

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA

HEX

snímač síly/momentu

Pro robot KUKA KRC4

Verze E9

OnRobot FT KUKA Software verze 4.0.0

Září 2018

Obsah

1	Předmluva	5
1.1	Cílová skupina	5
1.2	Určené použití	5
1.3	Důležité bezpečnostní upozornění	5
1.4	Výstražné symboly	5
1.5	Typografické konvence	6
2	Začínáme	7
2.1	Rozsah dodávky	7
2.2	Upevnění	7
2.2.1	Příruba nástroje ISO 9409-1-50-4-M6	7
2.2.2	Příruba nástroje ISO 9409-1-31.5-7-M5	8
2.2.3	Příruba nástroje ISO 9409-1-40-4-M6	9
2.3	Připojení kabelu	11
2.4	Instalace softwaru	11
2.4.1	Nastavení rozhraní vedení robota KUKA (Ethernet)	11
2.4.2	Instalace balíku sady rozhraní snímače robota KUKA	14
2.4.3	Instalace softwaru OnRobot KUKA	17
3	Programování balíku OnRobot	20
3.1	Přehled	20
3.1.1	Proměnné KRL	20
3.1.2	Funkce a podprogramy KRL	20
3.2	Inicializace	20
3.2.1	OR_INIT()	20
3.3	Ruční navádění	20
3.3.1	OR_HANDGUIDE()	20
3.4	Záznam a přehrávání dráhy	21
3.4.1	Záznam dráhy	21
3.4.2	Přehrávání dráhy OR_PATH_REPLAY()	24
3.5	Řízení silou	25

3.5.1	OR_BIAS().....	25
3.5.2	OR_FORCE_TORQUE_ON()	25
3.5.3	OR_FORCE_TORQUE_OFF().....	26
3.5.4	OR_WAIT().....	26
3.5.5	Příklad řízení silou	26
4	Slovníček pojmů	28
5	Seznam zkratk	29
6	Dodatek.....	30
6.1	Změna IP adresy skříně Compute Box	30
6.2	Odinstalace softwaru	31
6.3	Vydání.....	32

Copyright © 2017-2018 OnRobot A/S. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být reprodukována v jakékoli formě nebo jakýmkoli prostředky bez předchozího písemného souhlasu společnosti OnRobot A/S.

Informace uvedené v tomto dokumentu jsou přesné podle našich nejlepších znalostí v době jeho vydání. Pokud byly provedeny úpravy výrobku po datu vydání dokumentu, mezi dokumentem a výrobkem mohou být rozdíly.

Společnost OnRobot A/S. nepřebírá žádnou odpovědnost za chyby nebo opomenutí v tomto dokumentu. Společnost OnRobot A/S. v žádném případě nenese odpovědnost za ztráty nebo škody na osobách nebo majetku vyplývající z používání tohoto dokumentu.

Informace uvedené v tomto dokumentu podléhají změnám bez předchozího upozornění. Poslední verzi můžete nalézt na našich webových stránkách: <https://onrobot.com/>.

Původní jazyk tohoto dokumentu je angličtina. Všechny ostatní doručené jazyky jsou překladem z angličtiny.

Všechny ochranné známky náleží příslušným vlastníkům. Značky (R) a TM jsou vynechány.

1 Předmluva

1.1 Cílová skupina

Tento dokument je určen pro integrátory, kteří navrhují a instalují kompletní systémy pro roboty. Osoby, které pracují se snímačem, musejí mít následující dovednosti:

Základní znalosti mechanických systémů

Základní znalosti elektronických a elektrických systémů

Základní znalosti robotických systémů

1.2 Určené použití

Snímač je určen k měření sil a momentů a je namontován na koncovém efektoru (nástroji) robota. Snímač lze používat ve specifikovaném rozmezí měření. Použití snímače mimo toto rozmezí je považováno za nesprávné použití. Společnost OnRobot neodpovídá za žádné poškození nebo zranění vyplývající z nesprávného použití.

1.3 Důležité bezpečnostní upozornění

Snímač je *částečně kompletní zařízení* a pro každou aplikaci, které je snímač součástí, je vyžadováno hodnocení rizik. Je důležité dodržovat všechny bezpečnostní pokyny uvedené v tomto dokumentu. Bezpečnostní pokyny se vztahují pouze k snímači a nezahrnují bezpečnostní opatření pro celý systém.

Celý systém musí být navržen a nainstalován v souladu s bezpečnostními požadavky uvedenými v normách a předpisech země, ve které je systém instalován.

1.4 Výstražné symboly



NEBEZPEČÍ:

Označuje velmi nebezpečnou situaci, která, pokud jí není zabráněno, může způsobit zranění nebo smrt.



VÝSTRAHA:

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci ve vztahu k elektroinstalaci, která (pokud nastane) by mohla vést ke zranění osob nebo poškození zařízení.



VÝSTRAHA:

Označuje potenciálně nebezpečnou situaci, která, pokud jí není zabráněno, může způsobit zranění nebo vážnému poškození zařízení.

**UPOZORNĚNÍ:**

Označuje situaci, která (pokud nastane) by mohla vést k poškození zařízení.

**POZNÁMKA:**

Poskytuje doplňující informace, jako jsou rady a doporučení.

1.5 Typografické konvence

V tomto dokumentu jsou použity následující typografické konvence.

Tabulka 1: Konvence

Písmo Courier	Cesty souborů a názvy souborů, kódy, uživatelský vstup a počítačový výstup.
<i>Kurzíva</i>	Citace a označování popisů obrázků v textu.
Tučné písmo	Prvky UI včetně textu, který se zobrazuje na tlačítkách a v možnostech nabídek.
Tučné modré písmo	Externí odkazy nebo vnitřní křížové odkazy.
<úhlové závorky>	Názvy proměnných, jež musejí být nahrazeny skutečnými hodnotami nebo řetězci.
1. Číslované seznamy	Kroky postupu.
A. Abecední seznamy	Popisy obrázků.

2 Začínáme

2.1 Rozsah dodávky

Souprava snímače KUKA KRC4 OnRobot HEX obsahuje vše, co je potřebné k připojení snímače síly/momentu OnRobot k vašemu robotu KUKA.

- Šestiosý snímač síly/momentu OnRobot (varianta HEX-E v2 nebo HEX-H v2)
- Počítač OnRobot Compute Box
- USB disk OnRobot
- Adaptér A2, B2 nebo C2
- Kabel snímače (4kolíkový M8 – 4kolíkový M8, 5 m)
- Napájecí kabel počítače Compute Box (3kolíkový M8 – volný konec)
- Napájecí kabel počítače Compute Box
- UTP kabel (RJ45 – RJ45)
- Kabelová průchodka PG16
- Plastový pytlík s obsahem:
 - Držák kabelu
 - Šrouby M6x8 (6)
 - Šrouby M5x8 (9)
 - Šrouby M4x6 (7)
 - Podložka M5 (9)
 - Podložka M6 (6)

2.2 Upevnění

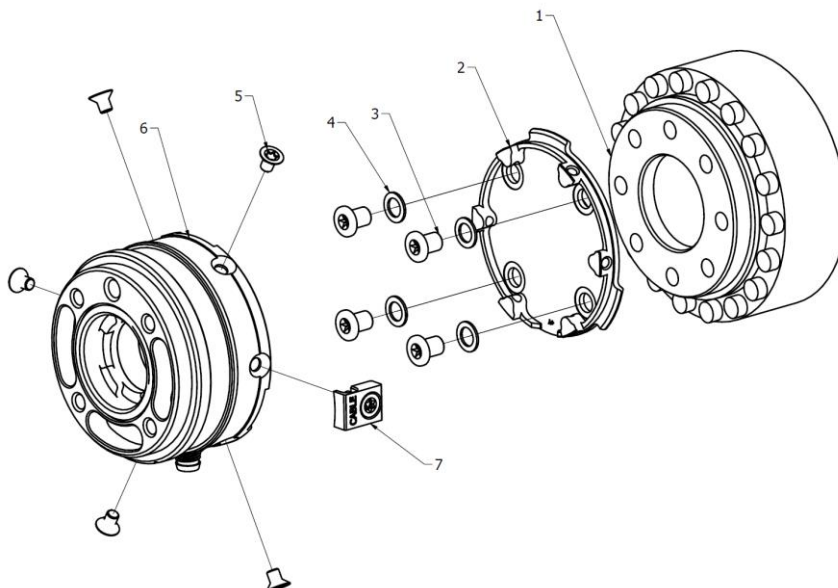
Použijte pouze šrouby dodané se snímačem. Delší šrouby mohou poškodit snímač nebo robota.

2.2.1 Příruba nástroje ISO 9409-1-50-4-M6

Pro namontování snímače na přírubu nástroje *ISO 9409-1-50-4-M6* postupujte následujícím způsobem:

1. Pomocí čtyř šroubů M6x8 namontujte adaptér A2 na robota. Dotáhněte dotahovacím momentem 6 Nm.

2. Připevněte snímač k adaptéru pomocí pěti šroubů M4x6. Dotáhněte dotahovacím momentem 1,5 Nm.
3. Připevněte kabel ke snímači s kabelovým držákem pomocí jednoho šroubu. Dotáhněte dotahovacím momentem 1,5 Nm.



Legenda: 1 – příruba nástroje robota, 2 – adaptér A2, 3 – šrouby M6x8, 4 – podložka M4, 5 – šrouby M4x6, 6 – snímač, 7 – kabelový držák

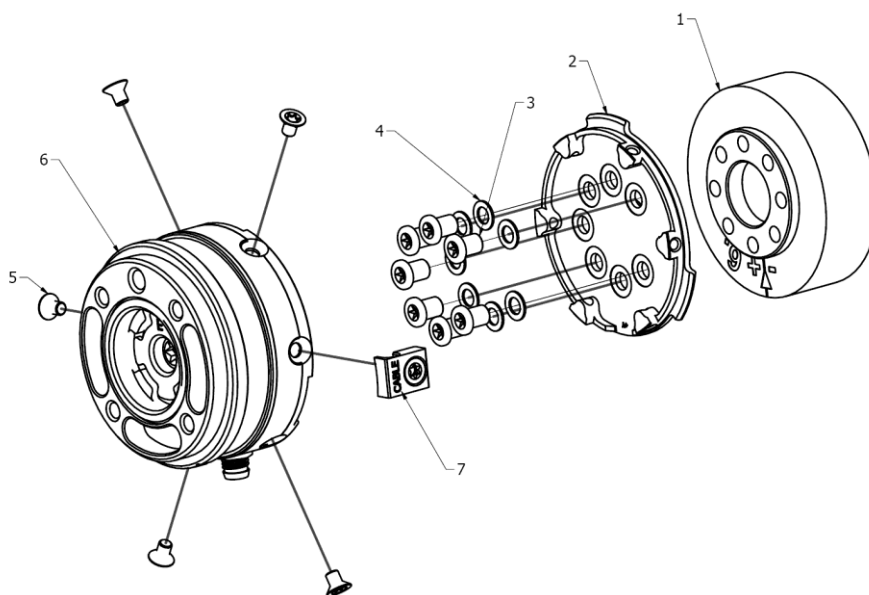
2.2.2 Příruba nástroje ISO 9409-1-31.5-7-M5

Pro namontování snímače na přírubu nástroje *ISO 9409-1-31.5-7-M5* postupujte následujícím způsobem:

Pomocí sedmi šroubů M5x8 namontujte adaptér B2 na robota. Dotáhněte dotahovacím momentem 4 Nm.

Připevněte snímač k adaptéru pomocí pěti šroubů M4x6. Dotáhněte dotahovacím momentem 1,5 Nm.

Připevněte kabel ke snímači s kabelovým držákem pomocí jednoho šroubu M4x12. Dotáhněte dotahovacím momentem 1,5 Nm.



Legenda: 1 – příruba nástroje robota, 2 – adaptér A2, 3 – šrouby M5x8, 4 – podložka M5, 5 – šrouby M4x6, 6 – snímač, 7 – kabelový držák

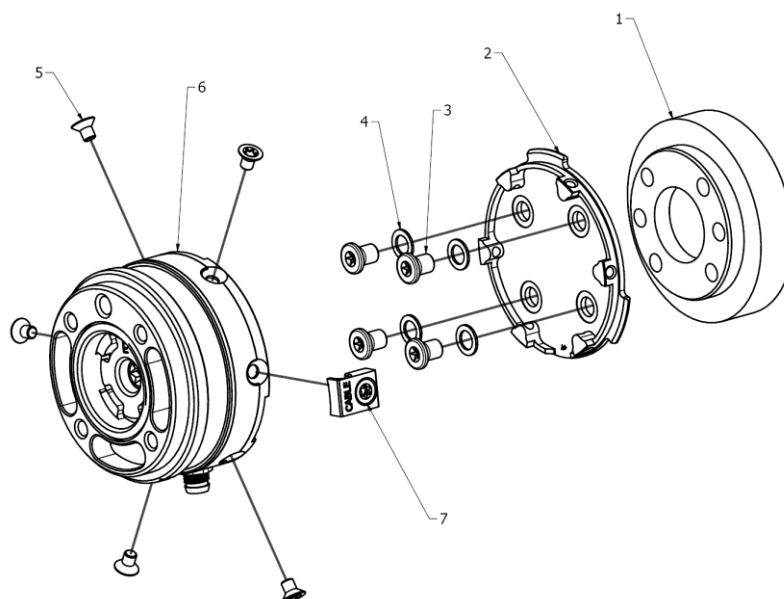
2.2.3 Příruba nástroje ISO 9409-1-40-4-M6

Pro namontování snímače na přírubu nástroje *ISO 9409-1-40-4-M6* postupujte následujícím způsobem:

1. Pomocí čtyř šroubů M6x8 namontujte adaptér C2 na robota. Dotáhněte dotahovacím momentem 6 Nm.

Přiřevněte snímač k adaptéru pomocí pěti šroubů M4x6. Dotáhněte dotahovacím momentem 1,5 Nm.

Přiřevněte kabel ke snímači s kabelovým držákem pomocí jednoho šroubu. Dotáhněte dotahovacím momentem 1,5 Nm.



Legenda: 1 – příruba nástroje robota, 2 – adaptér A2, 3 – šrouby M6x8, 4 – podložka M4, 5 – šrouby M4x6, 6 – snímač, 7 – kabelový držák

2.3 Připojení kabelu

Připojení snímače proveďte podle tohoto postupu:

1. Připojte 4kolíkový kabel M8 (délka 5 m) ke snímači a zajistěte jej k robotovi pomocí kabelových spon.



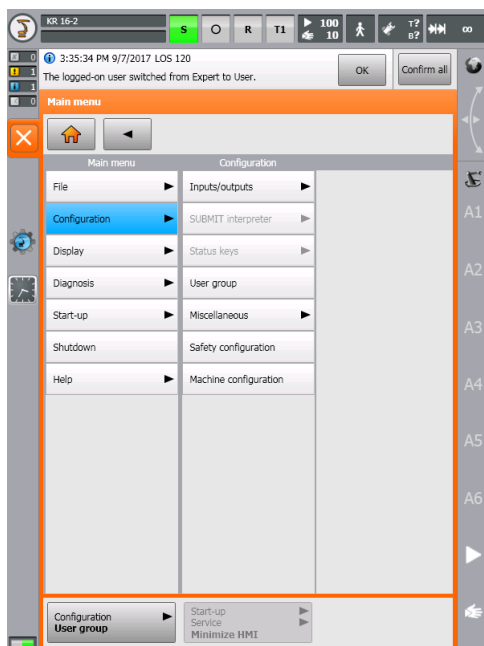
V prostoru kloubů zajistěte, aby bylo k dispozici více volného kabelu pro možné ohýbání.

2. Do blízkosti řídicí skříně robota KUKA umístěte konvertor a připojte 4kolíkový kabel snímače M8.
3. Pomocí dodaného UTP kabelu (žlutý) propojte rozhraní sítě Ethernet počítače Compute Box s rozhraním sítě Ethernet řídicí jednotky KUKA (KLI).
4. Pomocí napájecího zdroje počítače Compute Box přiveďte napájení k počítači Compute Box a snímači ze zásuvky na stěně.
5. Pro konvertor Ethernet a robota KUKA použijte správné síťové nastavení. Výchozí IP adresa sítě Ethernet je 192.168.1.1. Pokud musíte IP adresu snímače změnit, postupujte podle části [Změna IP adresy snímače](#).

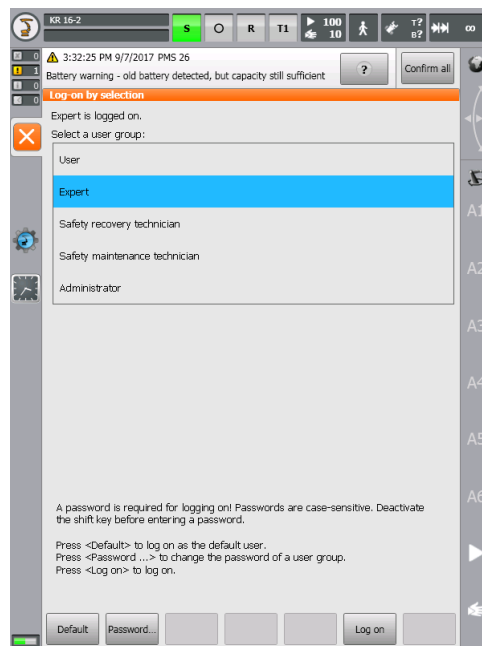
2.4 Instalace softwaru

2.4.1 Nastavení rozhraní vedení robota KUKA (Ethernet)

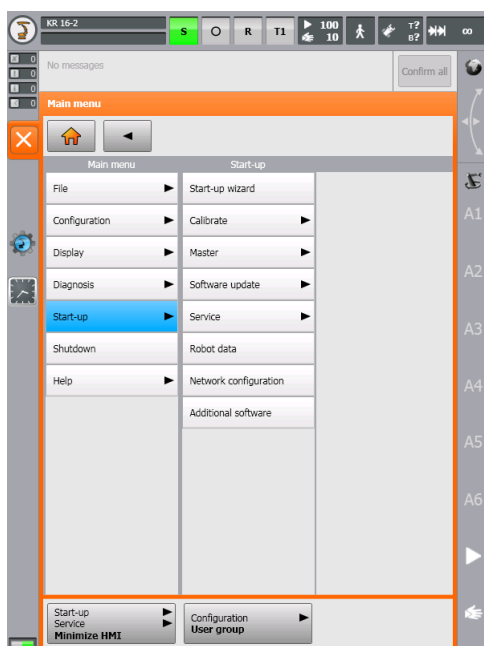
Chcete-li změnit nastavení IP adresy řídicí jednotky robota KUKA, postupujte následujícím způsobem:



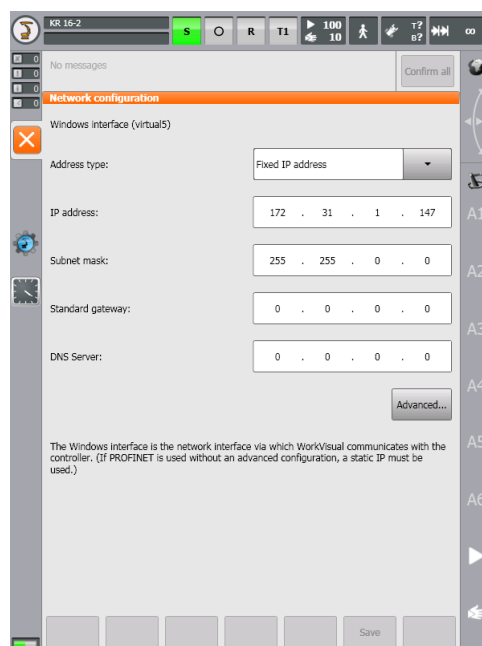
1. Přejděte do nabídky „Configuration“ > „User group“



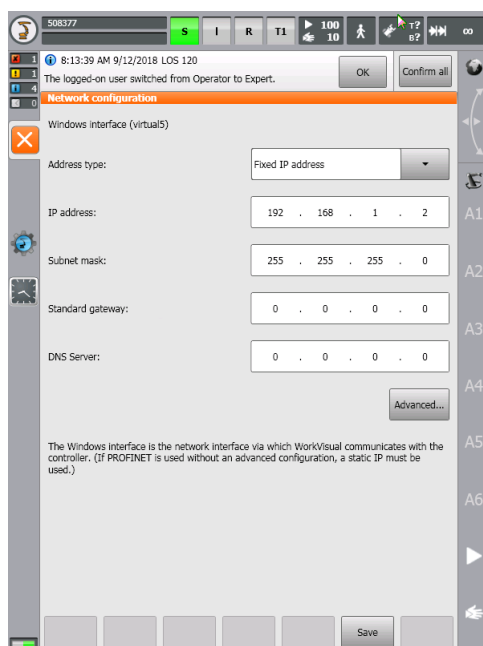
2. Vyberte možnost „Expert“ a zadejte své heslo.



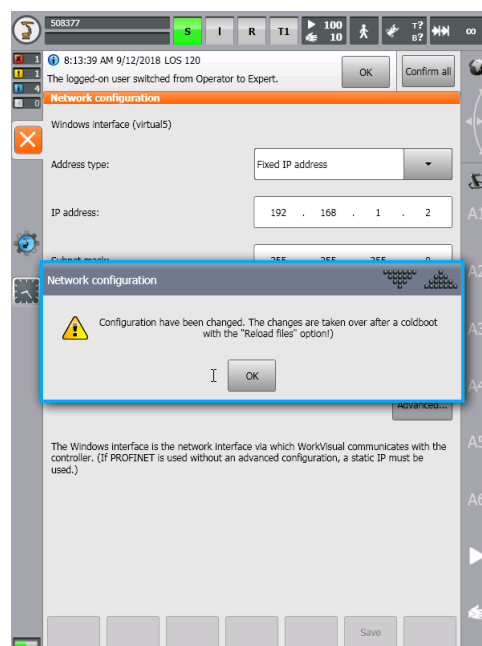
3. Přejděte do nabídky „Start-up“ > „Network configuration“



4. Nastavte IP adresu na stejnou podsít, v jaké se nachází počítač Compute Box

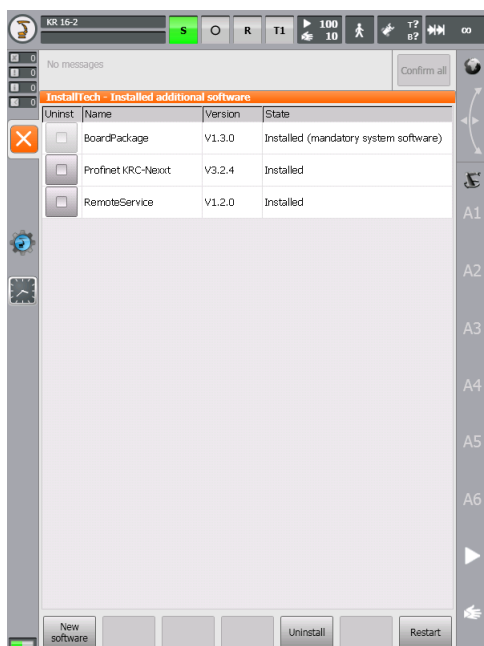


5. Klikněte na tlačítko „Save“.

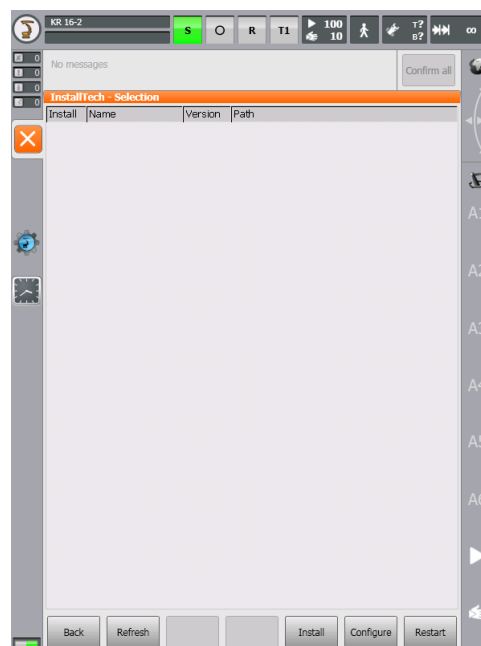


6. Potvrďte výzvy a restartujte řídicí jednotku robota

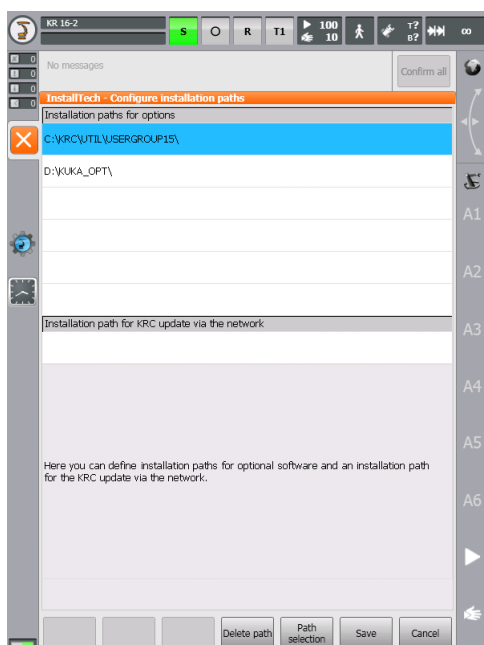
2.4.2 Instalace balíku sady rozhraní snímače robota KUKA



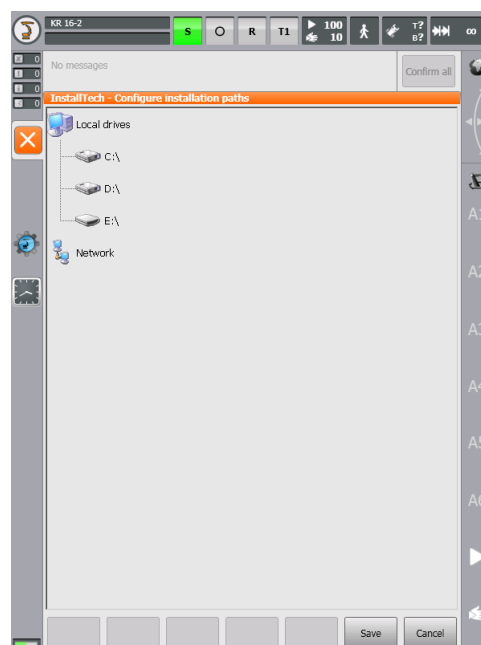
1. Přejděte do nabídky „Start-up“ > „Additional software“, klikněte na možnost „New software“



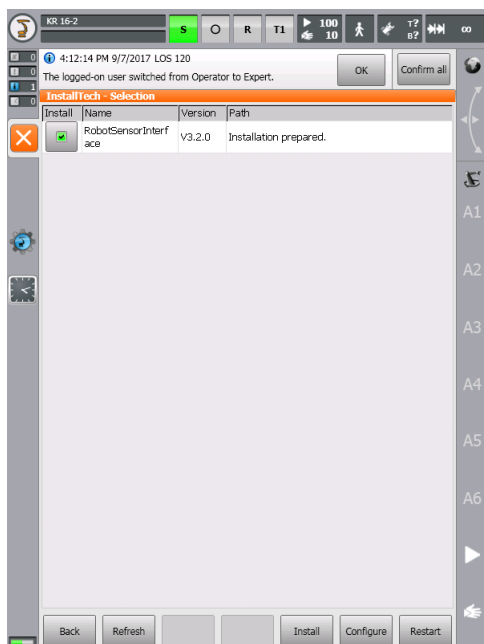
2. Pokud nejsou uvedeny všechny balíky, klikněte na možnost „Configure“



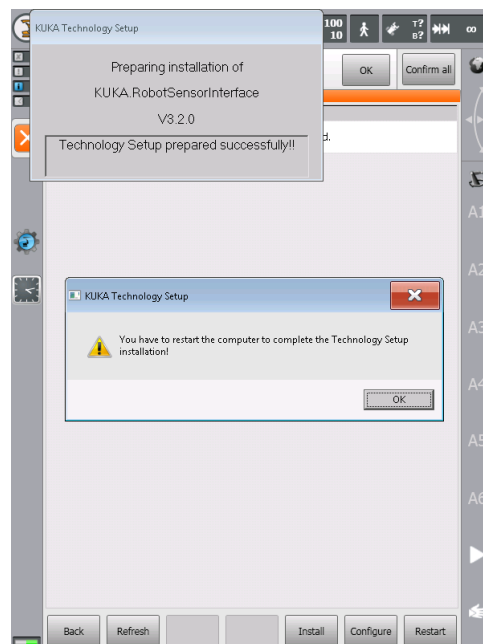
3. Klikněte na prázdný slot a pak na možnost „Path selection“



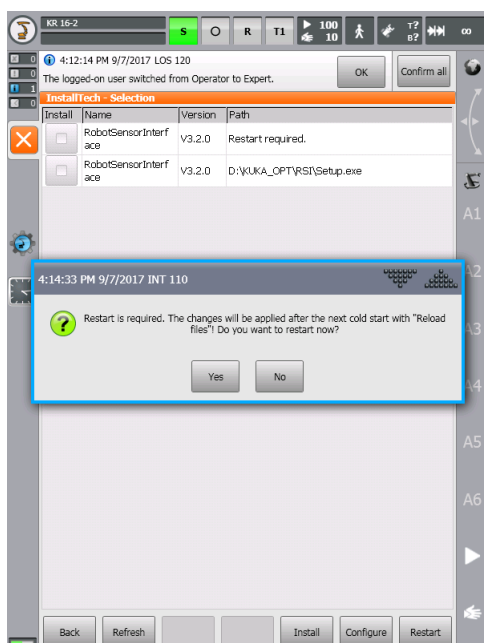
4. Přejděte do složky instalace v RSI, pak dvakrát klikněte na tlačítko „Save“



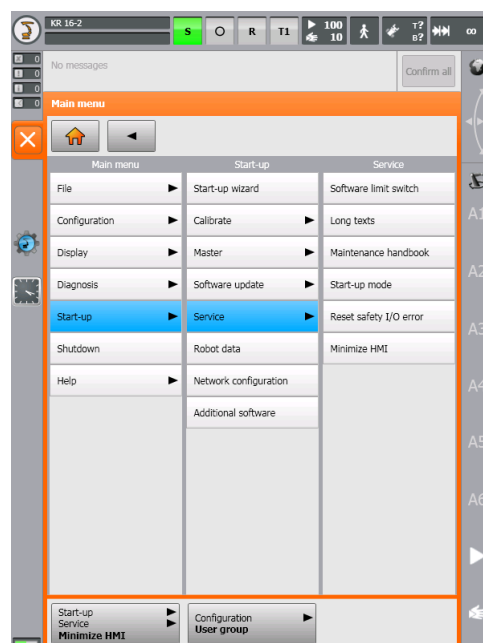
5. Označte zaškrtnuté pole vedle názvu balíku RSI



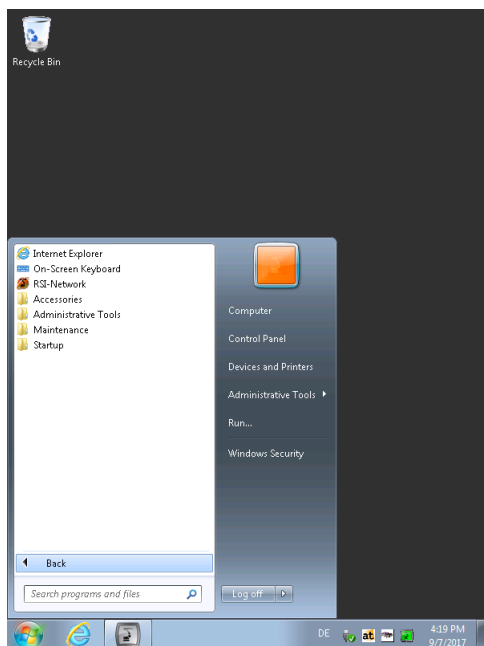
6. Vyčkejte na dokončení instalace a přijměte všechny výzvy



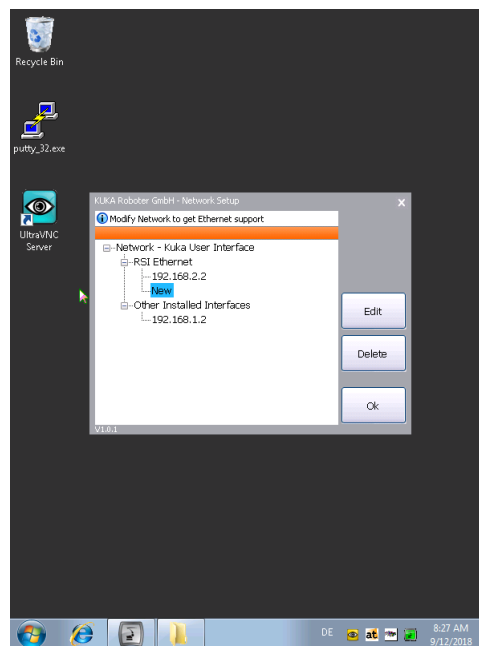
7. Klikněte na tlačítko „Yes“ a na výzvu restartujte řídicí jednotku robota



8. Po restartu přejděte do nabídky „Start-up“ > „Service“ > „Minimize HMI“



9. Klikněte na tlačítko „Start“ a otevřete aplikaci „RSI-Network“



10. Klikněte na tlačítko „New“ v nabídce „RSI-Ethernet“ a klikněte na tlačítko „Edit“. Zadejte IP adresu s jinou maskou podsítě, než kterou má KLI

2.4.3 Instalace softwaru OnRobot KUKA

Přejděte do nabídky „Main Menu“ > „Configuration“ > „User group“ a vyberte režim „Expert“. Zadejte své heslo a pak přejděte do nabídky „Start-up“ > „Service“ > „Minimize HMI“.

Připojte dodaný USB disk do jednoho z portů USB řídicí skříně.

Přejděte k programu OnRobot KUKA Setup a spusťte jej. Tento program má několik funkcí: Můžete jej použít pro počáteční instalaci balíku OnRobot KUKA, ale rovněž jako konfigurační nástroj.

Na úvodní obrazovce klikněte na tlačítko „Next“.



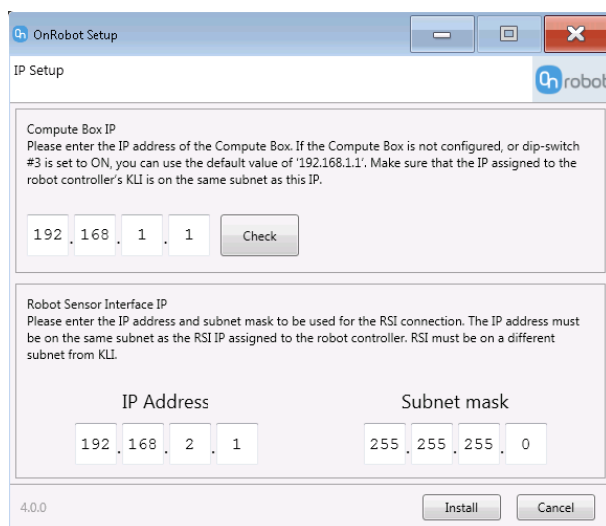
V následujícím okně naleznete tři vstupní pole. První slouží k definování počítače Compute Box, který použijete se svým robotem. Druhé a třetí pole slouží k definování připojení RSI.

Nejprve zadejte IP adresu počítače Compute Box, který chcete použít s robotem. Výchozí adresa je 192.168.1.1., použijte ji v případě, že počítač Compute Box nebyl dosud nakonfigurován nebo je nastaven na použití pevné IP adresy.

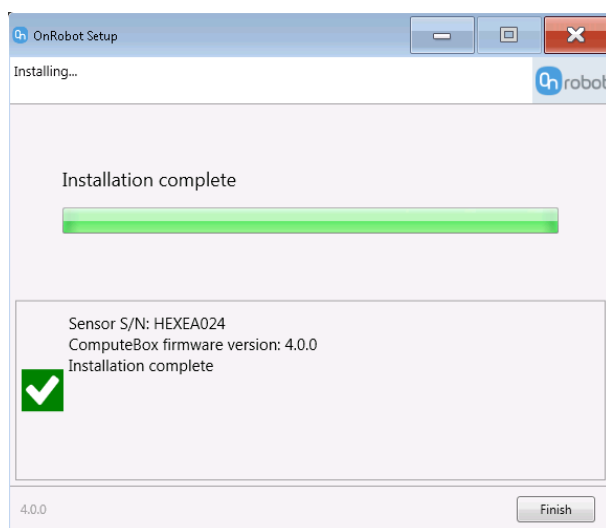
Po zadání IP adresy klikněte na tlačítko „Check“. Pokud program úspěšně sestaví spojení s počítačem Compute Box, zobrazí se zelený symbol zaškrtnutí, společně s názvem snímače, který je připojený do skříně, a verzí softwaru počítače Compute Box.

Po úspěšném nastavení IP adresy počítače Compute Box, pokračujte v zadávání IP adresy a masky podsítě pro připojení RSI.

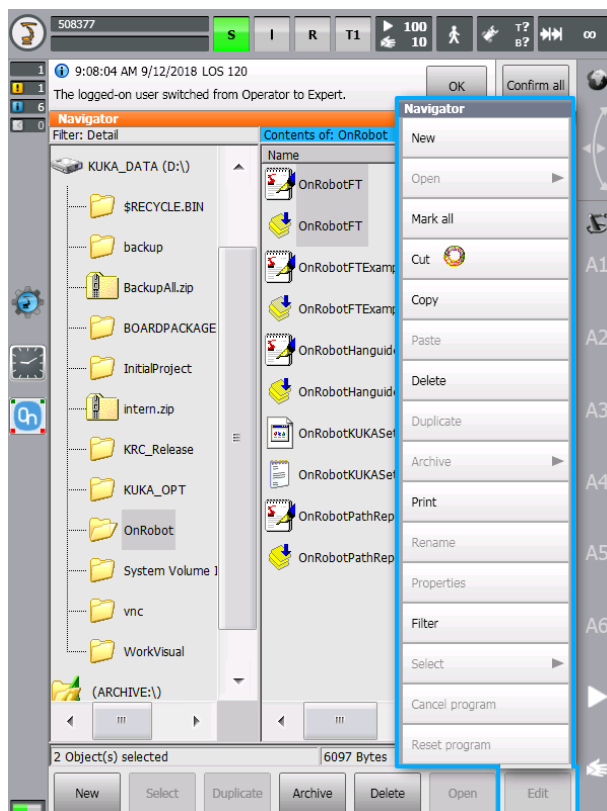
Zde zadaná IP adresa musí být na stejné podsíti, jakou jste definovali během nastavení RSI. (Pokud například nastavíte 192.168.173.1 pro RSI na řídicí jednotce robota, nastavte zde hodnotu 192.168.173.X. X může být jakékoliv číslo mezi 2 a 255.) Ujistěte se, zda používáte stejnou masku podsítě, jakou má řídicí jednotka robota.



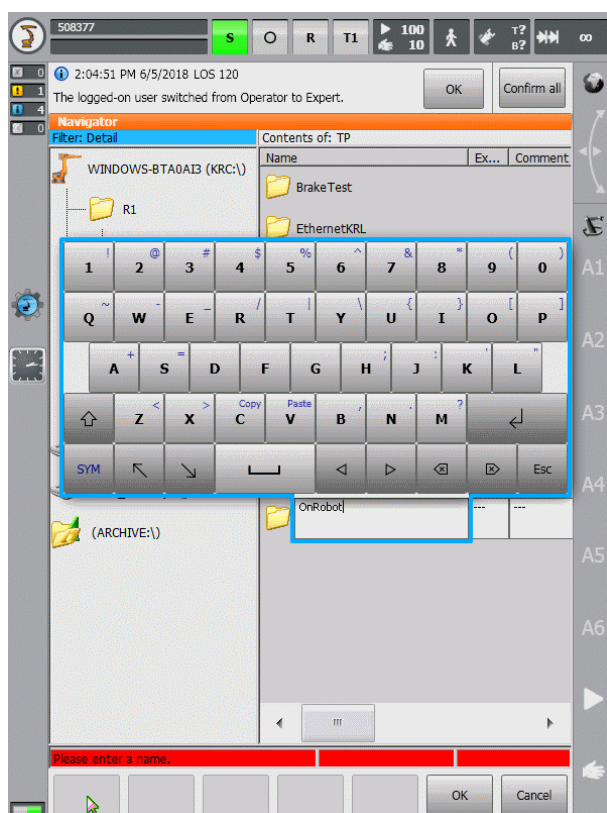
Po vyplnění všech polí klikněte na tlačítko „Install“ a dokončete instalaci/konfiguraci. Pokud instalace byla úspěšná, zobrazí se zelený symbol zaškrtnutí. Pokud se vyskytne problém s připojením počítače Compute Box, nebo bude nastavena ochrana pevného disku řídicí jednotky proti zápisu, může dojít k chybě instalace.



Chcete-li dokončit nastavení, vraťte se zpět na rozhraní Smart HMI a do nástroje Navigator, pak přejděte na „D: \OnRobot“. Vyberte možnost „OnRobotFT.src“ a „OnRobotFT.dat“, pak v nabídce „Edit“ stiskněte tlačítko „Copy“.



Přejděte do složky „KRC:\R1\TP“ a vytvořte zde podsložku s následujícím názvem: OnRobot. Uložte do nové složky dva soubory.



Restartujte řídicí jednotku robota.

3 Programování balíku OnRobot

3.1 Přehled

3.1.1 Proměnné KRL

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

Struktura používaná k povolení nebo zakázání řízení os silou.

```
STRUC OR_FORCE_TORQUE_PARAM
```

Struktura používaná k definování parametrů řízení silou. Tato struktura má různá pole, která budou popsána v části věnované řízení silou/krouticím momentem.

3.1.2 Funkce a podprogramy KRL

```
OR_INIT()
```

```
OR_BIAS()
```

```
OR_HANDGUIDE()
```

```
OR_PATH_REPLAY()
```

```
OR_WAIT()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_ON()
```

```
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

3.2 Inicializace

3.2.1 OR_INIT()

Tento podprogram musí být zadán do jakéhokoliv kódu, který používá příkazy řízení silou OnRobot k inicializaci parametrů pro správné chování všech příkazů. Musí být uveden pouze jednou a musí být před prvním příkazem OnRobot.

3.3 Ruční navádění

3.3.1 OR_HANDGUIDE()

Tento podprogram spouští snímačem navádění ruční navádění robota. Program zahrnuje pohyb BCO do aktuální polohy, ve které je program spouštěn. **Po spuštění programu se nedotýkejte snímače, ani žádných upevněných nástrojů.**

Argument tohoto podprogramu se používá k omezení pohybu robota podél nebo okolo jistých os. Na příkladu níže je zakázán pohyb podél osy Z, společně s otáčením okolo os A a B.

Podprogram OR_HANDGUIDE má konzervativní limit rychlosti, ale

Příklad:

```
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 Záznam a přehrávání dráhy


3.4.1 Záznam dráhy

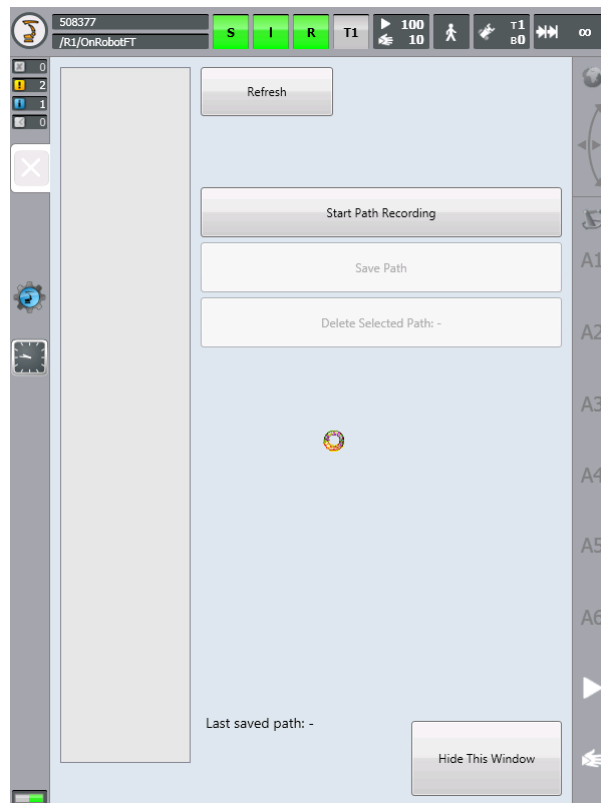
Jakýkoliv pohyb, který robot provádí, můžete zaznamenat, ať už se jedná o dráhu vytvořenou manuálně ručním vedením robota nebo tvarem povrchu během pohybu řízeného silou.

Záznam dráhy musí být každopádně inicializován ručně pomocí rozhraní GUI pro záznam dráhy. Rozhraní GUI může být spuštěno pomocí ikony „On“ na levém bočním panelu nástrojů rozhraní HMI Smart.

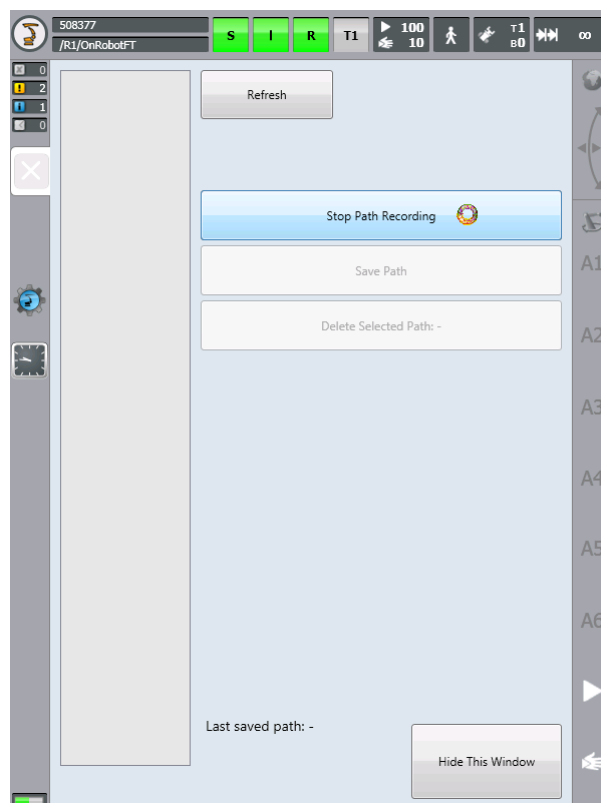


Aby bylo možné nahrávat ručně naváděnou dráhu, musí být provedeny následující kroky:

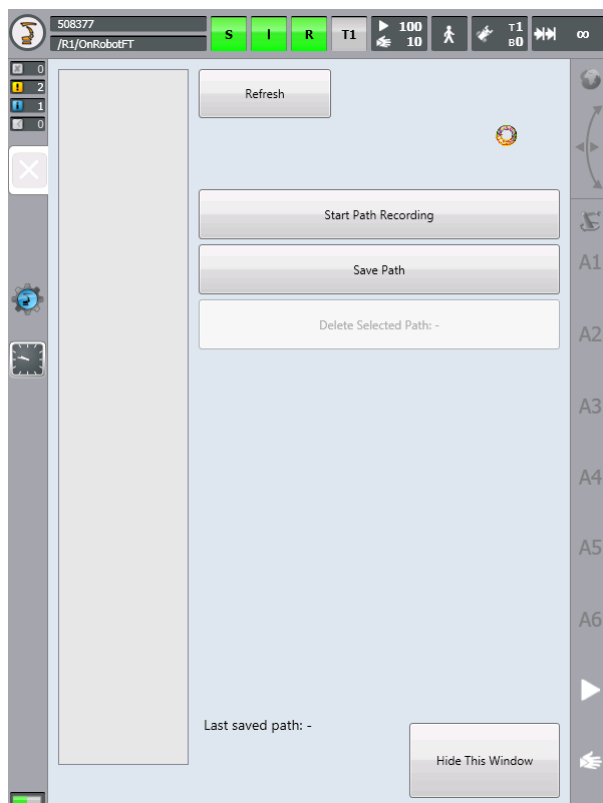
1. Vytvořte program (nebo použijte poskytnutí příklad programu), který obsahuje příkaz `OR_HANDGUIDE()` pro spuštění ručního navádění.
2. Vyberte program a spusťte jej. Doporučuje se k tomu používat režim učení.
3. Přesuňte robota do polohy, ve které chcete začít záznam dráhy. Můžete k tomu použít navádění rukou, ale protože všechny zaznamenané dráhy jsou považovány za relativní pohyby, doporučuje se používat explicitní naprogramované polohy jako počáteční body. To vám přehrávání a opětovné využití dráhy značně usnadní.
4. Když se robot nachází v režimu ručního navádění a je ve správné počáteční poloze, vyberte ikonu  na levém panelu nástrojů a vyvolejte rozhraní GUI záznamu dráhy.
5. Stiskněte tlačítko **Start Path Recording** a začněte zaznamenávat dráhu.



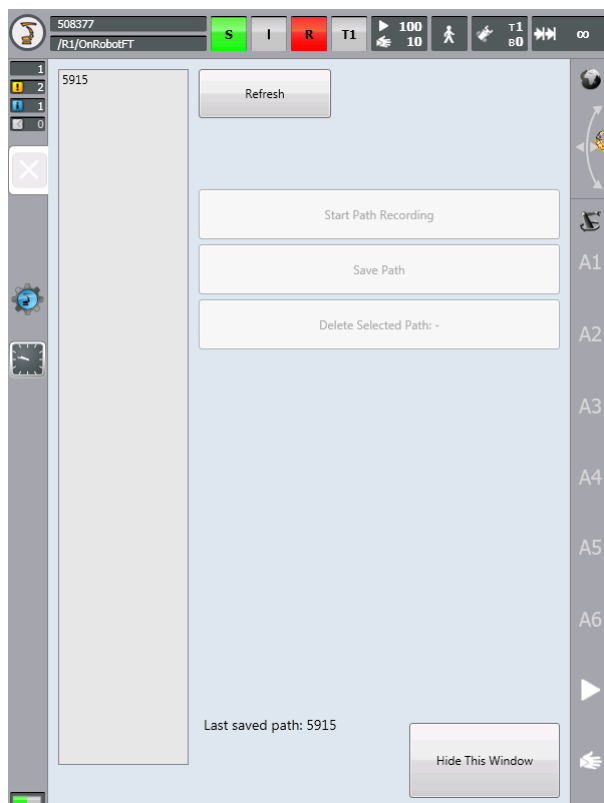
6. Přesuňte robota po dráze, kterou chcete zaznamenat.
7. Jakmile budete se záznamem hotovi, stiskněte tlačítko **Stop Path Recording**.



8. Pokud jste spokojeni se zaznamenanou drahou, klikněte na tlačítko **Save Path**.



Nová dráha bude přidána do seznamu vlevo a její identifikátor se zobrazí vedle položky **Last saved path**. Dráha je nyní v počítači Compute Box uložena.



Proces může být rovněž použit pro záznam pohybů řízených silou. To může výrazně zlepšit přesnost a rychlost řízení silou.

Uložené dráhy mohou být exportovány prostřednictvím webové stránky počítače Compute Box do jiného počítače Compute Box. Uložené dráhy jsou záměnné mezi jednotlivými výrobci robota (například dráha zaznamenaná pro robota KUKA může být přehrána v jiném robotovi vybaveném počítačem Compute Box).

3.4.2 Přehrání dráhy OR_PATH_REPLAY()

Tato funkce může být použita k přehrání drah uložených v počítači Compute Box. Příkazy mají tři argumenty:

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

SPEED: K přehrání dráhy se používá konstantní rychlost přesunu v mm/s. Tato rychlost je globální, proto se robot pokusí o přehrání všech pohybů touto rychlostí. Z tohoto důvodu byste se měli vyhnout otáčení bez přesunu.

ACCELERATION: Pro přehrání dráhy se používá zrychlení a zpomalení v mm/s². Použijte nižší číslo, abyste dosáhli plynulejšího zrychlení na začátku a konci dráhy.

PATHID: Čtyřčíselný identifikátor dráhy, která má být přehrávána.

Vrácené hodnoty:

- 9: Dráha dokončena
- 1: Obecná chyba
- 11: Stanovená dráha nebyla nalezena
- 13: Stanovená dráha je prázdná
- 14: Nelze otevřít stanovený soubor dráhy.

Příklad:

```
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 Řízení silou

3.5.1 OR_BIAS()

Používá se k resetování hodnot snímače při daném zatížení. Používá se k počátečnímu ovlivnění hodnot snímače během řízení silou (kromě ručního navádění), nebo k ovlivnění při změně orientace snímače.

3.5.2 OR_FORCE_TORQUE_ON()

Aktivuje řízení silou s předdefinovanými parametry. Po aktivaci řízení silou budou všechny pohyby superponovány na řízení silou (buď příkazy pohybu robota KUKA nebo přehrávání dráhy).

`OR_FORCE_TORQUE_ON (PARAM: IN)`

PARAM je struktura OR_FORCE_TORQUE_PARAM s následujícími poli:

FRAME_TYPE: Rámec pohybu použitý pro řízení silou. #BASE je souřadnicový systém základny robota připojený k základně robota. #TOOL je rám upevněný k přírubě robota.

ENABLE: Definuje shodné osy se strukturou OR_AXEN.

FRAME_MOD: Korekce (odsazení) rámu použitého souřadnicového systému. Primární použití spočívá v natočení os souřadnic pro řízení silou podél nakloněné osy nebo roviny.

P_GAIN: Proporcionální zesílení řídicí jednotky síly. Jedná se o nejvíce používaný parametr pro základní řízení silou. Určuje, jak rychle robot reaguje na změny síly, může však rovněž způsobit oscilace. Tyto hodnoty by měly rovněž začínat malé (1 pro sílu, 0,1 pro krouticí moment) a postupně by měly být zvyšovány pro zlepšení chování.

I_GAIN: Integrovaný zesílení řídicí jednotky síly. Může být použito pro korekci trvalých chyb síly (například nakloněný povrch). Zpomaluje rychlost reakcí robota, zvyšuje přejetí.

D_GAIN: Derivační zesílení řídicí jednotky síly. Lze používat s tlumení řídicí jednotkou indukovaných oscilací. Zpomaluje rychlost reakcí robota, vyšší hodnota zvyšuje oscilace.

FT: Definování cílové síly, která má být udržena podél os, definovaných pomocí FRAME_TYPE a FRAME_MOD. Zakázané osy budou tento parametr ignorovat.

F_SQR_TH: Prahová hodnota síly pro kvadratickou citlivost síly. Lze použít jako softwarové vypnutí síly v případě síly s nízkou hodnotou (čím nižší síla, tím nižší citlivost, redukce oscilací). **Pokud je použito, všechny hodnoty GAIN musí být výrazně sníženy.**

T_SQR_TH: Prahová hodnota krouticího momentu pro kvadratickou citlivost krouticího momentu. Lze použít jako softwarové vypnutí krouticího momentu v případě momentu s nízkou hodnotou (čím nižší krouticí moment, tím nižší citlivost, redukce oscilací). **Pokud je použito, všechny hodnoty GAIN musí být výrazně sníženy.**

MAX_TRANS_SPEED: Maximální rychlost přesunutí povolená řídicí jednotkou síly. [mm/s]

MAX_ROT_SPEED: Maximální úhlová rychlost povolená řídicí jednotkou síly. [stupně/s]

3.5.3 OR_FORCE_TORQUE_OFF()

Tento podprogram vypíná řízení silou.

3.5.4 OR_WAIT()

Vyčkejte po stanovený čas během řízení silou.

OR_WAIT (TIMEOUT: IN)

TIMEOUT: Hodnota času v milisekundách, které uplynuly během čekání.

Vracená hodnota: 7: Stanovený čas, který uplynul.

3.5.5 Příklad řízení silou

Tento příklad ukazuje parametrizaci pohybu s řízením silou, který splňuje stanovení požadavky ve všech třech osách pohybu při současném držení 20 N ve směru osy Z nástroje. Po aktivaci robot čeká dvě sekundy (například robot přejde do kontaktu), pak se přesune o 200 mm ve směru osy X.

```
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)

;ČEKAT 2 sekundy
tmp = OR_WAIT(2000)

;Pohyb robota KUKA
PTP_REL {X 200}
OR_FORCE_TORQUE_OFF()
```

4 Slovníček pojmů

Pojem	Popis
Compute Box	Jednotka dodávaná společností OnRobot se snímačem. Provádí výpočty potřebné k používání příkazů a aplikací implementovaných společností OnRobot. Musí být připojena ke snímači a řídicí jednotce robota.
OnRobot Data Visualization	Vizualizační software dat vytvořený společností OnRobot, který slouží k vizualizaci dat poskytovaných snímačem. Může být nainstalovaný v operačním systému Windows.

5 Seznam zkratek

Zkratka	Vysvětlení
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 Dodatek

6.1 Změna IP adresy skříně Compute Box

Chcete-li změnit IP adresu snímače, připojte svůj laptop nebo externí počítač k počítači Compute Box OnRobot.

1. Ujistěte se, že zařízení není napájeno. Připojte zařízení a počítač pomocí dodaného ethernetového kabelu.
2. Pokud je vaše zařízení ve výchozím továrním nastavení, přejděte na krok 3. V jiném případě přepněte přepínač DIP 3 do ON (horní) polohy a přepínač DIP 4 do OFF (dolní) polohy.



3. Připojte zařízení k dodanému zdroji napájení a 30 sekund počkejte, dokud se nespustí.
4. Otevřete webový prohlížeč (doporučený je Internet Explorer) a přejděte na <http://192.168.1.1>. Otevře se úvodní obrazovka.
5. V horní boční nabídce klikněte na položku **Configuration**. Otevře se následující obrazovka:

OnRobot Web Client

OnRobot 4.0.0rc8

DEVICES CONFIGURATION PATHS UPDATE

Configuration

This page allows the configuration of the network settings of the device.

CAUTION

Incorrect settings may cause the device to lose network connectivity.

The new network configuration values will not be stored unless the DIP-switch is in OFF (down) state.

Enter the new settings for the device below:

MAC address	b8:27:eb:84:54:78
Network mode	Static IP
IP address	192.168.1.1
Subnet mask	255.255.255.0

SAVE

Copyright © 2018 OnRobot A/S
Teglvaerksvej 47H 5220 Odense, Denmark

info@onrobot.com

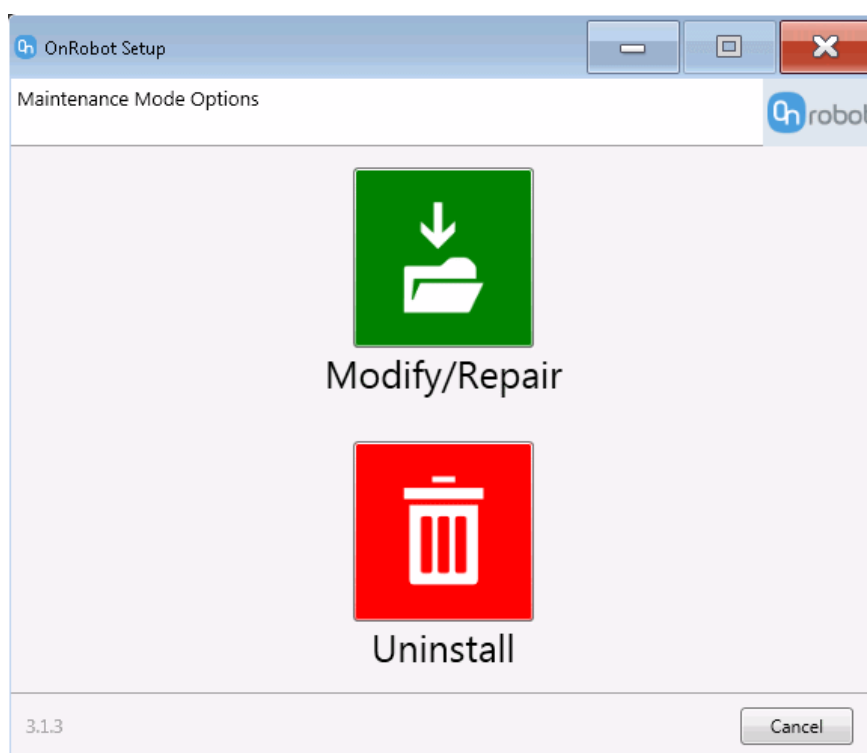
6. Zvolte možnost **Static IP** z rozevírací nabídky **Network mode**.
7. Upravte IP adresu.
8. Přepněte přepínač DIP 3 do vypnuté polohy.

9. Klikněte na tlačítko **Save**.
10. Otevřete webový prohlížeč (doporučený je Internet Explorer) a přejděte na IP adresu nastavenou v kroku 7.

6.2 Odinstalace softwaru

Následující kroky zajistí odinstalování softwarového balíku OnRobot z řídicí jednotky robota:

1. Aktivujte režim „Expert“ přechodem do hlavní nabídky, pak do nabídky „Configuration“ > „User group“.
2. Minimalizujte uživatelské rozhraní pomocí příkazu nabídky „Start-up“ > „Service2 > „Minimize HMI“.
3. Otevřete Průzkumník souborů a přejděte do složky „D:\OnRobot“.
4. Spusťte spustitelný soubor nastavení aplikace OnRobot Setup.
5. Klikněte na tlačítko „Uninstall“ a přijměte všechny výzvy.



6. Restartujte řídicí jednotku robota.

6.3 Vydání

Vydání	Komentář
Vydání 2	Dokument byl restrukturalizován. Přidán slovníček pojmů. Přidán seznam zkratk. Přidán dodatek. Přidána cílová skupina. Přidáno zamýšlené použití. Přidány informace o autorských právech, ochranných známkách, kontaktní informace a informace o originálním jazyce.
Vydání 3	Redakční změny.
Vydání 4	Redakční změny.
Vydání 5	Redakční změny.
Vydání 6	Redakční změny.