, reducerer oscillationer). **Hvis denne anvendes, skal alle GAIN-værdier reduceres markant.**

MAX_TRANS_SPEED: Maksimal translatorisk hastighed tilladt af kraftcontrolleren. [mm/s]

MAX_ROT_SPEED: Maksimal vinkelhastighed tilladt af kraftcontrolleren. [deg/s]

3.5.3 OR_FORCE_TORQUE_OFF()

Dette underprogram slår kraftstyringen fra.

3.5.4 OR_WAIT()

Vent den angivne mængde tid under kraftstyring.

OR_WAIT (TIMEOUT: IN)

TIMEOUT: Den mængde tid, som er gået i venteperioden, i millisekunder.

Returværdi: 7: Den angivne mængde tid som er gået.

3.5.5 Eksempel på kraftstyring

Eksemplet viser parameteriseringen af en kraftstyringsbevægelse, som er kompatibel langs alle tre translatoriske akser, samtidig med at den opretholder 20N i Z-retningen. Efter aktivering venter robotten i to sekunder (robotten bevæger sig f.eks. til kontakt), derefter bevæger den sig 200 mm i X-retningen.

```
DECL OR_AXEN enable
DECL OR_FORCE_TORQUE_PARAM param
DECL POS pgain, dgain, igain, framemod, force
DECL INT retval, tmp

OR_INIT()

PTP {A1 0, A2 -90, A3 90, A4 0, A5 90, A6 0}

OR_BIAS()
enable = {X TRUE, Y TRUE, Z TRUE, A FALSE, B FALSE, C FALSE}
pgain = {X 1, Y 1, Z 1, A 0.1, B 0.1, C 0.1}
dgain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
igain = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
framemod = {X 0, Y 0, Z 0, A 0, B 0, C 0}
force = {X 0, Y 0, Z 20, A 0, B 0, C 0}
```

```

param.FRAME_TYPE = #TOOL
param.ENABLE = enable
param.FRAME_MOD = framemod
param.P_GAIN = pgain
param.I_GAIN = igain
param.D_GAIN = dgain
param.FT = force
    param.F_SQR_TH = 0
    param.T_SQR_TH = 0
    param.MAX_TRANS_SPEED = 0
    param.MAX_ROT_SPEED = 0
    OR_FORCE_TORQUE_ON(param)

;VENT 2 SEK.
tmp = OR_WAIT(2000)

;BEVÆG KUKA
PTP_REL {X 200}
OR_FORCE_TORQUE_OFF()

```

4 Ordliste

Udtryk	Beskrivelse
Compute Box	En enhed der leveres af OnRobot sammen med sensoren. Den udfører de nødvendige beregninger for brug af de kommandoer og applikationer, som OnRobot implementerer. Den skal være forbundet med sensoren og robotcontrolleren.
OnRobot Data Visualization	Datavisualiseringssoftware udviklet af OnRobot som visualiserer de data, sensoren leverer. Kan installeres i et Windows operativsystem.

5 Liste over forkortelser

Forkortelse	Fuld betydning
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol
DIP	dual in-line package
F/T	Force/Torque
ID	Identifier
IP	Internet Protocol
IT	Information technology
MAC	media access control
PC	Personal Computer
RPY	Roll-Pitch-Yaw
SP	Starting Position
SW	software
TCP	Tool Center Point
UTP	unshielded twisted pair

6 Bilag

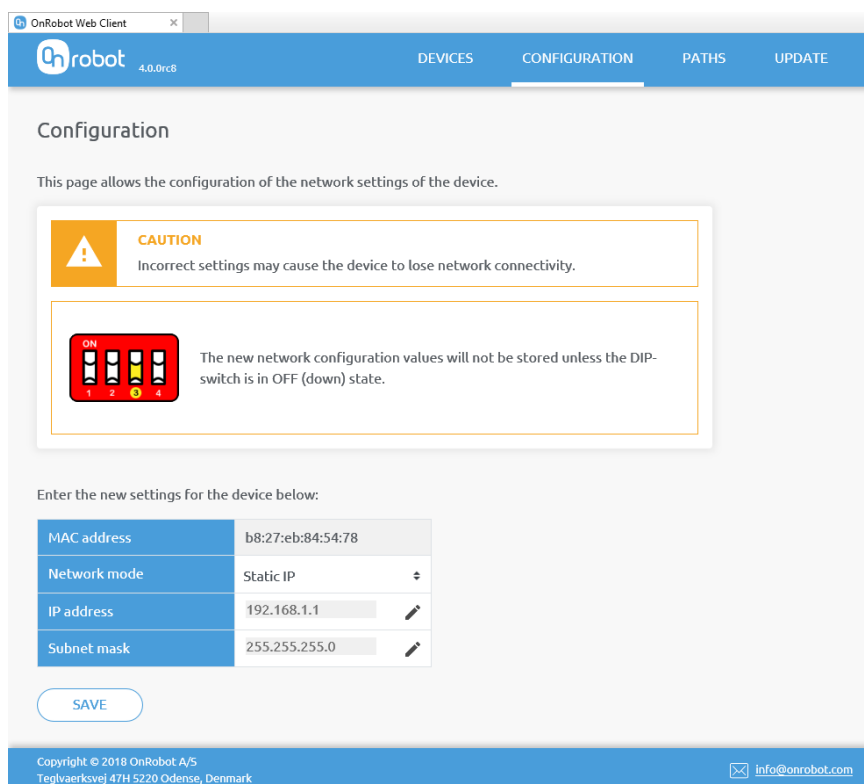
6.1 Ændring af IP-adresse på Compute Box

Tilslut din bærbare eller eksterne PC til OnRobot Compute Box for at ændre IP-adresse på sensoren.

1. Sørg for at enheden ikke er strømforsynet. Forbind enheden og computeren med det medfølgende Ethernet-kabel.
2. Hvis din enhed er opsat med fabriksindstillingerne, så fortsæt til punkt 3. Ellers skal du sørge for at sætte DIP-switch 3 til position ON (op) og DIP-switch 4 til position OFF (ned).



3. Tilslut enheden til den medfølgende strømforsyning, og vent 30 sekunder på at enheden starter op.
4. Åbn en webbrowser (Internet Explorer anbefales) og gå til <http://192.168.1.1>. Herefter vises velkomstskræmen.
5. Klik på **Configuration** i menuen foroven. Herefter vises følgende skærbillede:



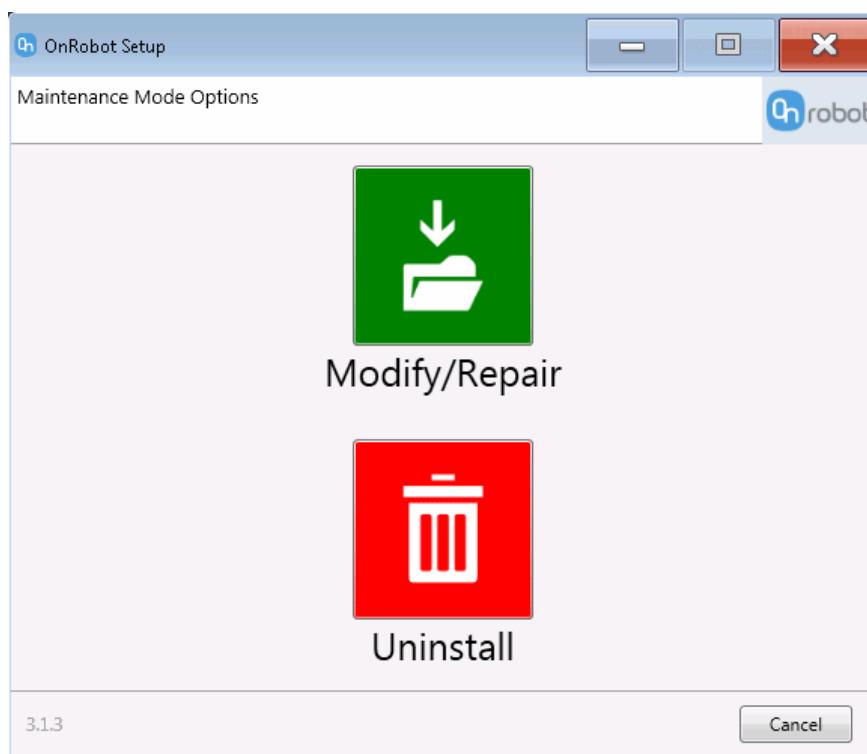
6. Vælg muligheden **Static IP** i rullemenuen **Network mode**.

7. Redigér IP-adressen.
8. Sæt DIP-switch 3 til position OFF.
9. Klik på knappen **Save**
10. Åbn en webbrowser (Internet Explorer anbefales) og gå til den IP-adresse, du opsatte under punkt 7.

6.2 Afinstallation af software

Følgende procedure afinstallerer OnRobot-pakken fra din robotcontroller:

1. Skift til tilstanden 'Expert' ved at gå til hovedmenuen og vælge 'Configuration' > 'User group'.
2. Minimér brugerfladen ved at vælge 'Start-up' > 'Service' > 'Minimize HMI'.
3. Åbn Stifinder og gå til 'D:\OnRobot'.
4. Start den eksekverbare OnRobot konfigurationsfil.
5. Klik på 'Uninstall' og acceptér meddelelserne.



6. Genstart robotcontrolleren.

6.3 Udgaver

Udgave	Kommentar
Udgave 2	Dokument omstruktureret. Ordliste tilføjet. Liste over forkortelser tilføjet. Bilag tilføjet. Målgruppe tilføjet. Anvendelsesformål tilføjet. Oplysninger om ophavsret, varemærker, kontaktdata og originalsprog tilføjet.
Udgave 3	Redaktionelle ændringer.
Udgave 4	Redaktionelle ændringer.
Udgave 5	Redaktionelle ændringer.
Udgave 6	Redaktionelle ændringer.