

POUŽÍVATEĽSKÁ PRÍRUČKA

HEX

Senzor sily a krútiaceho momentu

Pre systém Universal Robots

Vydanie E12

OnRobot FT URCap doplnok, verzia 4.0.0

September 2018

Obsah

1	Predslov	6
1.1	Ciel'ový čitateľ	6
1.2	Zamýšľané použitie	6
1.3	Dôležité bezpečnostné upozornenie	6
1.4	Výstražné symboly	6
1.5	Typografické pravidlá	7
2	Začíname	8
2.1	Rozsah dodávky	8
2.1.1	Súprava OnRobot (OptoForce) UR Kit (v1)	8
2.1.2	Súprava OnRobot UR Kit (v2)	8
2.2	Popis senzora	9
2.2.1	HEX-E v1 a HEX-H v1	9
2.2.2	HEX-E v2 a HEX-H v2	10
2.3	Montáž	11
2.3.1	HEX-E v1 a HEX-H v1	11
2.3.2	HEX-E v2 a HEX-H v2	11
2.4	Káblové spoje	12
2.5	Kompatibilita UR	13
2.6	Inštalácia doplnku URCap	13
2.7	Nastavenie doplnku URCap	15
3	Používanie doplnku URCap	18
3.1	Premenné spätnej väzby OnRobot	18
3.1.1	Poloha TCP a jej účinky	21
3.2	Nástrojová lišta pre ručné navádzanie OnRobot	22
3.3	Príkazy OnRobot URCap	24
3.3.1	F/T Stred	24
3.3.2	F/T Ovládanie	26
3.3.3	F/T Stohovať	30
3.3.4	F/T Upevniť a rotovať	34

3.3.5	F/T Strážnik.....	37
3.3.6	F/T Vložiť krabicu	39
3.3.7	F/T Vložiť diel.....	41
3.3.8	F/T Presunúť.....	43
3.3.9	F/T Cesta	46
3.3.10	F/T Vyhľadať.....	48
3.3.11	F/T Traťový bod.....	50
3.3.12	F/T Vynulovať	52
3.3.13	F/T Nastaviť zaťaženie	53
3.4	Príklady použitia.....	54
3.4.1	Detekcia kolízie.....	54
3.4.2	Detekcia stredového bodu.....	54
3.4.3	Leštenie a pieskovanie.....	54
3.4.4	Paletizácia.....	55
3.4.5	Zasunutie kolíka	56
3.4.6	Vkladanie krabíc	56
3.4.7	Upevniť a rotovať.....	56
4	Slovník pojmov	57
5	Zoznam skratiek	58
6	Príloha.....	59
6.1	Zmena IP adresy Compute Box	59
6.2	Aktualizácia softvéru v Compute Box	60
6.3	Odištalovanie softvéru.....	60
6.4	Spätné hodnoty	61
6.4.1	Spätné hodnoty príkazu F/T Stred	61
6.4.2	Spätné hodnoty príkazu F/T Upevniť a rotovať.....	61
6.4.3	Spätné hodnoty príkazu F/T Vložiť krabicu.....	61
6.4.4	Spätné hodnoty príkazu F/T Vložiť diel.....	62
6.4.5	Spätné hodnoty príkazu F/T Presunúť	62
6.4.6	Spätné hodnoty príkazu F/T Vyhľadať	63

6.4.7	Spätné hodnoty príkazu F/T Stohovať	63
6.5	Identifikácia a odstraňovanie problémov.....	65
6.5.1	Chyba pri nastavení doplnku URCap	65
6.5.2	Príliš blízko k singularite	67
6.5.3	Výstražná značka na nástrojovej lište pre ručné navádzanie	68
6.5.4	„socket_read_binary_integer: vypršal časový limit“	68
6.5.5	„Otvorenie soketu vectorStream bolo neúspešné.“	68
6.5.6	Prehrávanie cesty je pomalšie.....	68
6.5.7	„Chyba č. 2“ počas ukladania cesty	69
6.5.8	„Chyba č. 3“ počas ukladania cesty	69
6.5.9	„Neznámy typ senzora“	69
6.5.10	„Senzor nereaguje“	70
6.6	Vyhlásenia a certifikáty.....	71
6.7	Vydania	74

Copyright © 2017-2018 OnRobot A/S. Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie nesmie byť reprodukováná v akejkoľvek podobe alebo akýmkoľvek prostriedkom bez predchádzajúceho písomného súhlasu spoločnosti OnRobot A/S.

Informácie uvedené v tomto dokumente sú presné podľa najlepšieho vedomia a svedomia v čase vydania tejto publikácie. Medzi týmto dokumentom a produktom môže vzniknúť rozdiel, ak došlo k úprave produktu po dátume vydania dokumentu.

Spoločnosť OnRobot A/S. nepreberá žiadnu zodpovednosť za akékoľvek chyby alebo opomenutia v tomto dokumente. Spoločnosť OnRobot A/S. nie je v žiadnom prípade zodpovedná za akékoľvek straty alebo škody na zdraví alebo majetku, ktoré môžu nastať následkom používania tohto dokumentu.

Informácie uvedené v tomto dokumente podliehajú zmenám bez predchádzajúceho upozornenia. Najnovšiu verziu tohto dokumentu nájdete na adrese: <https://onrobot.com/>.

Pôvodným jazykom vydania tohto dokumentu je anglický jazyk. Ostatné jazykové verzie vznikli prekladom z anglického jazyka.

Všetky obchodné značky sú vlastníctvom ich príslušných majiteľov. Značky (R) a TM sa v dokumente neuvádzajú.

1 Predslov

1.1 Cieľový čitateľ

Tento dokument je určený pre systémových integrátorov, ktorí navrhujú a inštalujú kompletne robotické aplikácie. Osoby pracujúce so senzorom by mali mať nasledujúce technické zručnosti:

1. Základné vedomosti o mechanických systémoch
2. Základné vedomosti o elektronických a elektrických systémoch
3. Základné vedomosti o robotických systémoch

1.2 Zamýšľané použitie

Senzor je určený na meranie sily a krútiaceho momentu a nainštalovaný je na efektore robota. Senzor je možné použiť v špecifikovanom rozsahu merania. Používanie senzora mimo jeho rozsahu merania sa považuje za nesprávne používanie. Spoločnosť OnRobot nepreberá žiadnu zodpovednosť za akékoľvek škody alebo zranenia následkom nesprávneho používania senzora.

1.3 Dôležité bezpečnostné upozornenie

Senzor sa považuje za *čistočne skompletizované zariadenie*, pričom pre každé použitie senzora je potrebné vypracovať hodnotenie rizík. Je dôležité dodržiavať všetky bezpečnostné upozornenia uvedené v tomto dokumente. Bezpečnostné upozornenia sú obmedzené len na samotný senzor a nevzťahujú sa na žiadne bezpečnostné upozornenia platné pre celú robotickú aplikáciu.

Robotickú aplikáciu je potrebné navrhnuť a nainštalovať v súlade s bezpečnostnými požiadavkami uvedenými v príslušných normách a nariadeniach v krajine, kde sa aplikácia používa.

1.4 Výstražné symboly

**NEBEZPEČENSTVO:**

Signalizuje veľmi nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť zranenie alebo smrť.

**VÝSTRAHA:**

Signalizuje potenciálne nebezpečnú situáciu súvisiacu s elektrickým prúdom, ktorá môže spôsobiť zranenie alebo poškodenie zariadenia.

**VÝSTRAHA:**

Signalizuje potenciálne nebezpečnú situáciu, ktorá môže spôsobiť výrazné poškodenie zariadenia.

**POZOR:**

Signalizuje situáciu, ktorá môže spôsobiť poškodenie zariadenia.

**POZNÁMKA:**

Uvádza dodatočné informácie, napr. rady alebo odporúčania.

1.5 Typografické pravidlá

V tomto dokumente sa používajú nasledujúce typografické pravidlá.

Tabuľka1: Typografické pravidlá

Text písmom Courier	Súbory s cestou, názvy súborov, kód, údaje zadané používateľom a počítačové výstupy.
Text šikmým písmom	Citácie a textové popisky obrázkov.
Text hrubým písmom	Prvky používateľského rozhrania, vrátane textu na tlačidlách a textu v ponuke
Text hrubým modrým písmom	Externé odkazy alebo interné krížové odkazy.
<Lomené zátvorky>	Názvy premenných, ktoré je potrebné nahradiť skutočnými hodnotami alebo reťazcami.
1. Číslované zoznamy	Kroky v postupe.
A. Abecedné zoznamy	Popisky obrázkov

2 Začíname

2.1 Rozsah dodávky

Súprava senzora Universal Robots OnRobot HEX Sensor Kit obsahuje všetky potrebné komponenty na pripojenie senzora sily/krútiaceho momentu OnRobot na váš UR robot.

K dispozícii sú dve verzie súpravy senzora OnRobot Universal Robots (UR) Kit v závislosti od hardvérovej verzie senzora.

2.1.1 Súprava OnRobot (OptoForce) UR Kit (v1)

V súprave OnRobot (OptoForce) UR Kit v1 sa nachádzajú nasledujúce komponenty:

- 6-osový senzor sily/krútiaceho momentu HEX OnRobot (OptoForce) (variant HEX-E v1 alebo HEX-H v1)
- Ovládacia skrinka OnRobot (OptoForce) Compute Box
- USB kľúč OnRobot (OptoForce)
- Adaptér-A
- Zásuvka proti preťaženiu
- Kábel senzora (4-kolíkový M8 – 4-kolíkový M8, 5 m)
- Napájací kábel Compute Box (3-kolíkový M8 – s otvoreným koncom)
- Napájací zdroj Compute Box
- UTP kábel (RJ45 – RJ45)
- USB kábel (Mini-B – Typ A)
- Káblová prechodka PG16
- Plastové vrečko s nasledujúcimi položkami:
 1. Úchyt kábla
 2. Skrutky M6x30 (2 ks)
 3. Skrutky M6x8 (10 ks)
 4. Skrutky M5x8 (9 ks)
 5. Skrutky M4x8 (7 ks)
 6. Skrutky M4x12 (2 ks)
 7. Podložka M4 (8 ks)

2.1.2 Súprava OnRobot UR Kit (v2)

V súprave OnRobot UR Kit v2 sa nachádzajú nasledujúce komponenty:

1. 6-osový senzor sily/krútiaceho momentu (variant HEX-E v2 alebo HEX-H v2)
2. Ovládacia skrinka OnRobot Compute Box
3. USB kľúč OnRobot

4. Adaptér-A2
5. Kábel senzora (4-kolíkový M8 – 4-kolíkový M8, 5 m)
6. Napájací kábel Compute Box (3-kolíkový M8 – s otvoreným koncom)
7. Napájací zdroj Compute Box
8. UTP kábel (RJ45 – RJ45)
9. Káblová prechodka PG16
10. Plastové vrečko s nasledujúcimi položkami:
11. Úchyt kábla, s integrovanou skrútkou
12. Skrútky Torx M6x8 (6 ks)
13. Skrútky Torx M5x8 (9 ks)
14. Skrútky Torx M4x6 (7 ks)
15. Podložka M6 (6 ks)
16. Podložka M5 (9 ks)

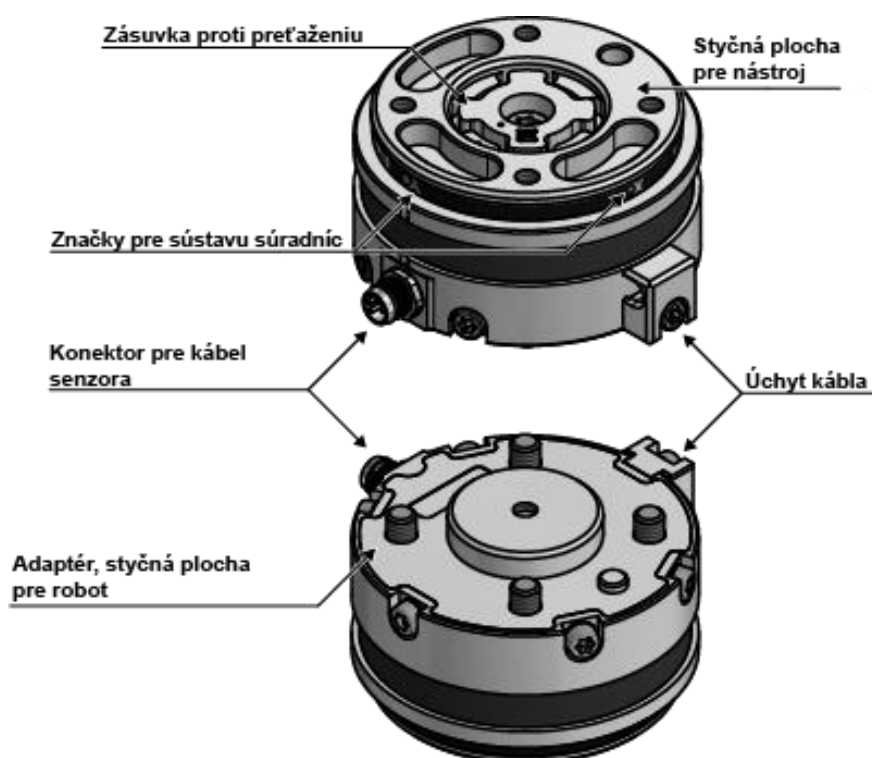
**POZNÁMKA:**

Od polovice septembra 2018 sa USB kábel (Mini-B – Typ A) neposkytuje k súprave OnRobot UR Kit v2, v prípade potreby je ho však možné zakúpiť samostatne.

2.2 Popis senzora

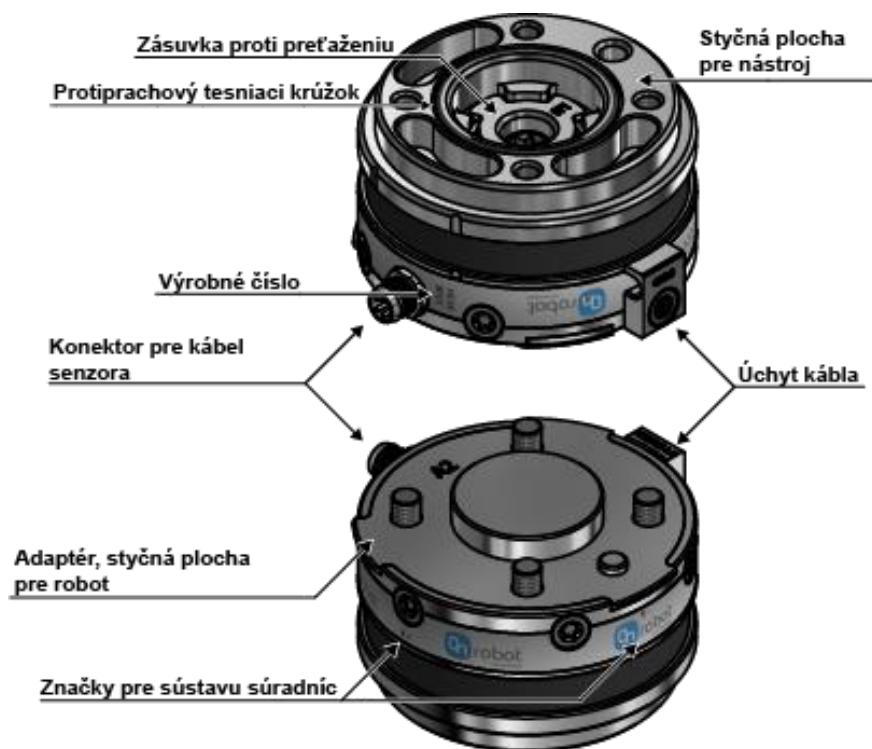
2.2.1 HEX-E v1 a HEX-H v1

Senzor pozostáva z telesa senzora, adaptéra a zásuvky proti preťaženiu. Konektor pre kábel senzora, úchyt kábla a značky pre referenčný rámec sa nachádzajú na telese senzora. Nástroj je pripojený priamo na teleso senzora a na styčnú plochu pre nástroj. Senzor je uchytený na prírubu pre nástroj na robote pomocou adaptéra.



2.2.2 HEX-E v2 a HEX-H v2

Senzor pozostáva z telesa senzora, adaptéra a zásuvky proti preťaženiu. Konektor pre kábel senzora, úchyt kábla, protiprachový tesniaci krúžok, výrobné číslo a značky pre referenčný rámec sa nachádzajú na telese senzora. Nástroj je pripojený priamo na teleso senzora a na styčnú plochu pre nástroj. Senzor je uchytený na prírubu pre nástroj na robote pomocou adaptéra.



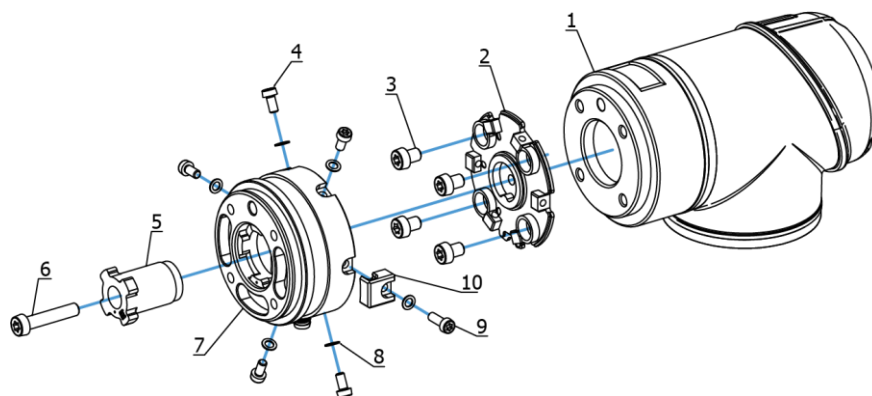
2.3 Montáž

Používajte výhradne skrutky, ktoré sú súčasťou balenia senzora. Dlhšie skrutky môžu poškodiť senzor alebo robot.

2.3.1 HEX-E v1 a HEX-H v1

Pri montáži senzora postupujte takto:

1. Upevnite adaptér-A na robot pomocou štyroch skrutiek M6x8. Použite uťahovací moment 6 Nm.
2. Upevnite senzor o adaptér pomocou piatich skrutiek M4x8 s podložkami M4. Použite uťahovací moment 1,5 Nm.
3. Uchyťte kábel o senzor pomocou úchyty kábla jednou skrutkou M4x12 a podložkou M4. Použite uťahovací moment 1,5 Nm.
4. Uchyťte zásuvku o senzor pomocou jednej skrutky M6x30. Použite uťahovací moment 6 Nm.



Legenda: 1 – príruha pre nástroj na robote, 2 – adaptér A, 3 – skrutky M6x8, 4 – skrutky M4x8, 5 – zásuvka proti preťaženiu, 6 – skrutka M6x30, 7 – senzor, 8 – podložka M4, 9 – skrutka M4x12, 10 – úchyt kábla

5. Pripevnite nástroj k senzoru podľa postupu od výrobcu nástroja.



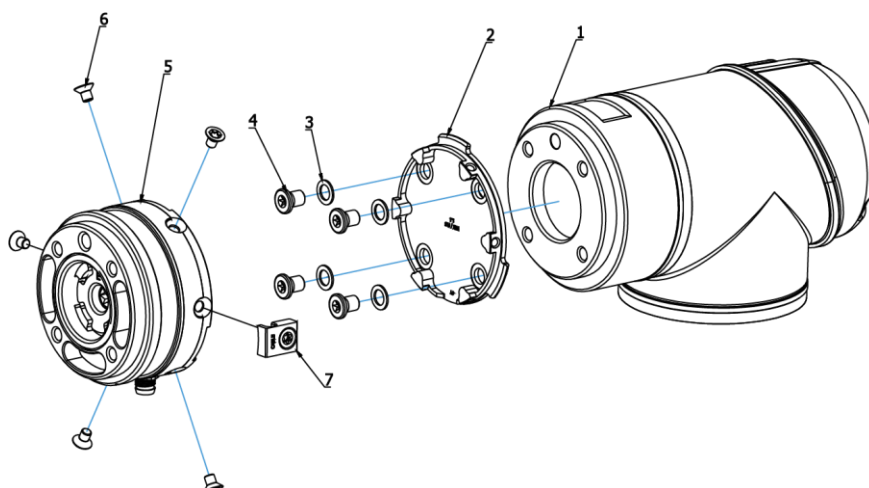
Ochrana proti preťaženiu nie je plne funkčná, ak nie je nástroj pripojený k senzoru po celej ploche.

2.3.2 HEX-E v2 a HEX-H v2

Pri montáži senzora postupujte takto:

1. Upevnite adaptér-A2 na robot pomocou štyroch skrutiek Torx M6x8 a podložiek M6. Použite uťahovací moment 6 Nm.
2. Upevnite senzor o adaptér pomocou piatich skrutiek M4x6. Použite uťahovací moment 1,5 Nm.

- Uchyťte kábel o senzor pomocou úchytu kábla jednou skrutkou M4x12. Použite ťahovací moment 1,5 Nm.



Legenda: 1 – príruha pre nástroj na robote, 2 – adaptér A2, 3 – podložka M6, 4 – skrutky Torx M6x8, 5 – senzor, 6 – skrutky Torx M4x6, 7 – úchyt kábla

- Pripevnite nástroj k senzoru podľa postupu od výrobcu nástroja.



POZNÁMKA:

Ochrana proti preťaženiu nie je plne funkčná, ak nie je nástroj pripojený k senzoru na styčnej ploche uvedenej v ISO 9409-1-50-4-M6.

2.4 Káblové spoje

Pri pripájaní senzora postupujte takto:

- K senzoru pripojte 4-kolíkový kábel M8 (dĺžka 5 m). Zabezpečte, aby boli otvory na kábli zoradené s kolíkmi v konektore na senzore.



POZNÁMKA:

Káblom neotáčajte, otáčajte len zámkom konektora.

- Kábel upevnite o robot pomocou káblových viazacích sponiek.



POZNÁMKA:

Zabezpečte, aby bolo v priestore kĺbov k dispozícii dostatočné množstvo kábla v prípade jeho ohýbania.

- Ovládaciú skrinku umiestnite do blízkosti alebo dovnútra ovládacieho panela UR robota a zapojte 4-kolíkový kábel senzora M8. KáblOVú prechodku môžete použiť na prevlečenie kábla do ovládacieho panela UR.

- Ethernetový konektor na ovládacej skrinke pripojte pomocou UTP kábla, ktorý je súčasťou balenia, na ethernetový konektor ovládacieho panela UR.
- Použite 3-kolíkový kábel M8 (dĺžka 1 m) na napájanie ovládacej skrinky z ovládacieho panela UR. Hnedý kábel pripojte na 24 V a čierny kábel na 0 V.

Napájanie		Konfigurovateľné vstupy				Konfigurovateľné výstupy			
PWR	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
GND	■	CI0	■	CI4	■	CO0	■	CO4	■
24V	■	24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
0V	■	CI1	■	CI5	■	CO1	■	CO5	■
		24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
		CI2	■	CI6	■	CO2	■	CO6	■
		24V	■	24V	■	0V	■	0V	■
		CI3	■	CI7	■	CO3	■	CO7	■

Detailnejšie informácie nájdete v dokumentácii k UR.

- V ovládacej skrinke a UR robotovi použite správne sieťové nastavenia. Predvolená IP adresa ovládacej skrinky je 192.168.1.1; ak ju potrebujete zmeniť, pozrite si časť [Zmena IP adresy](#).

2.5 Kompatibilita UR

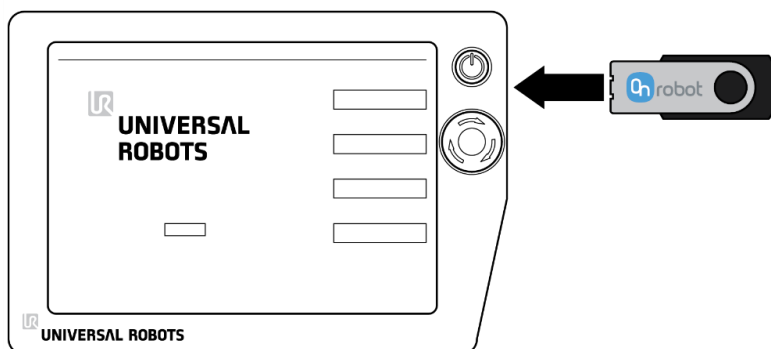
Skontrolujte, či sa v ovládači robota používa minimálne PolyScope verzia 3.5. (funkčnosť do verzie 3.7)

Na PolyScope je vo verzii 3.7 zdokumentovaná chyba, ktorá niekedy spôsobuje nekorektné zobrazovanie tlačidla **Uložiť**. V tomto prípade ako náhradné riešenie použite tlačidlo **Uložiť ako**.

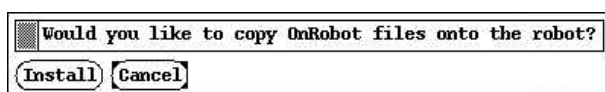
2.6 Inštalácia doplnku URCap

Ak chcete odoslať vzorové príklady použitia OnRobot a nainštalovať doplnok OnRobot URCap, postupujte takto:

- Zastrčte USB kľúč OnRobot do USB portu na pravej strane Teach Pendant.

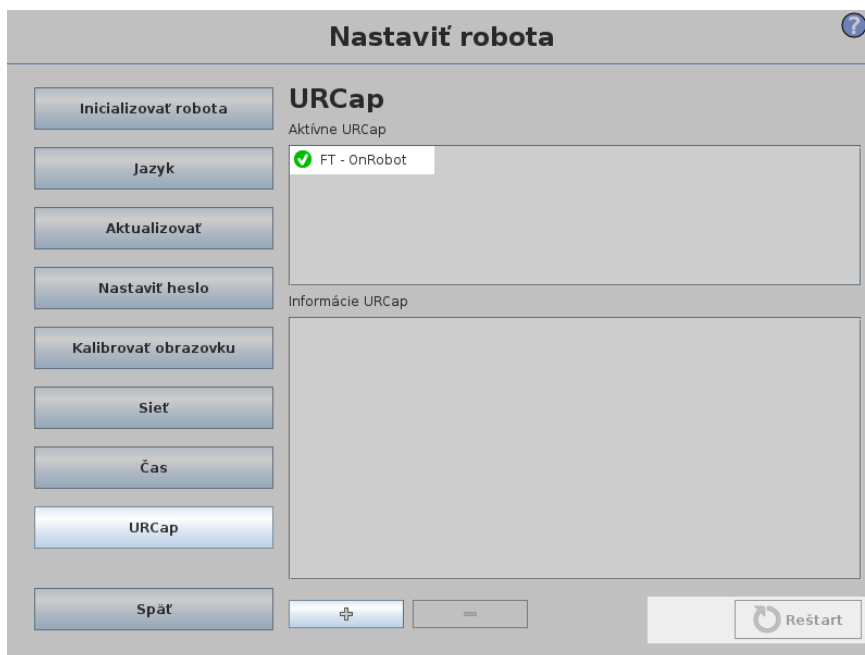


2. Zobrazí sa dialógové okno so žiadosťou o povolenie na kopírovanie vzorových príkladov použitia OnRobot a súboru URCap do priečinka `programs/OnRobot_UR_Programs`.



Stlačte tlačidlo **Install** a pokračujte.

3. Vyberte položku **Nastaviť robota** v hlavnej ponuke a následne zvolte položku **Nastavenie URCaps**.
4. Stlačte znamienko **+**, pomocou ktorého sa môžete nasmerovať na novokopírovaný súbor OnRobot URCap. Nachádza sa v priečinku `programs/OnRobot_UR_Programs`. Stlačte tlačidlo **Otvoriť**.
5. Následne je potrebné reštartovať systém, aby sa prejavili zmeny. Stlačte tlačidlo **Reštart** a počkajte, kým sa systém nereštartuje.



6. Inicializujte robota.

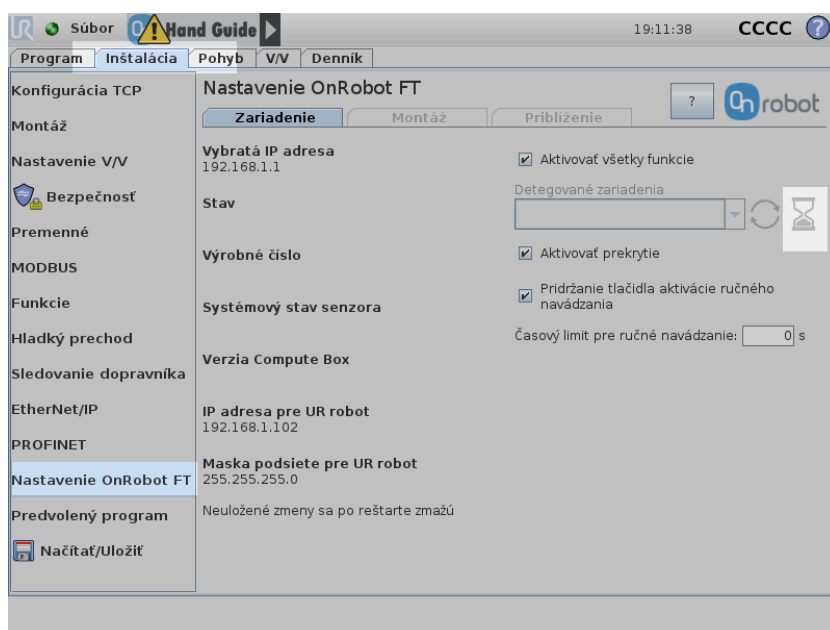
**POZNÁMKA:**


Ďalšie informácie o inštalácii doplnku URCap nájdete v dokumentácii k UR.

Pokračujte nastavením doplnku [Nastavenie doplnku URCap](#).

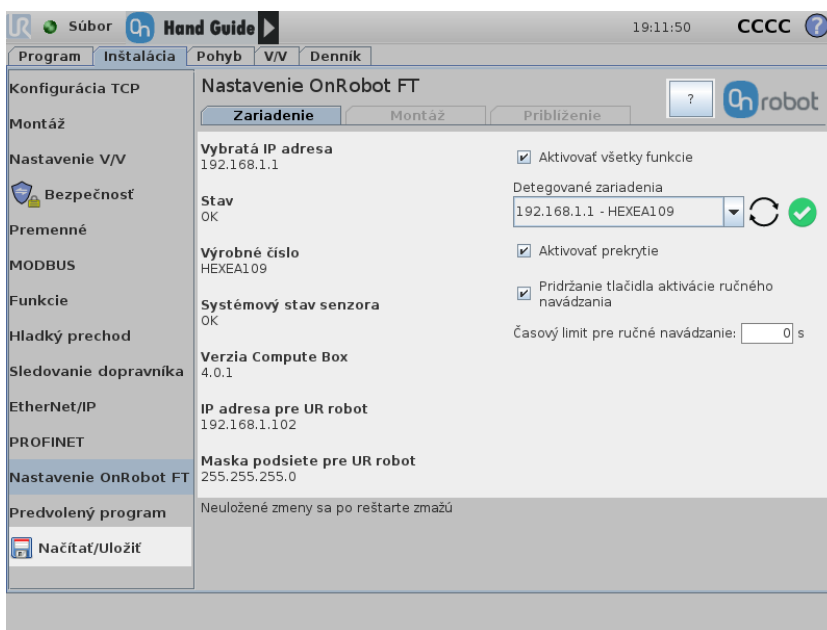
2.7 Nastavenie doplnku URCap


Zvoľte kartu **Inštalácia** a následne položku **Nastavenie OnRobot FT**. Zobrazí sa nasledujúca obrazovka:




Počkajte niekoľko sekúnd, kým softvér automaticky neidentifikuje dostupný senzor OnRobot. Ikona s presýpacími hodinami  signalizuje, že prebieha vyhľadávanie.

Po ukončení sa zvolí prvé zariadenie a automaticky sa otestuje, a následne sa zobrazí nasledujúca obrazovka:



Ikona OK  signalizuje, že zariadenie bolo nájdené, automatický test bol úspešne ukončený a zariadenie je pripravené na použitie.

Ak nedôjde k identifikácii žiadneho zariadenia alebo sa počas automatického testu vyskytne chyba, zobrazí sa ikona chyby . Postup na identifikáciu a odstraňovanie problémov je uvedený v kapitole [Chyby pri nastavení doplnku URCap](#).



POZNÁMKA:

Vyhľadávanie je možné manuálne reštartovať stlačením ikony obnovenia .

Ak je k dispozícii viac zariadení, predvolené zariadenie je možné zmeniť pomocou rozbaľovacieho zoznamu **Nájdené zariadenia**.

Stav a základné informácie o pripojenom zariadení sú uvedené na ľavej strane.

Vybratá IP adresa: Zobrazuje IP adresu vybraného zariadenia. Pri použití továrenských nastavení v ovládacej skrínke bude táto hodnota nastavená na 192.168.1.1.

Stav: Zobrazuje sa OK alebo chybové hlásenie v prípade poruchy.

Výrobné číslo: Zobrazuje sa výrobné číslo zariadenia OnRobot.

Systémový stav senzora: Zobrazuje sa OK alebo chybové hlásenie v prípade poruchy.

Verzia Compute Box: Softvérová verzia Compute Box. Táto verzia musí zodpovedať verzii URCap. Ak sú softvérové verzie nezhodné, aktualizujte Compute Box.

Aktuálne sieťové nastavenia UR robota sa zobrazujú na zjednodušenie identifikácie prípadných porúch:

IP adresa pre UR robot: Zobrazuje sa aktuálna IP adresa robota. Pri použití továrenských nastavení v Compute Box musí byť táto hodnota nastavená na 192.168.1.x.

Maska podsiete pre UR robot: Aktuálna maska podsiete robota. Pri použití továrenských nastavení v Compute Box musí byť táto hodnota nastavená na 255.255.255.0.

Nastavenia ručného navádzania sa nachádzajú v ľavej spodnej časti:

Začiarkavacie políčko **Aktivovať' podržanie ručného navádzania:** Ak je toto políčko začiarknuté (predvolené nastavenie), tlačidlo na aktiváciu ručného navádzania je potrebné udržiavať stlačené počas priebehu ručného navádzania. Ak nie je toto políčko začiarknuté, ručné navádzanie je možné spustiť stlačením aktivačného tlačidla a zastaviť opätovným stlačením aktivačného tlačidla.

Časový limit pre ručné navádzanie: Po uplynutí nastaveného časového limitu (v sekundách) sa ručné navádzanie automaticky zastaví. Základná hodnota je 0, pričom pri jej použití je časový limit nastavený na nekonečno.



POZNÁMKA:

Po nastavení zariadenia je potrebné uložiť zmeny pomocou tlačidla Načítať/Uložiť , aby sa stali súčasťou aktuálnej inštalácie.

Ak chcete aktivovať pomocníka, stlačte ikonu s otáznikom .

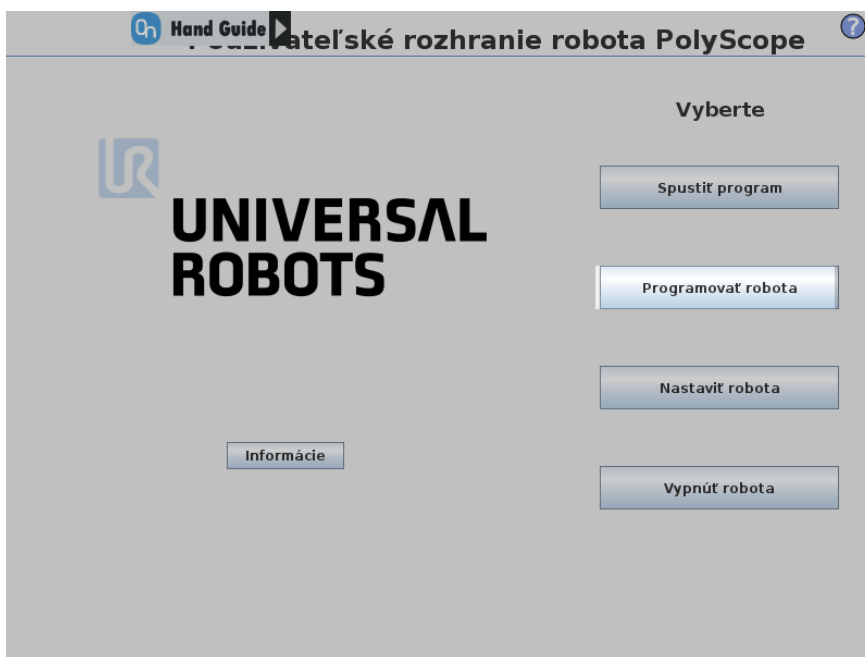
3 Používanie doplnku URCap

3.1 Premenné spätnej väzby OnRobot

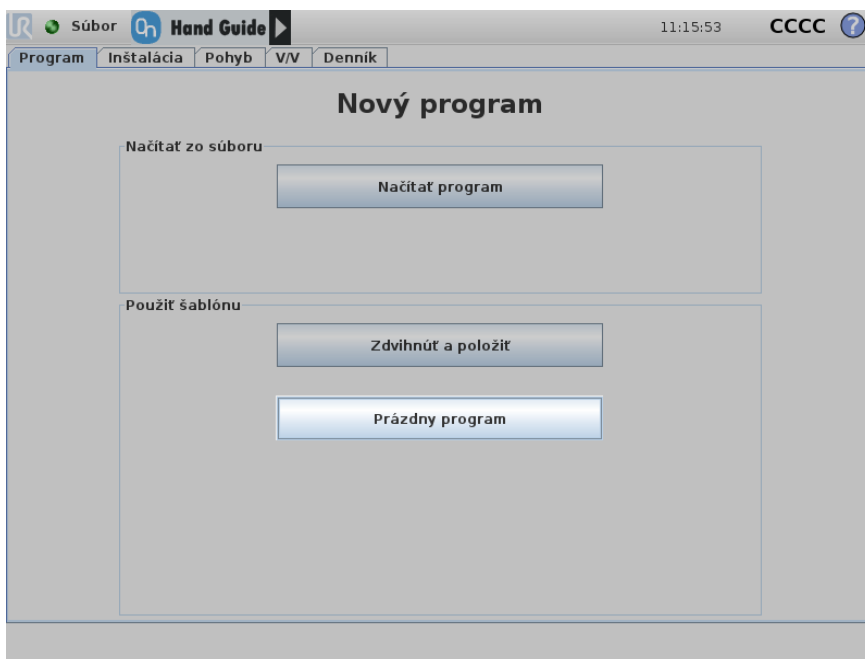
V tejto časti sú pomocou vzorového programu prezentované základné vlastnosti.

V programe môžeme vidieť postup na načítavanie údajov zo senzora OnRobot a vynulovanie hodnôt senzora sily/krútiaceho momentu.

1. Stlačte položku Programovať robota.

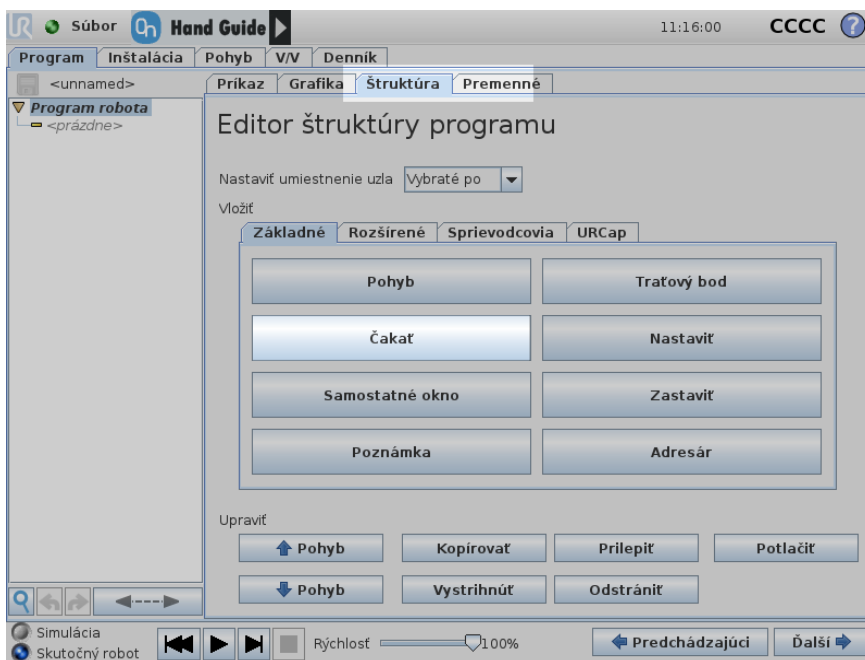


2. Stlačte položku Prázdny program.

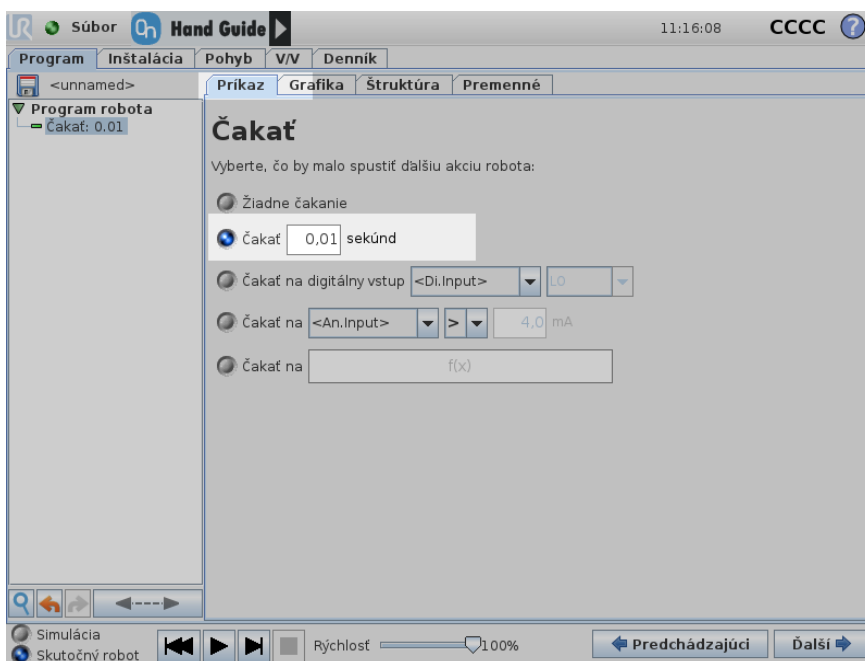


3. Aktivujte kartu Štruktúra.

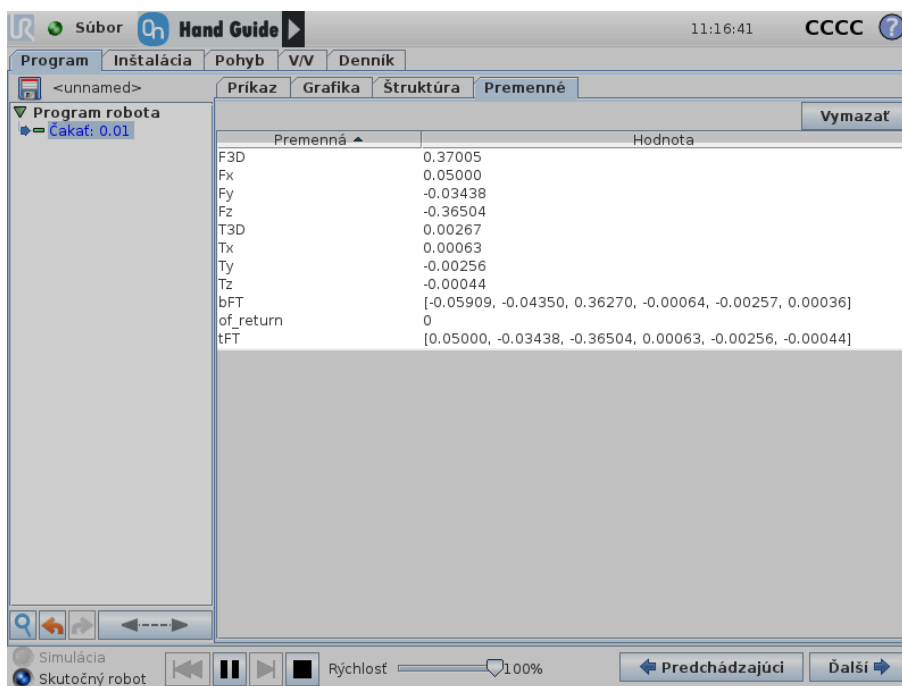
4. Stlačte tlačidlo **Čakať**, aby sa zamedzilo vzniku nekonečnej slučky v programe.



5. Zvoľte príkaz **Čakať** v štruktúre programu.
6. Aktivujte kartu **Príkaz**.
7. Hodnotu **Čakať** nastavte na 0,01 sekundy.
8. Stlačte tlačidlo Prehrať na spustenie programu.



9. Aktivujte kartu **Premenné**.



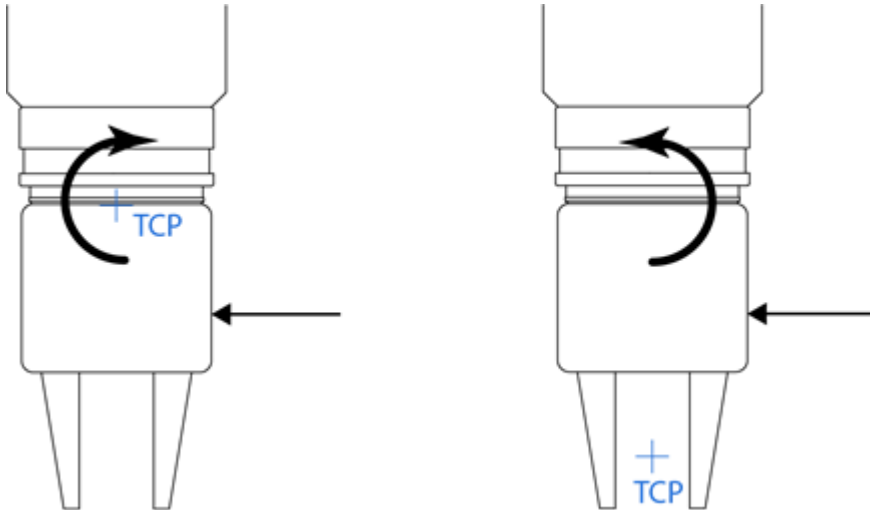
Zobrazia sa hodnoty sily a krútiaceho momentu. Tieto hodnoty môžete použiť v akomkoľvek programe.

Tieto hodnoty sa aktualizujú automaticky s približnou frekvenciou 125 Hz:

- **F3D**: Dĺžka 3D vektora sily $F3D = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + F_z^2}$ (N)
- **Fx**: Vektor sily na osi X v newtonoch (N)
- **Fy**: Vektor sily na osi Y v newtonoch (N)
- **Fz**: Vektor sily na osi Z v newtonoch (N)
- **T3D**: Dĺžka 3D vektora krútiaceho momentu $T3D = \sqrt{T_x^2 + T_y^2 + T_z^2}$ (Nm)
- **Tx**: Krútiaci moment na osi X v newton metroch (Nm)
- **Ty**: Krútiaci moment na osi Y v newton metroch (Nm)
- **Tz**: Krútiaci moment na osi Z v newton metroch (Nm)
- **bFT**: Hodnoty sily a krútiaceho momentu vypočítané v sústave súradníc základne, vo viacrozmernej premennej newton (N) a newton meter (Nm)
- **of_return**: premenná na uloženie výsledku príkazov OnRobot
- **tFT**: Hodnoty sily a krútiaceho momentu vypočítané v sústave súradníc nástroja, vo viacrozmernej premennej newton (N) a newton meter (Nm)

3.1.1 Poloha TCP a jej účinky

Krútiaci moment sa vypočítava na základe stredového bodu nástroja (TCP), čo znamená, že krútiaci moment, ktorý vzniká následkom meraných síl, sa vypočítava v stredovom bode nástroja a nie na ploche senzora. Účinky TCP na meranie krútiaceho momentu sú uvedené na nasledujúcom obrázku.







3.2 Nástrojová lišta pre ručné navádzanie OnRobot

Po zapnutí robota UR sa zobrazí štartovacia obrazovka PolyScope. Po 20 sekundách sa v pravej hornej časti zobrazí nástrojová lišta pre ručné navádzanie OnRobot.



POZNÁMKA:

Počas štartu je bežné, že sa na niekoľko sekúnd vygeneruje žltý výstražný signál  **Hand Guide**. Ak tento signál pretrváva, skontrolujte nastavenia zariadenia v položke [Nastavenie doplnku URCap](#).

Nástrojovú lištu stlačte, ak chcete aktivovať jej funkcie. Nástrojová lišta sa rozťahne a zobrazia sa dostupné osi, aktivačné tlačidlo , nulovacie tlačidlo  a tlačidlo na prichytenie k osiam .

Na výber osi stlačte príslušnú položku. V nasledujúcom príklade je vybratá os X a Y, aby sa pohyb obmedzil na os X a Y (rovina):






POZNÁMKA:

Používa sa sústava súradníc nástroja.




Na deaktiváciu vybratej osi opätovne stlačte príslušnú položku.




**POZNÁMKA:**

Osi je možné aktivovať a deaktivovať počas ručného navádzania.

Na aktiváciu ručného navádzania UR robota najprv zabezpečte, aby sa nástroja nič nedotýkalo, a následne stlačte a podržte stlačené aktivačné tlačidlo . Tlačidlo sa počas inicializácie ručného navádzania zmení na presýpacie hodiny . Počkajte, kým sa farba aktivačného tlačidla  nezmení na zelenú, a robot následne ručne navedzte pomocou prstového senzora OnRobot.


**POZNÁMKA:**


Dbajte na to, aby ste sa nástroja pred aktiváciou ručného navádzania (aktivačné tlačidlo  sa zobrazuje zelenou farbou) nedotýkali, inak môže dôjsť k neočakávanému správaniu robota (napr. robot sa môže začať hýbať bez vyvinutia externej sily). V tomto prípade sa nedotýkajte nástroja a stlačte nulovacie tlačidlo . Nulovacie tlačidlo  nepoužívajte, keď sa dotýkate nástroja.

Na zastavenie ručného navádzania UR robota deaktivujte aktivačné tlačidlo . Okamžite po deaktivácii ručného navádzania sa aktivačné tlačidlo  deaktivuje na 1 sekundu a zmení sa na presýpacie hodiny .

**POZNÁMKA:**

Posuvnú lištu s rýchlosťou robota počas používania ručného navádzania vždy nastavte na 100 %, aby sa navádzanie vykonávalo optimálne.

Nulovacie tlačidlo  sa používa pri zmene orientácie nástroja počas ručného navádzania, aby bolo možné neutralizovať gravitačnú silu alebo zmeny v zaťažení robota.

Tlačidlo na prichytenie k osiam  slúži na otočenie osí sústavy súradníc nástroja tak, aby sa zarovnali s najbližšími osami sústavy súradníc základne bez ohľadu na kladný alebo záporný smer. Takto môže používateľ presne nastaviť nástroj do horizontálnej alebo vertikálnej polohy po vykonaní ručného navádzania.

3.3 Príkazy OnRobot URCap

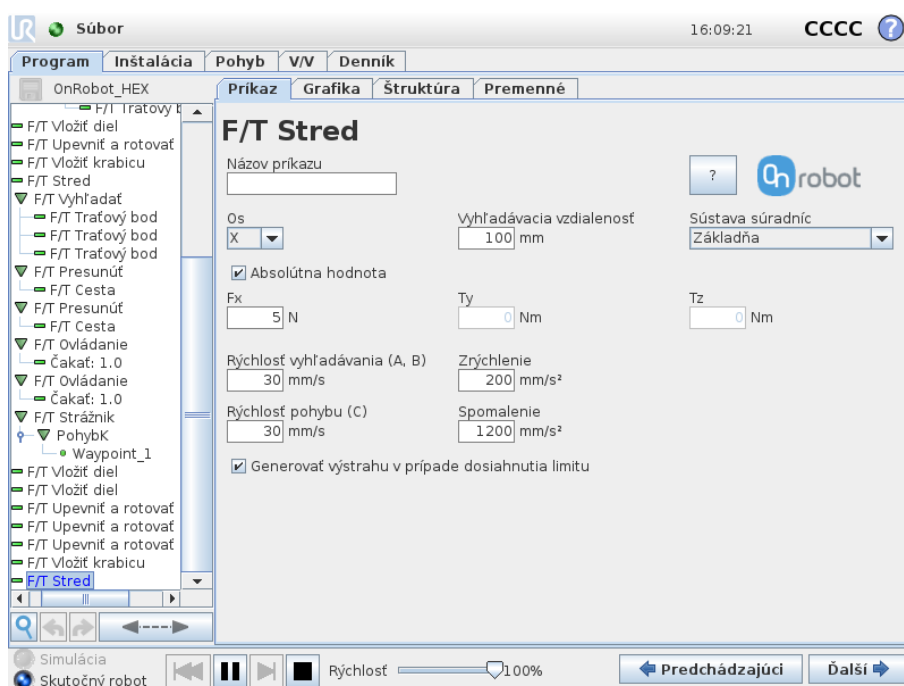
3.3.1 F/T Stred

Slúži na presun robota po danej osi, kým nedeteguje prekážku. Po kolízii sa robot pohne opačným smerom, kým nedôjde k ďalšej kolízii. Následne robot vypočíta stred dvoch krajných bodov a presunie sa do tohto stredu.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Ovládanie a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Ovládanie, inak nemusí byť príkaz štandardne funkčný.



Os: Slúži na definovanie prechodového pohybu po osi X, Y alebo Z alebo rotačného pohybu (RX, RY alebo RZ). Zvoliť je možné len jednu os.

Vyhľadávacia vzdialenosť: Vzdialenosť od východiskového bodu, do ktorej môže príkaz presunúť robota (v oboch smeroch). Skontrolujte, či je táto vzdialenosť dostatočne veľká, inak nemusí dôjsť k vyhľadaniu správneho stredového bodu.

Limit sily/krútiaceho momentu (Fx, Ty, Tz): Tento limit je detekčný limit. Na zvolenej osi sa definujú dostupné hodnoty sily/krútiaceho momentu, ktoré sa použijú ako limitné hodnoty.

Začiarkavacie políčko **Absolútna hodnota**: Ak je toto políčko začiarknuté, kontrolovať sa bude aj znamienko hodnoty sily alebo krútiaceho momentu, nie len jej veľkosť.

**POZNÁMKA:**

V jednom okamihu je možné aktivovať len jedno nastavenie sily/krútiaceho momentu. Ak chcete zmeniť nastavenie, ktoré sa práve používa, zmažte predchádzajúce nastavenie (zmažte obsah poľa) a následne zadajte nové nastavenie.

Rýchlosť vyhľadávania A, B: Rýchlosť pohybu pri vyhľadávaní kolízie

**POZNÁMKA:**

Pomalá rýchlosť počas fázy vyhľadávania je vhodná pri práci s tvrdými predmetmi (napr. s kovovým povrchom), aby sa zamedzilo prekmitu následkom hybnej sily robota a nástroja.

Rýchlosť pohybu (C): Vypočíta sa rýchlosť pohybu po dosiahnutí stredového bodu a vykoná sa posun do tohto bodu.

Zrýchlenie: Parameter zrýchlenia pohybu (zdieľané parametre v časti A, B, a C).

Spomalenie: Parameter spomalenia pohybu (zdieľané parametre v časti A, B, a C).

Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu *Základňa* alebo *Nástroj* (v závislosti od referenčného rámca UR).

Generovať výstrahu v prípade dosiahnutia limitu: Ak je táto položka aktivovaná, po dosiahnutí alebo prekročení limitov (nebolo možné nájsť stredový bod) sa zobrazí hlásenie (blokovanie). Ak došlo k nájdeniu stredového bodu, nezobrazí sa žiadne hlásenie.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Viac informácií o spätných hodnotách nájdete v časti [Spätné hodnoty príkazu F/T Stred](#).

3.3.2 F/T Ovládanie

Hlavným zmyslom príkazu F/T Ovládanie je zabezpečiť jednoduché funkcie pre programátorov aplikácií, ktorí vyvíjajú aplikácie s ovládaním sily, napr. leštenie, pieskovanie alebo brúsenie. V mnohých takýchto aplikáciách môže byť potrebné vyvíjať konštantnú silu/krútiaci moment v definovanom smere počas vykonávania pohybu.

Tento príkaz sa pokúša udržať nastavenú silu/krútiaci moment na konštantnej hodnote pozdĺž/v blízkosti osí, na ktorých dochádza k výkonu príkazu F/T Ovládanie. Príkaz F/T Ovládanie neovláda sily v smere pohybu nástroja pomocou príkazu F/T Presunúť, F/T Vyhľadať a F/T Cesta.



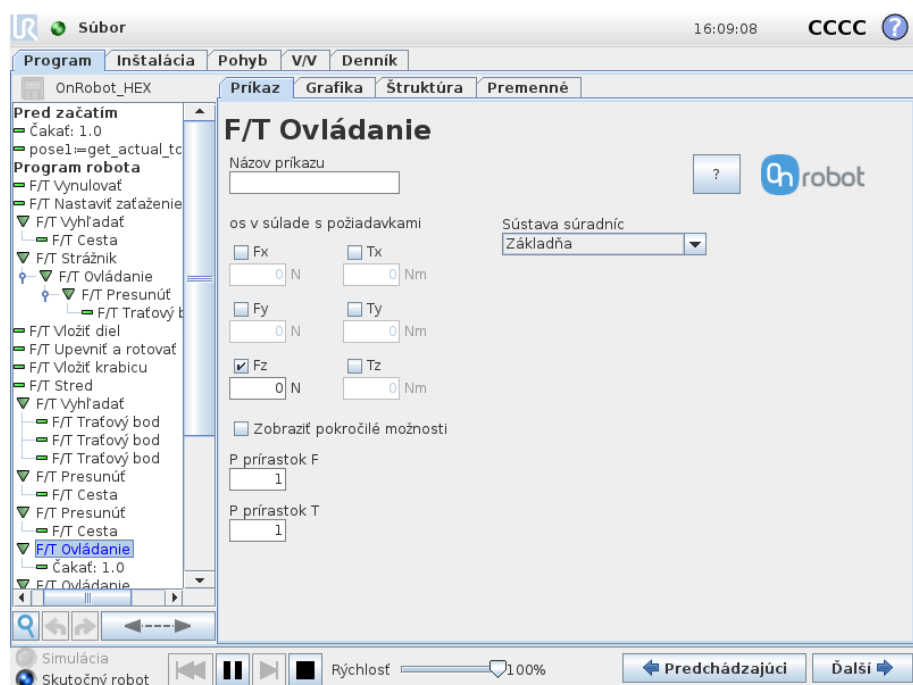
POZNÁMKA:

Príkazy na výkon pohybu, ktoré sú integrované do UR, nie je možné použiť v rámci príkazu F/T Ovládanie. Ak chcete vykonať posun s robotom v režime ovládania sily, použite príkaz F/T Presunúť alebo F/T Vyhľadať.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Ovládanie a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Ovládanie, inak nemusí byť príkaz štandardne funkčný.



Os Fx, Fy, Fz, TX, TY, TZ v súlade s požiadavkami: Výber osi, ktorá musí zostať v súlade s požiadavkami. Po výbere osi (ktorá má zostať v súlade s požiadavkami) sa ovláda sila/krútiaci moment počas posunu po tejto osi, inak je táto os (v nesúlade s požiadavkami) ovládaná pozične. Zvolená os je ovládaná tak, aby sa nastavená sila/krútiaci moment udržali na konštantnej hodnote. Zvoliť je potrebné minimálne jednu os, ktorá má byť v súlade s požiadavkami.

Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu Základňa, Nástroj, Vlastné (Základňa) Vlastné (Nástroj) (v závislosti od referenčných rámcov UR). Vlastné sústavy súradníc sa vypočítajú zo sústavy súradníc základne a priradia sa im hodnoty ľavo-pravej osi, predozadnej osi a zvislej osi. V prípade vlastnej sústavy súradníc (Základňa) je tiež možné použiť tlačidlo **Získať orientáciu TCP**, pomocou ktorého sa špecifikuje orientácia sústavy súradníc na základe orientácie aktuálneho bodu TCP. Na odskúšanie príslušnej orientácie je možné použiť tlačidlo **Otočiť nástroj do tejto orientácie [PODRŽAŤ]**.

P prírastok F: Ovládač sily je možné naladiť pomocou tohto parametra pomerného prírastku. V prípade vzniku prekmitov alebo vibrácií znížte hodnotu prírastku (napr.: 0,5).

P prírastok T: Ovládač krútiaceho momentu je možné naladiť pomocou tohto parametra pomerného prírastku. V prípade vzniku prekmitov alebo vibrácií znížte hodnotu prírastku (napr.: 0,5).

Začiarkavacie políčko Zobrazíť pokročilé parametre : Ak je toto políčko začiarknuté, zobrazia sa ďalšie možnosti:



I prírastok F: Ovládač sily je možné naladiť pomocou tohto parametra integrálneho prírastku. V prípade vzniku prekmitov alebo vibrácií znížte hodnotu prírastku.

I prírastok T: Ovládač krútiaceho momentu je možné naladiť pomocou tohto parametra integrálneho prírastku. V prípade vzniku prekmítov alebo vibrácií znížte hodnotu prírastku.

D prírastok F: Ovládač sily je možné naladiť pomocou tohto parametra derivačného prírastku. V prípade vzniku prekmítov alebo vibrácií znížte hodnotu prírastku.

D prírastok T: Ovládač krútiaceho momentu je možné naladiť pomocou tohto parametra derivačného prírastku. V prípade vzniku prekmítov alebo vibrácií znížte hodnotu prírastku.

Tento príkaz nemá žiadnu spätnú hodnotu.

Pokyny k nastaveniam ovládača PID sily/krútiaceho momentu:

Ovládač PID sily/krútiaceho momentu kontinuálne prepočítava chybovú hodnotu sily/krútiaceho momentu, ktorú meria senzor, v porovnaní s hodnotami zadanými v príkaze F/T Ovládanie, a na základe tejto chyby aplikuje príslušné korekcie.

Prírastok P: Pomerný výraz slúži na tvorbu korekcie, ktorá je pomerná k aktuálnej hodnote chyby. Zvýšenie tohto parametra sa prejaví nasledujúcim spôsobom: rýchlejšia reakcia, nadmerná reakcia, nižšia chybovosť, degradácia stability.

Prírastok I: Integrálny výraz slúži na tvorbu korekcie, ktorá je pomerná k veľkosti a trvaniu hodnôt chýb v minulosti. Zvýšenie tohto parametra sa prejaví nasledujúcim spôsobom: rýchlejšia reakcia, nadmerná reakcia, nižšia chybovosť, degradácia stability.

Prírastok D: Derivačný výraz slúži na tvorbu korekcie, ktorá je pomerná k nábehu alebo meniacej sa rýchlosti hodnôt chýb v minulosti. Zvýšenie tohto parametra sa prejaví nasledujúcim spôsobom: nižšia miera nadmernej reakcie, zvýšenie stability.

Ak je ovládanie sily príliš pomalé, t. j. nástroj občas opúšťa povrch a nedotýka sa ho kontinuálne, pokúste sa zvýšiť hodnotu **prírastku P** a **prírastku I**.

Ak sa ovládanie sily prejavuje nadmernými reakciami na zmeny, t. j. nástroj sa odráža od povrchu, skúste znížiť hodnotu **prírastku P** (alebo **prírastku D**, ak je táto hodnota vyššia ako 1).

Ak ovládanie sily reaguje na zmeny príliš pomaly, t. j. nástroj silno tlačí na povrch potom, ako sa ho dotkol, pokúste sa znížiť hodnotu **prírastku I**.

Odporúčame vám použiť nasledujúce hodnoty:

1. Prírastok $P < 5$
2. Prírastok $I < 0,25$
3. Prírastok $D < 1$
4. Pomer prírastku $P/I = 10$

Základné hodnoty, ktoré je možné doladovať:

P Prírastok F = 1, I Prírastok F = 0,1, D Prírastok F = 0,3

P Prírastok T = 0,2, I Prírastok T = 0, D Prírastok T = 0

3.3.3 F/T Stohovať

Príkaz F/T Stohovať obsahuje funkciu Pridať do stohu a Odobrať zo stohu.

Typ: Prepínač medzi funkciou F/T Pridať do stohu a F/T Odobrať zo stohu.

3.3.3.1 F/T Pridať do stohu

Príkaz F/T Pridať do stohu sa snaží vyhľadať vrch stohu, vykonať používateľskú sekvenciu na uloženie (napr. otvorenie uchopovača) a ukončiť činnosť. Dokáže sledovať počet položiek v stohu, čo zjednodušuje manipuláciu v prípade plného stohu. Zároveň dokáže registrovať položky s premenlivou hrúbkou.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Pridať do stohu a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Pridať do stohu, inak nemusí byť príkaz štandardne funkčný.



Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu Základňa alebo Nástroj (v závislosti od referenčného rámca UR).

Východisková poloha (SP): Východiskovú polohu je možné definovať vo forme konštanty, napr. $p[1, 2, 3, 4, 5, 6]$ alebo premennej. Musí byť vyššia ako plný stoh.

Premenná s číslom položky Táto premenná sa používa na sledovanie počtu položiek, ktoré boli úspešne umiestnené do stohu. Zadať názov premennej, ktorú ste predtým zadefinovali, a nastavte ju na hodnotu 0. (napr.: Použite priradovací príkaz UR `položka_1 := 0` v časti Pred spustením vo vašom programe).

Os: Os, na ktorej prebieha pridávanie do stohu (X, Y alebo Z).

Začiatok v SP: Ak je aktivovaná táto položka, príkaz sa začne vykonávať presunom do východiskovej pozície (SP) pri spustení.

Koniec v SP: Ak je aktivovaná táto položka, príkaz sa ukončí presunom do východiskovej pozície (SP) pri ukončení.

Max. vzdialenosť (D): Vzdialenosť zastavenia na definovanej osi. Meria sa z východiskovej pozície (SP) a musí byť väčšia ako veľkosť plného stohu. Znamienko definuje smer, v ktorom sa vykonáva stohovanie na danej osi.

Hrúbka položky (i): Hrúbka stohovanej položky.

Max. počet položiek: Definuje maximálny počet položiek v stohu, teda z koľkých položiek pozostáva plný stoh.

Limit sily: Limit sily v prípade detekcie kolízie pri hľadaní vrchu stohu.

Limit krútiaceho momentu: Limit krútiaceho momentu v prípade detekcie kolízie pri hľadaní vrchu stohu.

Rýchlosť: Rýchlosť pohybu pri vyhľadávaní vrchu stohu. (m/s, rad/s)



POZNÁMKA:

Pomalá rýchlosť počas fázy vyhľadávania je vhodná pri práci s tvrdými predmetmi (napr. s kovovým povrchom), aby sa zamedzilo prekmitu následkom hybnej sily robota a nástroja.

Zrýchlenie: Parameter zrýchlenia pohybu.

Spomalenie: Parameter spomalenia pohybu.

Násobič pohybu: Definuje násobok zadanej rýchlosti a sily/krútiaceho momentu v prípade, keď robot nevyhľadá vrch stohu, ale sa pohybuje z/do východiskového bodu.

Generovať výstrahu v prípade prekročenia limitov: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie) podobne ako v prípade nenájdenia nasledujúcej položky alebo plného stohu.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

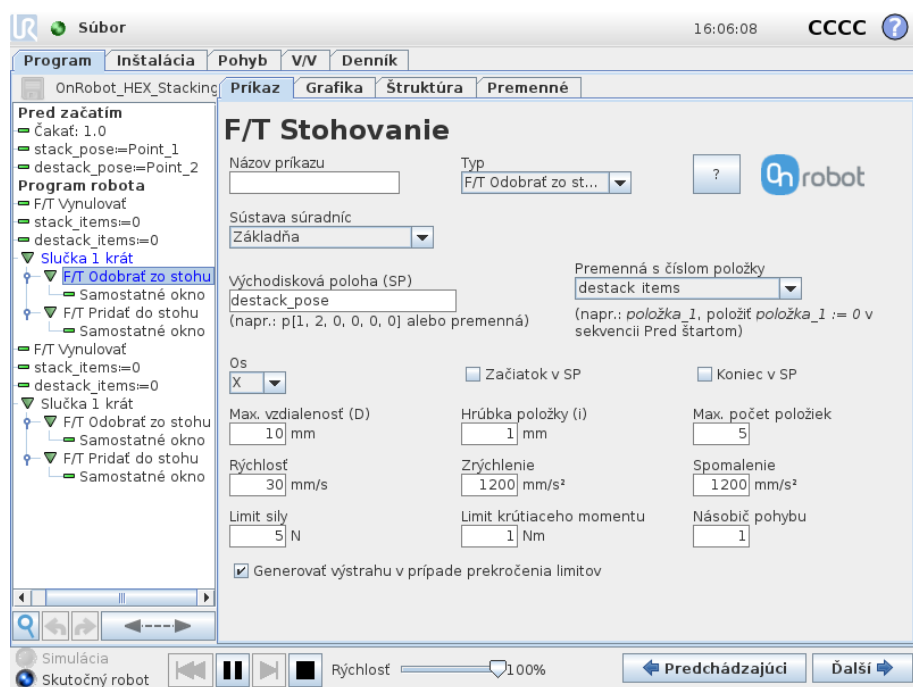
Viac informácií o spätných hodnotách nájdete v časti [Spätné hodnoty príkazu F/T Stohovať](#).

3.3.3.2 F/T Odobrať zo stohu

Príkaz F/T Odobrať zo stohu sa snaží vyhľadať vrch stohu a vykonať používateľskú sekvenciu na odobratie (napr. zatvorenie uchopovača). Dokáže sledovať počet položiek odobratých zo stohu, čo zjednodušuje manipuláciu v prípade prázdneho stohu. Zároveň dokáže registrovať položky s premenlivou hrúbkou.

**POZNÁMKA:**

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Pridať do stohu a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Pridať do stohu, inak nemusí byť príkaz štandardne funkčný.



Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu Základňa alebo Nástroj (v závislosti od referenčného rámca UR).

Východisková poloha (SP): Východiskovú polohu je možné definovať vo forme konštanty, napr. $p[0.1, 0.2, 0.3, 0.9, 0.8, 0.7]$ alebo premennej. Musí byť vyššia ako plný stoh.

Premenná s číslom položky Táto premenná sa používa na sledovanie počtu položiek, ktoré boli úspešne odobrané zo stohu. Zadať názov premennej, ktorú ste predtým zadefinovali, a nastavte ju na hodnotu 0. (napr.: Použite priradovací príkaz UR `položka_1 := 0` v časti Pred spustením vo vašom programe).

Os: Os, na ktorej prebieha odoberanie zo stohu (X, Y alebo Z).

Začiatok v SP: Ak je aktivovaná táto položka, príkaz sa začne vykonávať presunom do východiskovej pozície (SP) pri spustení.

Koniec v SP: Ak je aktivovaná táto položka, príkaz sa ukončí presunom do východiskovej pozície (SP) pri ukončení.

Max. vzdialenosť (D): Vzdialenosť zastavenia na definovanej osi. Meria sa z východiskovej pozície (SP) a musí byť väčšia ako veľkosť plného stohu. Znamienko definuje smer, v ktorom sa vykonáva odoberanie zo stohu na danej osi.

Hrúbka položky (i): Hrúbka stohovanej položky.

Max. počet položiek: Definuje maximálny počet položiek, ktoré je možné odobrať zo stohu, teda po odobratí koľkých položiek bude stoh prázdny.

Limit sily: Limit sily v prípade detekcie kolízie pri hľadaní vrchu stohu.

Limit krútiaceho momentu: Limit krútiaceho momentu v prípade detekcie kolízie pri hľadaní vrchu stohu.

Rýchlosť: Rýchlosť pohybu pri vyhľadávaní vrchu stohu.



POZNÁMKA:

Pomalá rýchlosť počas fázy vyhľadávania je vhodná pri práci s tvrdými predmetmi (napr. s kovovým povrchom), aby sa zamedzilo prekmitu následkom hybnej sily robota a nástroja.

Zrýchlenie: Parameter zrýchlenia pohybu.

Spomalenie: Parameter spomalenia pohybu.

Násobič pohybu: Definuje násobok zadanej rýchlosti a sily/krútiaceho momentu v prípade, keď robot nevyhľadáva vrch stohu, ale sa pohybuje z/do východiskového bodu.

Generovať výstrahu v prípade prekročenia limitov: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie) podobne ako v prípade nenájdenia nasledujúcej položky alebo prázdneho stohu.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Viac informácií o spätných hodnotách nájdete v časti [Spätné hodnoty príkazu F/T Stohovať](#).

3.3.4 F/T Upevniť a rotovať

Najprv v správnom smere a v blízkosti vstupu do zásuvky umiestnite predmet, ktorý sa chystáte vložiť do zásuvky. Finálna pozícia a orientácia sa bude korigovať pomocou príkazu F/T Upevniť a rotovať. Táto funkcia sa pokúša tlačiť predmet nastavenou limitnou silou, kým sa nedosiahne definovaná hĺbka zasunutia, a následne v prípade potreby zmeniť jeho orientáciu.



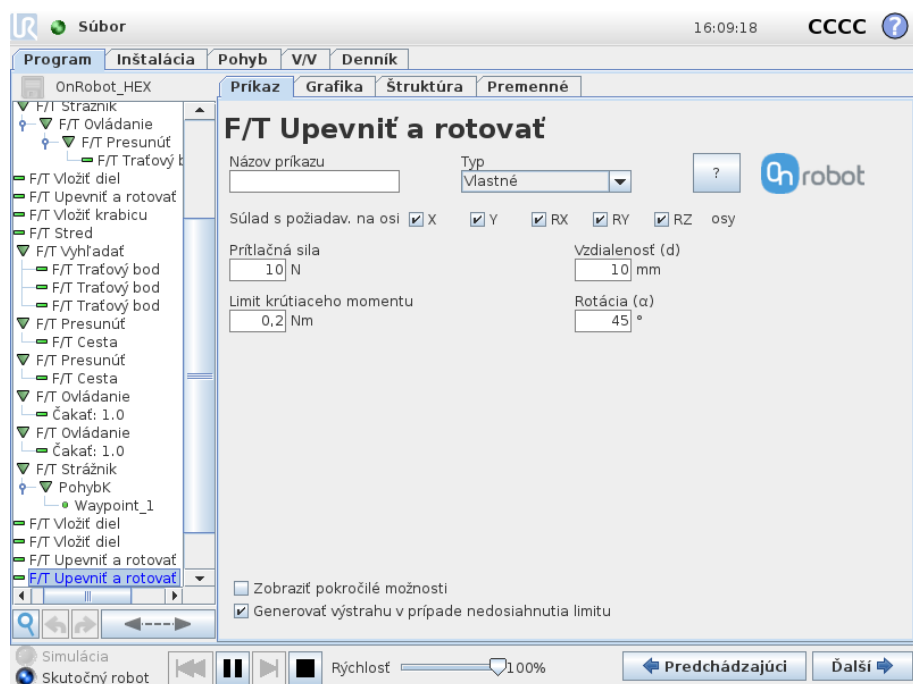
POZNÁMKA:

V tomto prípade je potrebné TCP (stredový bod nástroja) nastaviť na hrot predmetu.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Upevniť a rotovať a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Upevniť a rotovať, inak nemusí byť príkaz štandardne funkčný.



Začiarkavacie políčka **Súlad s požiadavkami na osi X, Y, RX, RY, RZ**: Zasunutie sa vykonáva po osi Z v sústave súradníc nástroja. Na kompenzáciu pozičných chýb a zabezpečenie voľného pohybu je možné použiť zostávajúce osi (X a Y na presun a X, Y a Z na rotáciu).

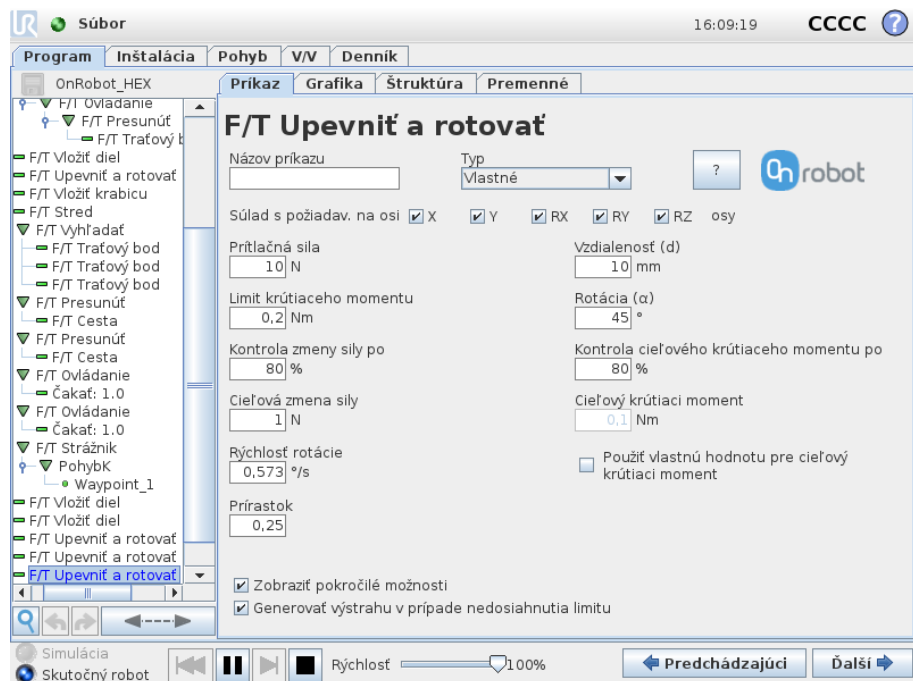
Prítlačná sila: Cieľová sila, ktorú používa ovládanie sily na jemné zatlačenie predmetu do zásuvky.

Vzdialenosť (d): Vzďialenosť od východiskového bodu po osi Z (v sústave súradníc nástroja).

Limit krútiaceho momentu: Počas fázy rotácie sa tento limit používa na ukončenie pohybu. Čím nižší je tento limit, tým presnejšie sa vykonáva rotácia.

Rotácia (α): Uhol rotácie po osi Z sústavy súradníc nástroja.

Zobraziť pokročilé možnosti: Ak je toto políčko začiarknuté, zobrazia sa ďalšie možnosti:



Kontrola zmeny sily po: Keď sa predmet priblíži k zadnej stene zásuvky, aktivuje sa „kontrola nárazu“. Limit pre blízkosť uloženia predmetu ako percento **Vzdialenosti**.

Kontrola cieľového krútiaceho momentu po: Počas fázy rotácie po dosiahnutí nastaveného percenta uhlu **Rotácie (α)** sa aktivuje kontrola cieľového krútiaceho momentu.

Cieľová zmena sily: Počas zasúvania po dosiahnutí percenta **Kontrola zmeny sily po** v parametri **Vzdialenosť** sa aktivuje kontrola sily. Kontrola sily sa používa na monitorovanie zasunutia konektora na dno zásuvky. Táto kontrola sa môže upresniť dodatočnou hodnotou limitu sily v parametri **Cieľová zmena sily**. Zatlačenie na dno zásuvky sa dosiahne vtedy, keď sa hodnota sily rovná alebo prevyšuje **Prítlačnú silu** + **Cieľovú zmenu sily**.

Cieľový krútiaci moment: Hodnota nastaveného krútiaceho momentu, pri ktorej dôjde k zastaveniu fázy rotácie.

Použiť vlastnú hodnotu pre cieľový krútiaci moment: Po začiarknutí je možné nastaviť vlastnú hodnotu cieľového krútiaceho momentu.

Rýchlosť rotácie: Rýchlosť rotácie počas fázy rotácie.

Prírastok: Parameter prírastku sily a krútiaceho momentu. Základná hodnota je 0,5. Čím menšia je hodnota, tým presnejšie je ovládanie nastavenej prítlačnej sily.

Generovať výstrahu v prípade nedosiahnutia limitu: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie), ak bolo zasunutie neúspešné.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Viac informácií o spätných hodnotách nájdete v časti [Spätné hodnoty príkazu F/T Upevniť a rotovať](#).

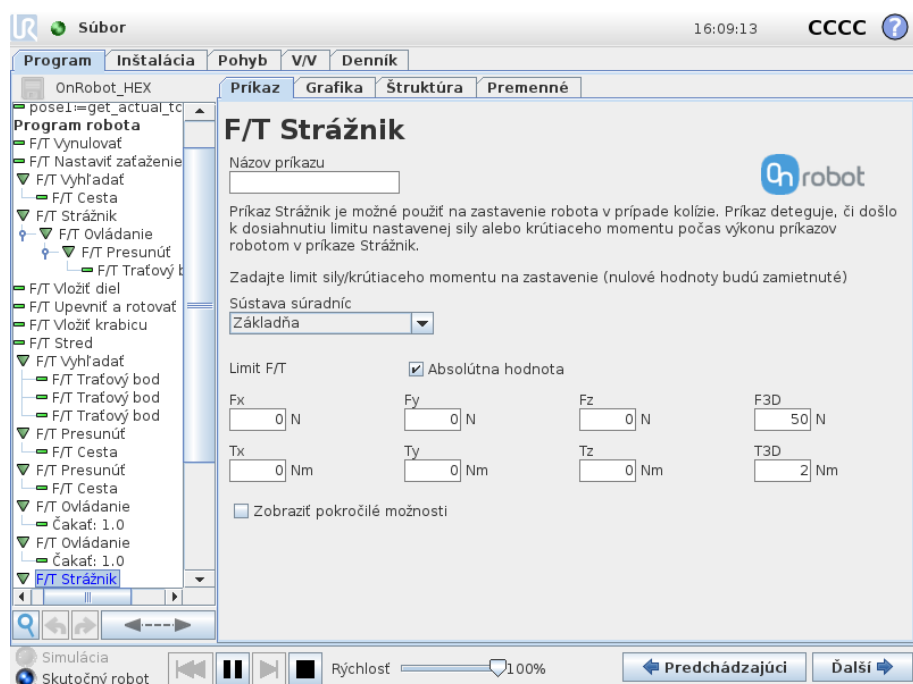
3.3.5 F/T Strážnik

Príkazy UR v rámci F/T Strážnik sa budú vykonávať, robot sa však zastaví v prípade presiahnutia niektorej z limitných hodnôt. Limitovanie sily je možné zlúčiť s externým I/O signálom (napr.: stop if $F_z > 5$ AND digital_in[7] == True).



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Strážnik a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Strážnik, inak sa príkaz nemusí štandardne ukončiť pri dosiahnutí zadaného limitu sily/krútiaceho momentu.



Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu Základňa alebo Nástroj (v závislosti od referenčného rámca UR).

Limit sily/krútiaceho momentu: Tento limit je detekčný limit. Je možné použiť viac ako jednu možnosť z Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D. V tomto prípade sa zastavenie aktivuje pri dosiahnutí prahovej hodnoty niektorej z uvedených hodnôt. Hodnoty rovné nule sa vynechajú.

V prípade použitia **Absolútnej hodnoty** je nepodstatné, či je zadaná hodnota kladná alebo záporná (napr.: stop if $|F_z| > 3$), v opačnom prípade znamienko definuje výpočet dosiahnutia prahovej hodnoty (napr.: stop if $F_z > 3$ alebo stop if $F_z \leq -3$)

Zobrazíť pokročilé možnosti: Ak je toto políčko začiarknuté, zobrazia sa ďalšie možnosti:



V prípade aktivácie položky **Okrem limitu sily/krút. momentu sa monitoruje aj...** sa bude monitorovať aj nastavený digitálny I/O signál a po dosiahnutí podmienky (a limitu sily/krútiaceho momentu) sa robot zastaví. (napr.: stop if $F_z > 5$ AND $\text{digital_in}[7] == \text{True}$).

Tento príkaz nemá spätnú hodnotu a zastaví vykonávanie programu po dosiahnutí limitu.

3.3.6 F/T Vložiť krabicu

Najprv umiestnite predmet v blízkosti vstupu do otvoru a začnite v naklonenej orientácii (α). Ak sa nedeteguje okraj otvoru, vo fáze A dôjde k presunu predmetu po preddefinovanej osi (napríklad Z). Vo fáze B je voliteľne možné detegovať ďalší okraj (napríklad bočná stena otvoru). Vo fáze α sa orientácia zmení tak, aby sa predmet zarovnal s otvorom (používateľ musí zadať správny uhol). Na záver dôjde k zasunutiu predmetu (po osi definovanej vo fáze A) do zvyšnej hĺbky zasunutia. Ak sa prekročí limit sily a krútiaceho momentu, vygeneruje sa výstražné hlásenie.



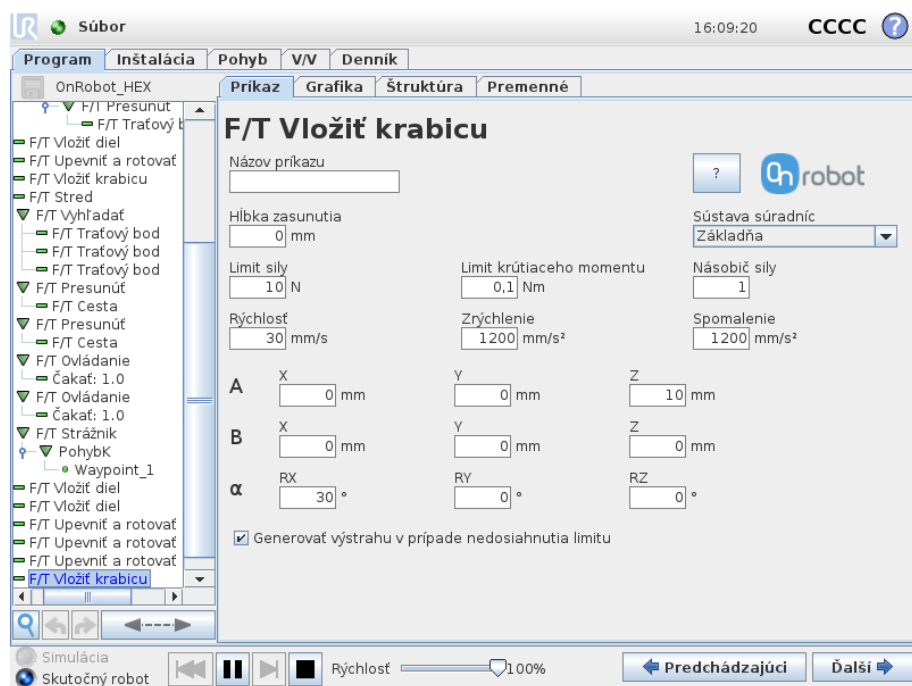
POZNÁMKA:

V tomto prípade je potrebné TCP (stredový bod nástroja) nastaviť na hrot dielu.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Vložiť krabicu a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Vložiť krabicu, inak sa príkaz nemusí štandardne ukončiť pri dosiahnutí zadaného limitu sily/krútiaceho momentu.



Hĺbka zasunutia: Vzdialenosť od východiskového bodu po definovanej osi vo fáze A.

Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu Základňa alebo Nástroj (v závislosti od referenčného rámca UR).

Limit sily: Limit sily pri detekcii okraja.

Limit krútiaceho momentu: Limit krútiaceho momentu pri nastavení orientácie.

Násobič sily: Limit sily pri detekcii okraja sa vynásobí touto hodnotou na výpočet limitu sily na záverečné zasunutie.

Rýchlosť: Rýchlosť pohybu počas zasúvania.

Zrýchlenie: Parameter zrýchlenia pohybu.

Spomalenie: Parameter spomalenia pohybu.

A: Relatívne súradnice pohybu A.

B: Relatívne súradnice pohybu B.

α : Relatívne uhly rotácie α .

Generovať výstrahu v prípade nedosiahnutia limitu: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie), ak bolo zasunutie neúspešné.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Viac informácií o spätných hodnotách nájdete v časti [Spätné hodnoty príkazu F/T Vložiť krabicu](#).

3.3.7 F/T Vložiť diel

Najprv v správnom smere a v blízkosti vstupu do zásuvky umiestnite čap alebo kolík, ktorý sa chystáte vložiť do otvoru. Finálna pozícia a orientácia sa bude korigovať pomocou príkazu F/T Vložiť diel. Táto funkcia sa pokúša vtlačiť čap alebo kolík nastavenou limitnou silou a následne v prípade potreby zmeniť jeho orientáciu. Výkon funkcie sa zastaví, keď sa dosiahne definovaná hĺbka zasunutia.



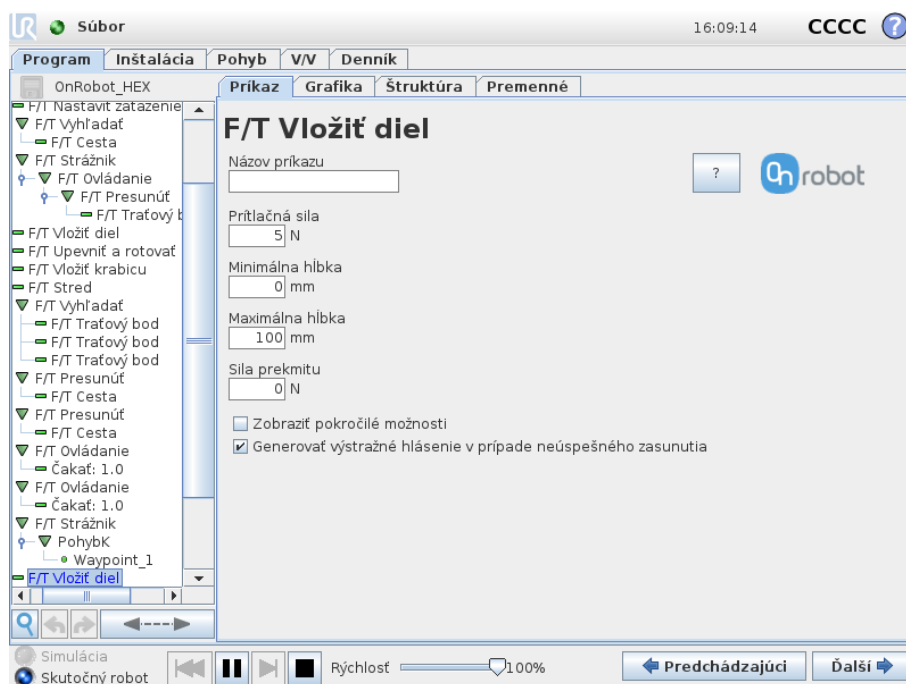
POZNÁMKA:

V tomto prípade je potrebné TCP (stredový bod nástroja) nastaviť na hrot dielu.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Vložiť diel a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Vložiť diel, inak sa príkaz nemusí štandardne ukončiť pri dosiahnutí zadaného limitu sily/krútiaceho momentu.



Prítláčná sila: Cieľová sila, ktorú používa ovládanie sily na jemné zatlačenie dielu do otvoru.

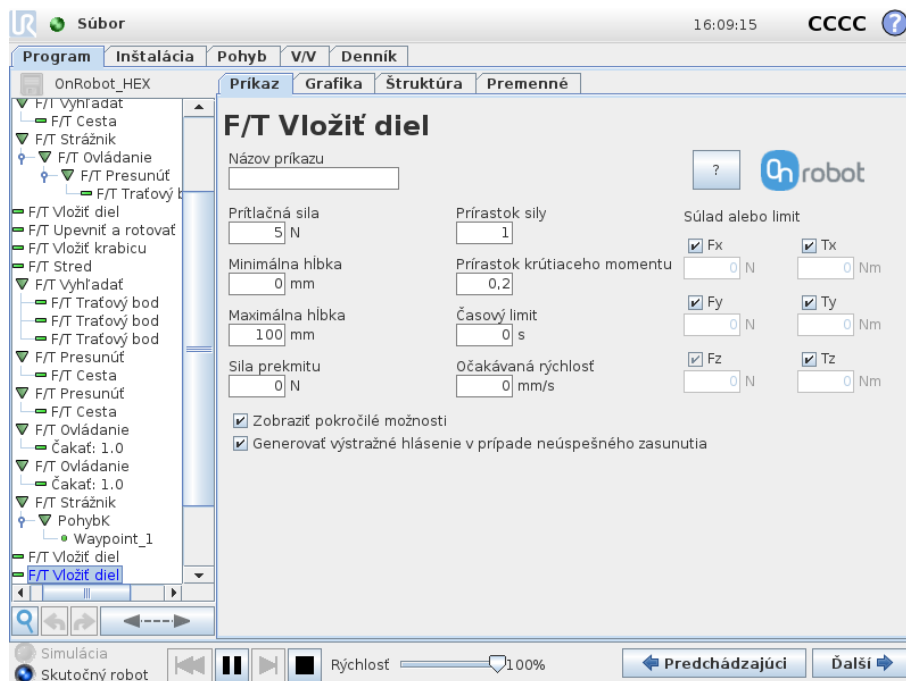
Minimálna hĺbka: Minimálna vzdialenosť z východiskového bodu po osi Z (v sústave súradníc nástroja), po dosiahnutí ktorej je zasunutie vyhodnotené ako úspešné.

Maximálna hĺbka: Maximálna vzdialenosť z východiskového bodu po osi Z (v sústave súradníc nástroja) pre zasunutie.

Sila prekmitu: Ak sa nastaví tento parameter, po dosiahnutí **Minimálnej hĺbky** sa očakáva „nárast“, teda zvýšenie prítláčnej sily (napr. zatvorenie zásuvného spoja). Tento parameter

predstavuje dodatočnú silu k **Prítláčnej sile**, ktorú je možné vyvinúť počas zasunutia v rozmedzí minimálnej a maximálnej hĺbky.

Začiarkavacie políčko **Zobraziť pokročilé parametre** : Ak je toto políčko začiarknuté, zobrazia sa ďalšie možnosti:



Prírastok sily: Parameter pomerného prírastku ovládania prítláčnej sily a postranné sily na osiach, ktoré musia zostať v súlade s požiadavkami.

Prírastok krútiaceho momentu: Parameter pomerného prírastku ovládania krútiaceho momentu na osiach, ktoré musia zostať v súlade s požiadavkami.

Časový limit: Maximálny povolený časový interval pre funkciu zasunutia. Ak sa rovná nule, toto kritérium na ukončenie sa nebude brať do úvahy.

Očakávaná rýchlosť: Minimálna očakávaná rýchlosť prebiehajúceho zasunutia. Ak sa nastaví tento parameter a zasunutia prebieha pomalšie, preruší sa a vyhodnotí sa ako neúspešné. Ak sa rovná nule, toto kritérium na ukončenie sa nebude brať do úvahy.

Súlada s požiadavkami alebo limit (Fx, Fy, Tx, Ty, Tz): Výber osi, ktorá musí zostať v súlade s požiadavkami. Po výbere osi (ktorá má zostať v súlade s požiadavkami) sa ovláda sila/krútiaci moment počas posunu po tejto osi, inak je táto os (v nesúlade s požiadavkami) ovládaná pozične. Zvolená os je ovládaná tak, aby sa nastavená sila/krútiaci moment udržali na konštantnej hodnote. Zvoliť je potrebné minimálne jednu os, ktorá má byť v súlade s požiadavkami.

Generovať výstražné hlásenie v prípade neúspešného zasunutia: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie), ak bolo zasunutie neúspešné.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Informácie o spätných hodnotách sú uvedené v kapitole [Spätné hodnoty príkazu F/T Vložiť diel](#).

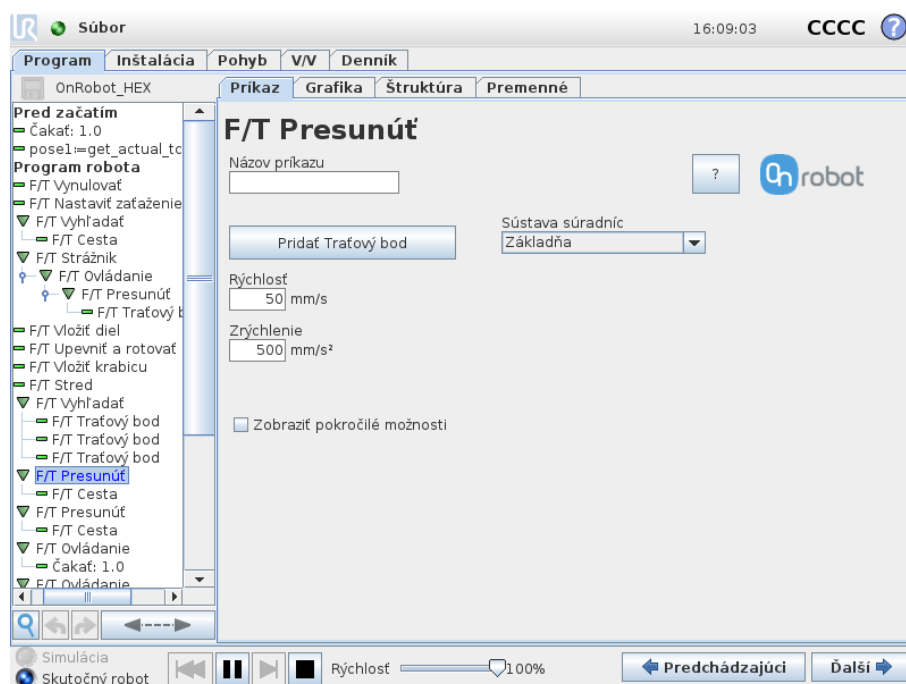
3.3.8 F/T Presunúť

Príkaz F/T Presunúť je možné použiť s príkazom F/T Traťový bod na presun robota po trase, alebo spolu s príkazom F/T Cesta na presun robota po ceste a jeho zastavenie po dosiahnutí nastaveného limitu sily/krútiaceho momentu (prerušený pohyb). V tomto prípade sa môže vygenerovať výstražné hlásenie. Ak sa počas pohybu dosiahne posledný traťový bod, pohyb sa vyhodnotí ako úspešný.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Presunúť a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Presunúť, inak sa príkaz nemusí štandardne ukončiť pri dosiahnutí zadaného limitu sily/krútiaceho momentu.



Na použitie príkazu F/T Presunúť stlačte tlačidlo **Pridať traťový bod**, pomocou ktorého pridáte F/T Traťový bod ako poduzol. Pomocou tohto postupu sa pridávajú aj ďalšie traťové body. Na odstránenie traťového bodu použite kartu **Štruktúra** a tlačidlo **Zmazať**.

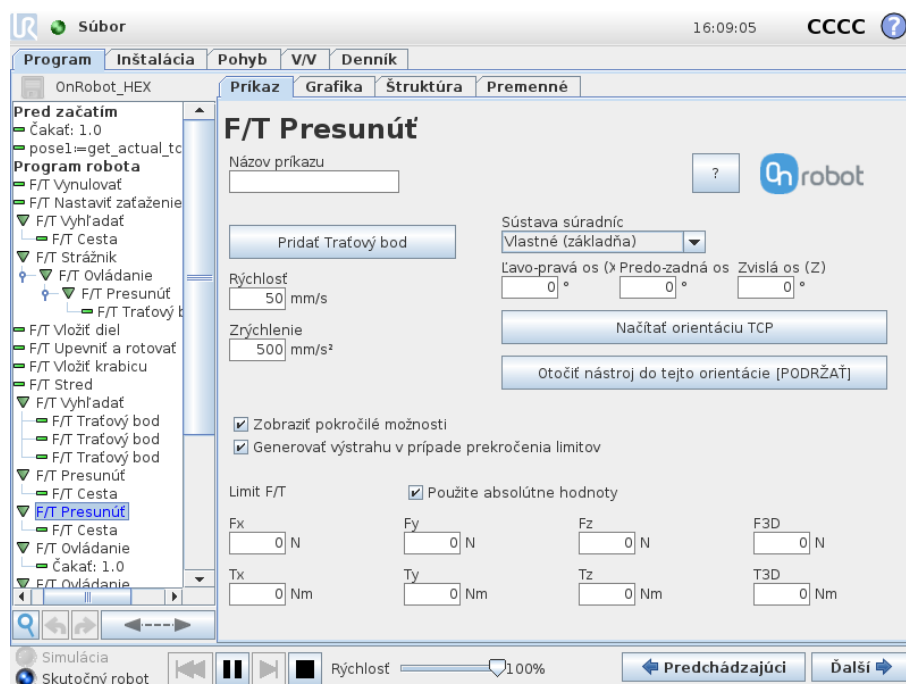
Okrem toho je možné F/T Traťový bod alebo F/T Cesta pridať ako poduzol príkazu F/T Presunúť v karte **Štruktúra**.

Rýchlosť: Limit rýchlosti počas vykonávania pohybu. Pohyb sa vykonáva konštantnou prechodovou rýchlosťou. Ak sa na trase alebo ceste vyskytujú náhle zmeny smeru alebo orientácie, reálna rýchlosť robota môže byť nižšia ako špecifikovaná rýchlosť, no napriek tomu môže byť počas pohybu na trase alebo ceste konštantná.

Zrýchlenie: Parameter zrýchlenia a spomalenia pohybu.

Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu Základňa, Nástroj, Vlastné (Základňa) Vlastné (Nástroj) (v závislosti od referenčných rámcov UR). Vlastné sústavy súradníc sa vypočítajú zo sústavy súradníc základne a priradia sa im hodnoty **ľavo-pravej osi, predozadnej osi a zvislej osi**. V prípade vlastnej sústavy súradníc (Základňa) je tiež možné použiť tlačidlo **Získať orientáciu TCP**, pomocou ktorého sa špecifikuje orientácia sústavy súradníc na základe orientácie aktuálneho bodu TCP. Na odsúhlasenie príslušnej orientácie je možné použiť tlačidlo **Otočiť nástroj do tejto orientácie [PODRŽAŤ]**.

Začiarkavacie políčko **Zobraziť pokročilé parametre**: Ak je toto políčko začiarknuté, zobrazia sa ďalšie možnosti:



F/T Limit Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D: Tento limit je detekčný limit. Je možné použiť viac ako jednu možnosť z Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D. V tomto prípade sa zastavenie aktivuje pri dosiahnutí prahovej hodnoty niektorej z uvedených hodnôt. Hodnoty rovné nule sa vynechávajú.

V prípade použitia **Absolútnej hodnoty** je nepodstatné, či je zadaná hodnota kladná alebo záporná (napr.: $|F_z| > 3$), v opačnom prípade znamienko definuje výpočet dosiahnutia prahovej hodnoty (napr.: $F_z > 3$ alebo $F_z \leq -3$).

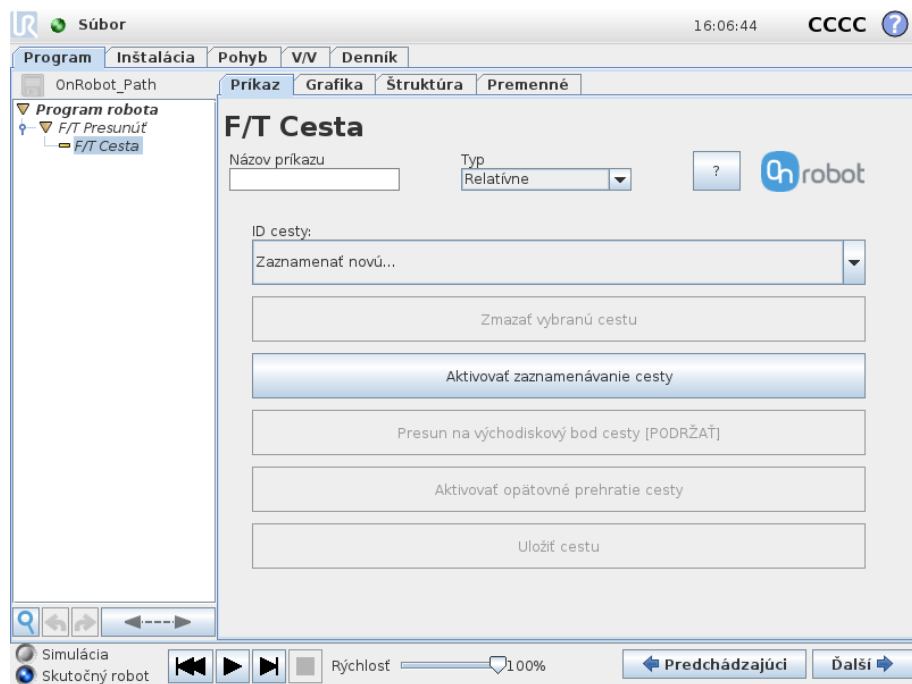
Generovať výstrahu v prípade prekročenia limitov: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie) týkajúce sa nenájdenia cieľovej pozície (pohyb je neúspešný). Ak je pohyb neúspešný, nezobrazí sa žiadne výstražné hlásenie.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Informácie o spätných hodnotách sú uvedené v kapitole [Spätné hodnoty príkazu F/T Presunúť](#).

3.3.9 F/T Cesta

Príkaz F/T Cesta je možné použiť s príkazom F/T Presunúť alebo F/T Vyhľadať na zaznamenanie a opätovné prehratie cesty.



Typ: V prípade zvolenia relatívnej cesty sa cesta prehrá z aktuálnej pozície nástroja a nie z absolútnej pozície, z ktorej bola zaznamenaná. V prípade zvolenia absolútnej cesty sa nástroj presunie do pôvodnej východiskovej polohy a z tejto polohy sa aktivuje prehrávanie cesty.

Rozbaľovací zoznam **Identifikátor cesty:** Na tomto zozname sa nachádzajú identifikátory všetkých ciest zaznamenaných v Compute Box. Identifikátor cesty sa priradí ceste po jej uložení. Ak neexistuje žiadna zaznamenaná a neuložená cesta, pomocou funkcie **Zaznamenať novú...** môžete zaznamenať novú cestu. Ak existuje zaznamenaná, no neuložená cesta, na zozname sa zobrazí položka **Neuložené**.



POZNÁMKA:

Existovať môže len jedna neuložená cesta, ktorá bude prepísaná pri aktivácii záznamu cesty, ak ste zvolili **Neuloženú** cestu.

Tlačidlo **Zmazať vybranú cestu:** Slúži na permanentné zmazanie aktuálne zvolenej cesty v rozbaľovacom zozname **Identifikátor cesty** z Compute Box.

**POZNÁMKA:**

Ak sa cesta používa v niektorom z príkazov F/T Cesta, takúto cestu nemažte.

Tlačidlo **Aktivovať zaznamenávanie cesty**: Slúži na automatickú aktiváciu zaznamenávania cesty pomocou funkcie ručného navádzania.

Tlačidlo **Zastaviť zaznamenávanie cesty**: Slúži na zastavenie funkcie ručného navádzania a uloženie záznamu do pamäte. Neslúži na permanentné uloženie cesty.

Tlačidlo **Presun na východiskový bod cesty [PODRŽAŤ]**: slúži na presun nástroja do východiskovej polohy cesty; táto funkcia je k dispozícii len v prípade, ak nie je cesta relatívna.

Tlačidlo **Aktivovať opätovné prehratie cesty**: Slúži na prehratie cesty aj v prípade, ak nie je uložená a nachádza sa len v pamäti.

Tlačidlo **Zastaviť opätovné prehratie cesty**: Slúži na zastavenie prehrávania cesty.

Tlačidlo **Uložiť cestu**: Slúži na uloženie neuloženej cesty do Compute Box.

**POZNÁMKA:**

Rotačné pohyby počas prechodových posunov na ceste v režime zaznamenávania cesty sú obmedzené na maximálnu hodnotu 2,8 stupňa/mm, pretože väčšia hodnota by spôsobila opätovné prehrávanie cesty veľmi pomalou prechodovou rýchlosťou. Rotačný pohyb bez prechodového posunu nie je preto možné zaznamenať ako cestu.

**POZNÁMKA:**

Maximálna chybovosť opätovne prehrávanej cesty v porovnaní s pôvodne zaznamenaným pohybom môže byť až 1 mm.

Tento príkaz nemá žiadnu spätnú hodnotu.

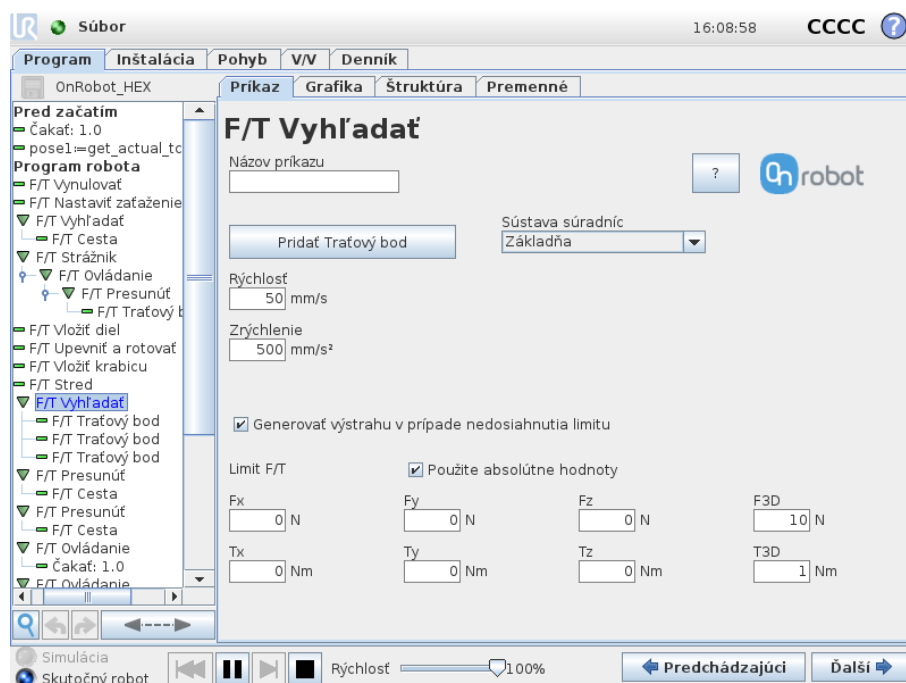
3.3.10 F/T Vyhľadať

Príkaz F/T Vyhľadať sa používa s príkazom F/T Traťový bod na presun robota po trase, alebo spolu s príkazom F/T Cesta na presun robota po ceste a jeho zastavenie po dosiahnutí nastaveného limitu sily/krútiaceho momentu (predmet bol nájdený). Ak počas pohybu dôjde k dosiahnutiu posledného traťového bodu na trase alebo ceste, vyhľadávanie sa vyhodnotí ako neúspešné (predmet nebol nájdený) a vygeneruje sa výstražné hlásenie.



POZNÁMKA:

Na zrušenie kompenzácie sily/krútiaceho momentu vykonajte príkaz F/T Vynulovať na začiatku príkazu F/T Vyhľadať a skontrolujte, či sa nástroj nedotýka okolitých predmetov pred spustením príkazu F/T Vyhľadať, inak sa príkaz nemusí štandardne ukončiť pri dosiahnutí zadaného limitu sily/krútiaceho momentu.



Na použitie príkazu F/T Vyhľadať stlačte tlačidlo **Pridať traťový bod**, pomocou ktorého pridáte F/T Traťový bod ako poduzol. Pomocou tohto postupu sa pridávajú aj ďalšie traťové body. Na odstránenie traťového bodu použite kartu **Štruktúra** a tlačidlo **Zmazať**.

Okrem toho je možné F/T Traťový bod alebo F/T Cesta pridať ako poduzol príkazu F/T Vyhľadať v karte **Štruktúra**.

Rýchlosť: Rýchlosť pohybu pri vyhľadávaní kolízie. Pohyb sa vykonáva konštantnou prechodovou rýchlosťou. Ak sa na trase alebo ceste vyskytujú náhle zmeny smeru alebo orientácie, reálna rýchlosť robota môže byť nižšia ako špecifikovaná rýchlosť, no napriek tomu môže byť počas pohybu na trase alebo ceste konštantná.



POZNÁMKA:

Pomalá rýchlosť počas fázy vyhľadávania je vhodná pri práci s tvrdými predmetmi (napr. s kovovým povrchom), aby sa zamedzilo prekmitu následkom hybnej sily robota a nástroja.

Zrýchlenie: Parameter zrýchlenia a spomalenia pohybu.

F/T Limit Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D: Tento limit je detekčný limit. Je možné použiť viac ako jednu možnosť z Fx, Fy, Fz, Tx, Ty, Tz, F3D, T3D. V tomto prípade sa zastavenie aktivuje pri dosiahnutí prahovej hodnoty niektorej z uvedených hodnôt. Hodnoty rovné nule sa vynechajú.

V prípade použitia **Absolútnej hodnoty** je nepodstatné, či je zadaná hodnota kladná alebo záporná (napr.: $|F_z| \geq 3$), v opačnom prípade znamienko definuje výpočet dosiahnutia prahovej hodnoty (napr.: $F_z \geq 3$ alebo $F_z \leq -3$)

Sústava súradníc: Sústava súradníc pre pohyb a načítavanie hodnôt senzora. Sústavu súradníc je možné nastaviť do režimu *Základňa*, *Nástroj*, *Vlastné (Základňa)* *Vlastné (Nástroj)* (v závislosti od referenčných rámcov UR). Vlastné sústavy súradníc sa vypočítajú zo sústavy súradníc základne a priradia sa im hodnoty **ľavo-pravej osi**, **predozadnej osi** a **zvislej osi**. V prípade vlastnej sústavy súradníc (*Základňa*) je tiež možné použiť tlačidlo **Získať orientáciu TCP**, pomocou ktorého sa špecifikuje orientácia sústavy súradníc na základe orientácie aktuálneho bodu TCP. Na odskúšanie príslušnej orientácie je možné použiť tlačidlo **Otočiť nástroj do tejto orientácie [PODRŽAŤ]**.

Generovať výstrahu v prípade nedosiahnutia limitu: V prípade aktivácie sa zobrazí hlásenie (blokovanie) týkajúce sa dosiahnutia cieľovej pozície alebo existujúcej kolízie (vyhľadanie je neúspešné). Ak je vyhľadanie úspešné, nezobrazí sa žiadne výstražné hlásenie.

Ak je táto položka deaktivovaná, nezobrazí sa žiadne hlásenie, používateľ však môže riešiť príslušné chyby na základe spätnej hodnoty príkazu.

Informácie o spätných hodnotách sú uvedené v kapitole [Spätné hodnoty príkazu F/T Vyhľadať](#).

3.3.11 F/T Traťový bod

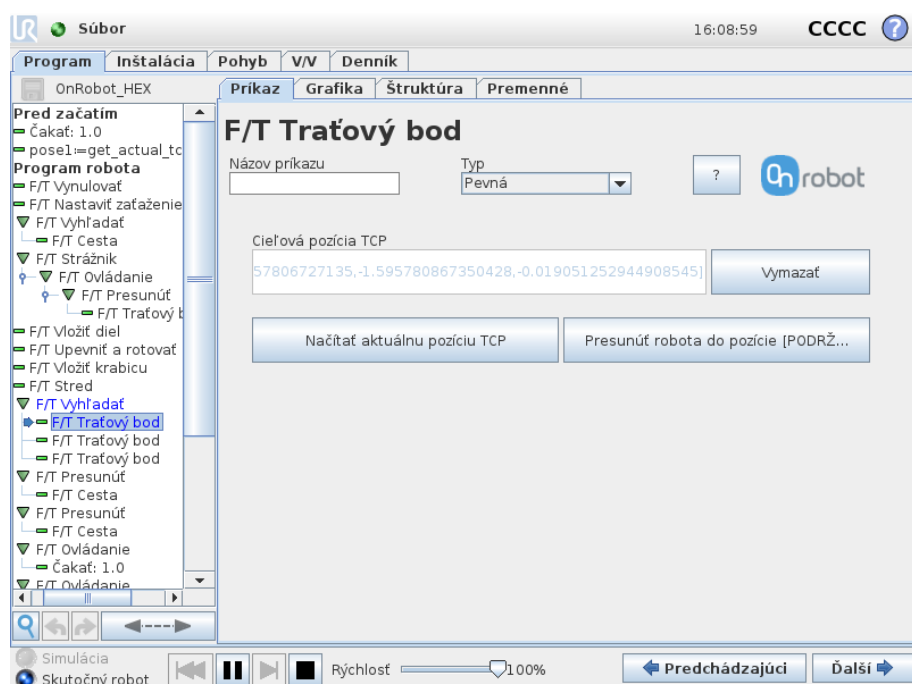
Príkaz F/T Traťový bod je možné použiť s príkazom F/T Presunúť alebo F/T Vyhľadať na presun robota po trase. K dispozícii sú tri typy traťových bodov (fixné, relatívne a premenlivé), ktoré je možné vzájomne ľubovoľne kombinovať.



POZNÁMKA:

Nepoužívajte za sebou nasledujúce F/T Traťové body, ktoré obsahujú len rotáciu v rámci toho istého príkazu F/T Presunúť. Použite viac ako jeden príkaz F/T Presunúť na dosiahnutie rotácie bez prechodového pohybu.

Typ traťového bodu: Slúži na nastavenie typu traťového bodu. Typ je možné nastaviť na fixný, relatívny alebo premenlivý.

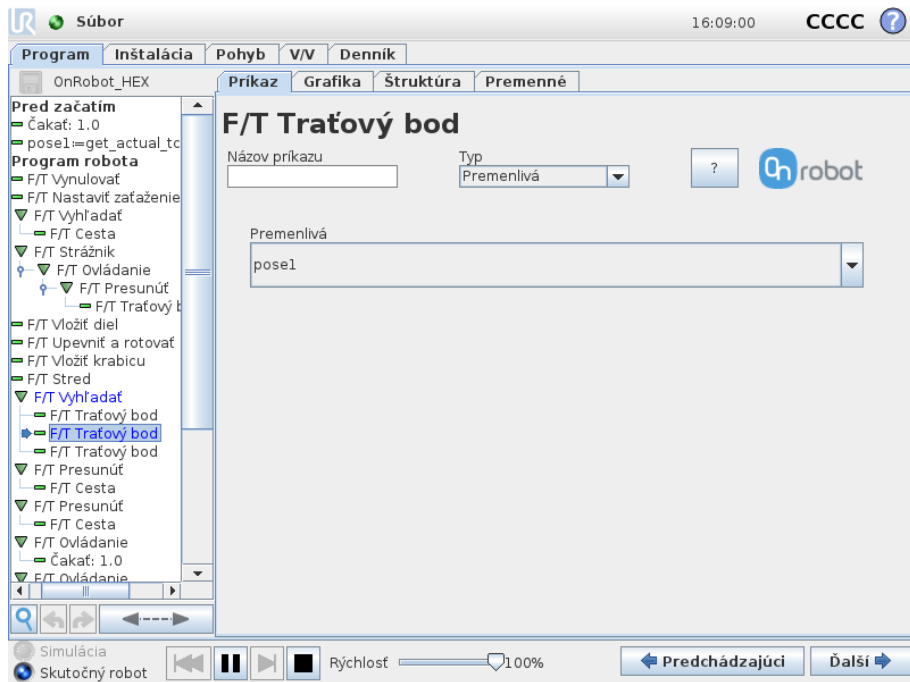


Cieľová pozícia TCP: Pozícia, ktorú reprezentuje traťový bod pohybu robota. Ide o pole, ktorého hodnota je len na čítanie, a plní sa pomocou tlačidla **Načítať aktuálnu pozíciu TCP**.

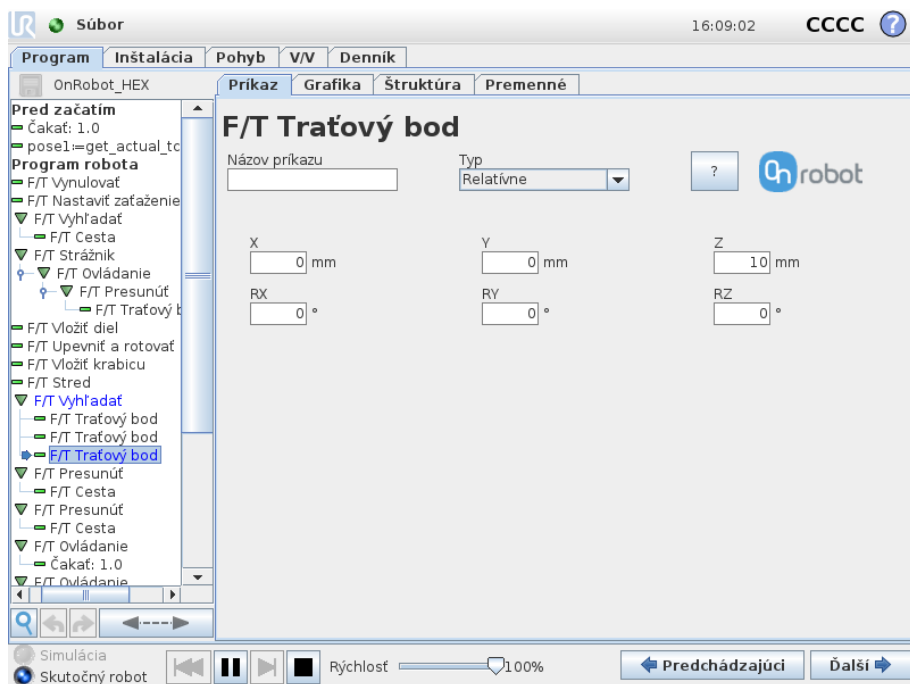
Tlačidlo **Vymazať**: slúži na vymazanie obsahu poľa **Cieľová pozícia TCP**.

Tlačidlo **Načítať aktuálnu pozíciu TCP**: slúži na vloženie aktuálnych súradníc TCP do poľa **Cieľová pozícia TCP**.

Tlačidlo **Presunúť robot do pozície [PODRŽAŤ]**: slúži na presun robota do pozície nastavenej v poli **Cieľová pozícia TCP**, keď sa stlačí toto tlačidlo. Po uvoľnení tohto tlačidla sa robot zastaví.



Premenná: Pozícia, ktorú reprezentuje traťový bod pohybu robota. Premenná môže definovať cieľovú pozíciu. Premennú je potrebné najprv vytvoriť.

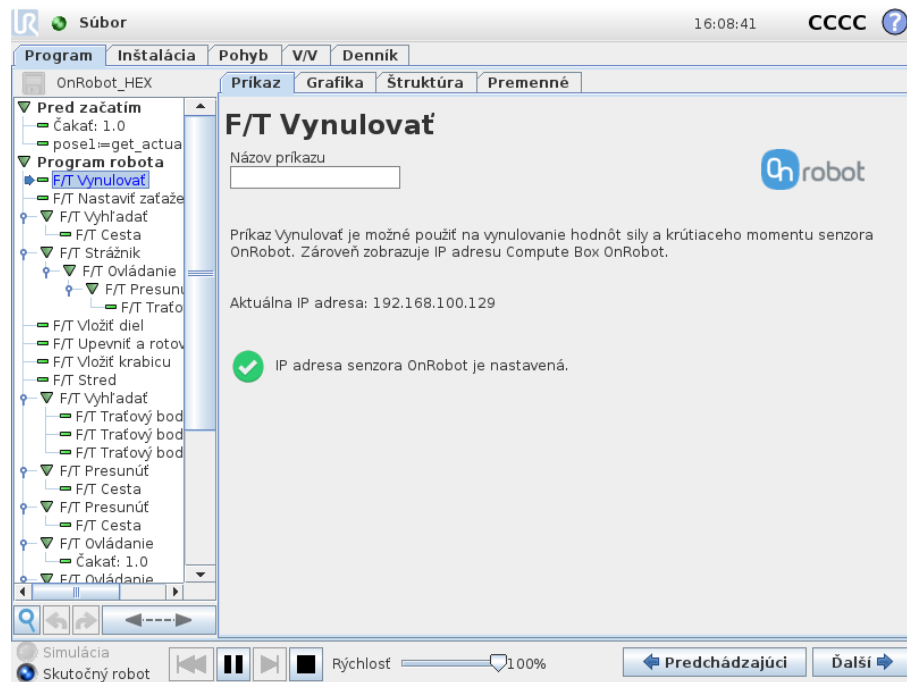


Relatívna poloha X, Y, Z, RX, RY, RZ: vzdialenosti a rotácie, ktoré predstavuje tento traťový bod v porovnaní s predchádzajúcou pozíciou robota.

Tento príkaz nemá žiadnu spätnú hodnotu.

3.3.12 F/T Vynulovať

Príkaz F/T Vynulovať je možné použiť na vynulovanie hodnôt sily/krútiaceho momentu snímača na prste RG2-FT.

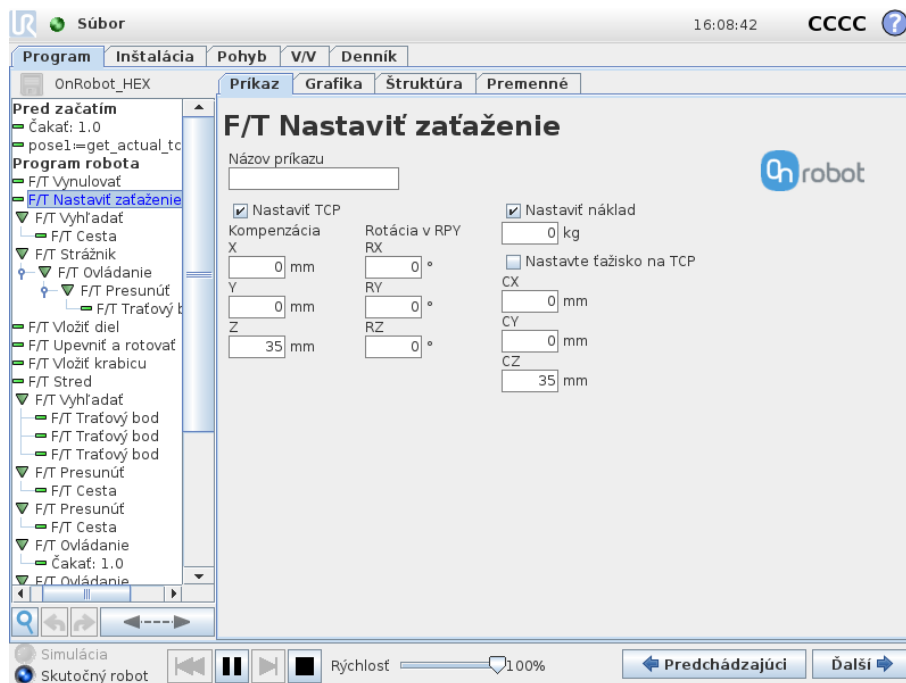


Tento príkaz nemá žiadnu spätnú hodnotu.

3.3.13 F/T Nastaviť zaťaženie

Príkaz F/T Nastaviť zaťaženie je možné použiť na nastavenie nového nákladu a zmenu nastavení TCP z jedného príkazu.

Je potrebné začiarknuť buď TCP alebo náklad, aby bolo možné vykonať príkaz.



Začiarkavacie políčko **Nastaviť TCP Kompenzácia**: ak je začiarknuté, nastavenia TCP sa budú ignorovať a použijú sa zadané hodnoty.

Kompenzácia X, Y, Z: prechodové hodnoty TCP vo vzťahu k príruke pre nástroj (alebo stred špičky prstu).

Rotácia v RPY RX, RY, RZ: hodnoty rotácie TCP vo vzťahu k príruke pre nástroj (alebo stred špičky prstu).

Začiarkavacie políčko **Nastaviť náklad**: ak je začiarknuté, predvolené hodnoty pre náklad a ťažisko sa budú ignorovať a použijú sa zadané hodnoty. Náklad pozostáva z celkovej hmotnosti vrátane uchopovača.

CX, CY, CZ: súradnice ťažiska vo vzťahu k príruke pre nástroj

Začiarkavacie políčko **Nastavte ťažisko na TCP**: ak je začiarknuté, hodnoty CX, CY, CZ sú definované na základe nastavenia kompenzácie TCP.

Tento príkaz nemá žiadnu spätnú hodnotu.

3.4 Príklady použitia

3.4.1 Detekcia kolízie

Detekciu kolízie je možné implementovať pomocou nasledujúcich príkazov:

1. **F/T Vyhľadať:** Tento príkaz je možné použiť na detekciu prítomnosti predmetu. Vyhľadá predmet a po jeho nájdení sa zastaví. Ak predmet nie je možné nájsť, vygeneruje sa výstražné hlásenie. Ak sa pozícia predmetu mení, príkaz je možné jednoducho použiť na stanovenie jeho presnej pozície.
2. **F/T Presunúť:** Tento príkaz sa môže použiť na výkon pohybu s obmedzením sily/krútiaceho momentu. Je podobný príkazu UR Presunúť, obsahuje však obmedzenie sily/krútiaceho momentu a podporuje parametre relatívnej kompenzácie (napr.: pohyb po osi Z o 1 cm alebo 1 palec).
3. **F/T Strážnik:** Tento príkaz sa môže použiť v kombinácii s akýmkoľvek príkazom UR na obmedzenie sily/krútiaceho momentu. Monitoruje nastavené limity počas výkonu kódu a v prípade ich dosiahnutia zastaví robot.

Priečinok `programs/OnRobot_UR_Programs` obsahuje vzorový program na detekciu kolízie UR s názvom súboru *OnRobot_Collision_Detection_Example.urp*.

3.4.2 Detekcia stredového bodu

Pomocou jemných kontaktov je možné robot umiestniť do geometrického stredu otvoru. Túto funkciu je možné použiť aj v prípade lesklých kovových predmetov, kde by nebolo možné použiť riešenia na báze kamery.

Priečinok `programs/OnRobot_UR_Programs` obsahuje vzorový program na detekciu kolízie UR s názvom súboru *OnRobot_Centerpoint_Detection_Example.urp*.

3.4.3 Leštenie a pieskovanie

V prípade leštenia a pieskovania je veľmi dôležité udržiavať zadanú hodnotu sily. Tú je možné dosiahnuť pomocou funkcie na ovládanie sily/krútiaceho momentu a použitia nasledujúcich dvoch príkazov:

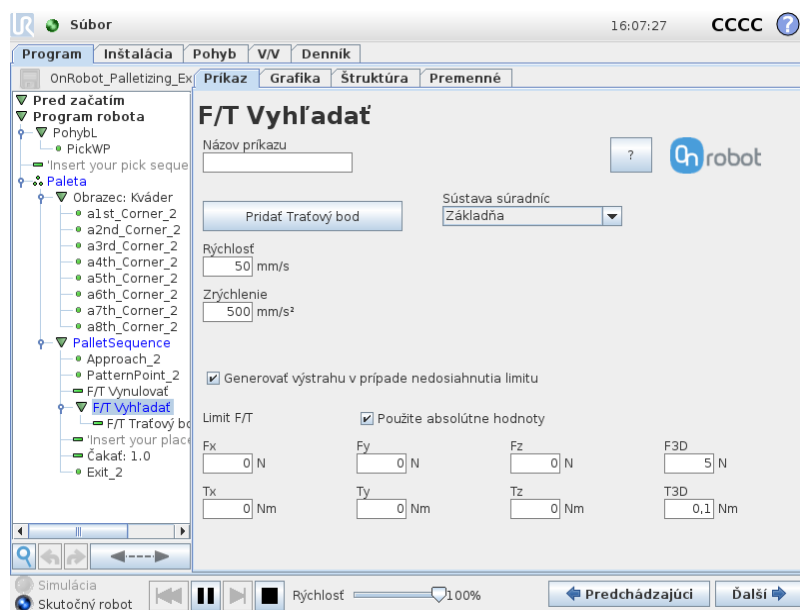
1. **F/T Ovládanie:** Tento príkaz je podobný integrovanému príkazu Sila v UR, pri jeho výkone sa však používa presnejší senzor sily/krútiaceho momentu OnRobot na zabezpečenie excelentných výsledkov aj v prípade použitia malej sily. Funkcia na ovládanie sily/krútiaceho momentu slúži na udržanie zadanej sily/krútiaceho momentu na konštantnej úrovni na osiach, ktoré majú byť v súlade s parametrami. Osi, ktoré nemusia byť v súlade s parametrami, sa ovládajú pozične (len pomocou príkazu F/T Presunúť).
2. **F/T Presunúť:** Tento príkaz je možné použiť na pozičné ovládanie (presun ramena) robota po osi, ktorá nemusí byť v súlade s parametrami v F/T Ovládanie.

Priečinok `programs/OnRobot_UR_Programs` obsahuje vzorový program na detekciu kolízie UR s názvom súboru *OnRobot_Plastic_Partingline_Removal_Example.urp*.

3.4.4 Paletizácia

Opatrné ukladanie predmetov na palety môže byť pomerne komplikovanou operáciou. Ukladanie ohybných škatúl z kartónu vedľa seba si vyžaduje viac ako jednoduché ukladanie škatúl do fixného vzoru. Tieto náročné operácie je možné vykonávať jednoducho pomocou integrovaného paletizačného príkazu v UR v kombinácii s príkazom F/T Vyhľadať.

Najprv nastavte integrovaný príkaz UR Paleta na zadefinovanie príslušného priestorového vzoru. Zabezpečte, aby boli jednotlivé pozície vytvorené s mierne väčším odstupom v porovnaní s ich cieľovou pozíciou. Takto bude pomocou príkazu F/T Vyhľadať možné jemným dotykom nájsť susedné položky a prispôbiť sa možným chybám, ktoré vznikli počas ukladania.



Ak je to potrebné, je možné použiť viac ako jeden príkaz F/T Vyhľadať na vertikálne a horizontálne zarovnanie položky.

V príkaze F/T Vyhľadať používajte len vstupné parametre s relatívnou kompenzáciou, aby sa zabezpečila relatívna poloha k priestorovému vzoru.

Detailnejšie informácie nájdete v kapitole [F/T Vyhľadať](#).

Priečinok `programs/OnRobot_UR_Programs` obsahuje vzorový program na detekciu kolízie UR s názvom súboru `OnRobot_Palletizing_Example.urp`.

3.4.5 Zasunutie kolíka

Zasúvanie kolíkov alebo čapov do tesných otvorov je možné realizovať pomocou tradičných riešení na báze pozície. Ani s použitím kamier však sa nedá zaručiť bezproblémovosť takéhoto riešenia.

Pomocou presného senzora OnRobot F/T a príkazu F/T `Zasunúť kolík` je možné bezproblémovo riešiť aj aplikácie s presným zasúvaním kolíkov.

Priečnik `programs/OnRobot_UR_Programs` obsahuje vzorový program na detekciu kolízie UR s názvom súboru *OnRobot_Pin_Insertion_Example.urp*.

3.4.6 Vkládanie krabíc

Vkládanie pravouhlých predmetov do pravouhlých otvorov je štandardnou pracovnou úlohou, napr. zasúvanie sústavy autorádia do konzoly pre autorádio alebo zasúvanie batérie do telefónu.

Tieto úlohy je možné vykonávať jednoducho pomocou príkazu F/T `Vložiť krabicu`.

Priečnik `programs/OnRobot_UR_Programs` obsahuje vzorový program na detekciu kolízie UR s názvom súboru *OnRobot_Box_Insertion_Example.urp*.

3.4.7 Upevniť a rotovať

Pomocou presného senzora OnRobot F/T a príkazu F/T `Upevniť a rotovať` je možné bezproblémovo riešiť aj aplikácie s použitím bajonetovej päťice.

4 Slovník pojmov

Pojem	Opis
Compute Box	Jednotka, ktorú spoločnosť OnRobot dodáva spolu so senzorom. Slúži na zabezpečenie výpočtov, ktoré sú potrebné na používanie príkazov a aplikácií implementovaných v OnRobot. Jednotka musí byť pripojená k senzoru a k ovládaču robota.
OnRobot Data Visualization	Softvér na vizualizáciu údajov OnRobot, ktorý sa používa na vizualizáciu údajov zo senzora. Softvér sa inštaluje do operačného systému Windows.

5 Zoznam skratiek

Skratka	Plné znenie
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
UR	Universal Robots
URCap	Universal Robots Capabilities
USB	Universal Serial Bus
UTP	Unshielded twisted pair

6 Príloha

6.1 Zmena IP adresy Compute Box

Na zmenu IP adresy senzora pripojte laptop alebo externé PC k OnRobot Compute Box.

5. Skontrolujte, či nie je zariadenie napojené na zdroj elektrickej energie. Prepojte zariadenie a počítač pomocou ethernetového kábla, ktorý je súčasťou balenia.
6. Ak je zariadenie nastavené na továrenské nastavenia, prejdite na krok 7. V opačnom prípade prepnite mikroprepínač DIP 3 do polohy ON (nahor) a mikroprepínač DIP 4 do polohy OFF (nadol).



7. Aktivujte napájanie zariadenia z napájacieho zdroja, ktorý je súčasťou balenia, a počkajte 30 sekúnd, kým sa zariadenie nespustí.
8. Otvorte internetový prehliadač (odporúča sa použiť prehliadač Internet Explorer) a do adresy zadajte <http://192.168.1.1>. Zobrazí sa uvítacia obrazovka.
9. Kliknite na položku **Configuration** vo vrchnej bočnej ponuke. Zobrazí sa nasledujúca obrazovka:

OnRobot Web Client 4.0.1

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

10. Vyberte možnosť **Static IP** z rozbaľovacej ponuky Network mode.
11. Zmeňte IP adresu.
12. Mikroprepínač DIP 3 prepnite do polohy VYP.
13. Stlačte tlačidlo **Save**.

14. Otvorte internetový prehliadač (odporúča sa použiť prehliadač Internet Explorer) a do adresy zadajte adresu, ktorú ste nastavili v bode 7.

6.2 Aktualizácia softvéru v Compute Box

Preštudujte si dokument Popis Compute Box.

6.3 Odinštalovanie softvéru

1. Ak chcete odinštalovať (odstrániť) programové súbory OnRobot UR, ktoré ste nainštalovali v minulosti, postupujte podľa niektorého z nasledujúcich postupov:
 - a. Odstráňte súbory a priečinok pomocou funkcie **Zmazať** v Teach Pendant počas súborových operácií (napríklad načítať program a uložiť program)
 - b. Skopírujte súbor `uninstall.sh` z USB kľúča na nový USB kľúč, premenujte ho na `urmagic_OnRobot_uninstall.sh` a USB kľúč zasuňte do Teach Pendant. Zo súboru sa vytvorí záložná kópia na USB kľúč a následne sa permanentne zmaže priečinok `OnRobot_UR_Programs` z UR.
2. Odinštalujte doplnok URCap.
 - a. Prejdite na uvítaciu obrazovku PolyScope.
 - b. Stlačte položku **Nastaviť robota**.
 - c. Stlačte položku **Nastavenie URCaps** a na zozname aktívnych URCaps nájdite FT – OnRobot.
 - d. Stlačte znamienko - v spodnej časti na jeho odinštalovanie.
 - e. Reštartujte robot.

6.4 Spätné hodnoty

Tie príkazy OnRobot, ku ktorým sa generujú spätné hodnoty, aktualizujú premennú `of_return` po ukončení príkazu. Túto globálnu premennú je možné použiť s integrovanými podmienkovými výrazmi UR `If` (napríklad: `if of_return == 1` potom vykonať činnosť).

6.4.1 Spätné hodnoty príkazu **F/T Stred**

- 0 Úspešné dosiahnutie stredového bodu.
- 1 Vyhľadávanie prvej hranice bolo neúspešné. Počas pohybu sa dosiahol limit vzdialenosti.
- 2 Vyhľadávanie druhej hranice bolo neúspešné. Počas pohybu sa dosiahol limit vzdialenosti.
- 3 Nebolo možné nájsť stredový bod. Počas pohybu nástroja došlo ku kolízii.
- 4 Vyhľadávanie sa nespustilo na základe podmienok.
- 5 Druhé vyhľadávanie sa nespustilo na základe podmienok.
- 99 Nedefinujte viac ako jeden smerový parameter.

6.4.2 Spätné hodnoty príkazu **F/T Upevniť a rotovať**

- 0 Upevnenie a rotácia prebehli bez chýb.
- 11 Vyhľadávanie stredového bodu orientácie `Ry` bolo neúspešné.
- 12 Vyhľadávanie stredového bodu orientácie `Ry` bolo neúspešné.
- 21 Rotácia bola neúspešná, došlo ku kolízii.
- 22 Rotácia bola ukončená bez kontaktu.
- 99 Porucha parametra.

6.4.3 Spätné hodnoty príkazu **F/T Vložiť krabicu**

- 0 Vloženie škatule prebehlo bez chýb.
- 1 Vyhľadávanie prvého smeru bolo neúspešné. Počas pohybu sa dosiahol limit vzdialenosti.
- 2 Vyhľadávanie druhého smeru bolo neúspešné. Počas pohybu sa dosiahol limit vzdialenosti.
- 3 Spätný náklon škatule bol neúspešný. Došlo ku kolízii.
- 4 Náklon škatule bol neúspešný. Došlo ku kolízii.

- 5 Krabica sa zasekla počas vkladania, pričom stred bol orientovaný na os X!
Skontrolujte pozíciu a orientáciu.
- 6 Krabica sa zasekla počas vkladania, pričom stred bol orientovaný na os Y!
Skontrolujte pozíciu a orientáciu.
- 7 Krabica sa zasekla počas vkladania, pričom stred bol orientovaný na os Z!
Skontrolujte pozíciu a orientáciu.
- 8 Krabicu nie je možné zasunúť do polohy, pretože sa vyskytlo nadmerné množstvo kolízií. Skontrolujte pozíciu a orientáciu.

6.4.4 Spätné hodnoty príkazu F/T Vložiť diel

- 0 Počas výkonu príkazu Vložiť diel sa dosiahla maximálna vzdialenosť.
- 1 Príkaz Vložiť diel sa ukončil nárazom po minimálnej hĺbke zasunutia.
- 2 Príkaz Vložiť diel sa zasekol po minimálnej hĺbke zasunutia. Vkladanie je pomalšie ako požadovaná rýchlosť.
- 3 Príkaz Vložiť diel sa zasekol pred minimálnou hĺbkou zasunutia. Vkladanie je pomalšie ako požadovaná rýchlosť.
- 4 Príkaz Vložiť diel sa ukončil vypršaním časového limitu po minimálnej hĺbke zasunutia.
- 5 Príkaz Vložiť diel sa ukončil vypršaním časového limitu pred minimálnou hĺbkou zasunutia.
- 6 Príkaz Vložiť diel sa ukončil po dosiahnutí minimálnej hĺbky zasunutia nadmerne vysokou bočnou silou/krútiacim momentom na osi, ktorá nemusí byť v súlade s požiadavkami.
- 7 Príkaz Vložiť diel sa ukončil pred dosiahnutím minimálnej hĺbky zasunutia nadmerne vysokou bočnou silou/krútiacim momentom na osi, ktorá nemusí byť v súlade s požiadavkami.
- 8 V príkaze Vložiť diel sa vyskytla chyba parametra.

6.4.5 Spätné hodnoty príkazu F/T Presunúť

- 0 Pohyb sa skončil bez detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré by prevyšovali nastavený limit.
- 1 Pohyb sa skončil následkom detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré prevyšujú nastavený limit.
- 3 Pohyb sa nemôže začať následkom detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré prevyšujú nastavený limit.

- 11 Pohyb sa nemôže spustiť, pretože v ovládacej skrinke neexistuje zaznamenaná cesta so zvoleným identifikátorom.
- 12 Pohyb sa nemôže spustiť, pretože na ceste sa nenachádzajú žiadne zaznamenané body.
- 13 Pohyb sa nemôže spustiť, pretože súbor s cestou, ktorý bol nájdený v tomto identifikátore cesty, je prázdny.
- 14 Pohyb sa nemôže spustiť, pretože súbor s cestou je poškodený.

6.4.6 Spätné hodnoty príkazu F/T Vyhľadať

- 0 Vyhľadávanie sa skončilo úspešne následkom detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré prevyšujú nastavený limit.
- 1 Vyhľadávanie sa skončilo bez detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré by prevyšovali nastavený limit.
- 3 Vyhľadávanie sa nemôže začať následkom detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré prevyšujú nastavený limit.
- 11 Vyhľadávanie sa nemôže spustiť, pretože v ovládacej skrinke neexistuje zaznamenaná cesta.
- 12 Vyhľadávanie sa nemôže spustiť, pretože na ceste sa nenachádzajú žiadne zaznamenané body.
- 13 Vyhľadávanie sa nemôže spustiť, pretože súbor s cestou, ktorý bol nájdený v tomto identifikátore cesty, je prázdny.
- 14 Vyhľadávanie sa nemôže spustiť, pretože súbor s cestou je poškodený.

6.4.7 Spätné hodnoty príkazu F/T Stohovať

Spätné hodnoty pri pridávaní do stohu:

- 0 Došlo k ukončeniu jedného výkonu pridania do stohu.
- 1 Počítadlo výkonov presiahlo maximálnu hodnotu: stoh je plný.
- 2 Pridanie do stohu bolo neúspešné. Nasledujúca položka nebola nájdená.
- 3 Stohovanie sa nemôže začať následkom detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré prevyšujú nastavený limit.
- 4 Presun na nasledujúcu položku bol neúspešný, došlo ku kolízii.
- 5 Presun do východiskovej polohy bol neúspešný, došlo ku kolízii.

Spätné hodnoty pri odoberaní zo stohu:

- 0 Došlo k ukončeniu jedného výkonu odobrania zo stohu.
- 1 Počítadlo výkonov presiahlo maximálnu hodnotu: stoh je prázdny.
- 2 Odobranie zo stohu bolo neúspešné. Nasledujúca položka nebola nájdená.
- 3 Odobranie zo stohu sa nemôže začať následkom detekcie sily alebo krútiaceho momentu, ktoré prevyšujú nastavený limit.
- 4 Presun na nasledujúcu položku bol neúspešný, došlo ku kolízii.
- 5 Presun do východiskovej polohy bol neúspešný, došlo ku kolízii.

6.5 Identifikácia a odstraňovanie problémov


6.5.1 Chyba pri nastavení doplnku URCap

Zobrazenie chybovej ikony  môže byť spôsobené troma príčinami.

1. Ak sa v rozbaľovacom zozname **Nájdene zariadenia** zobrazí chybové hlásenie „NO DEVICES FOUND!“, pozrite si časť **„Neboli nájdene žiadne zariadenia“**.
2. Ak bolo zariadenie (zariadenia) OnRobot úspešne nájdene, no v položke **IP adresa UR Robot** sa zobrazuje „N/A“, pozrite si časť **IP adresa UR robota je „N/A“**.
3. Ak bolo zariadenie (zariadenia) OnRobot úspešne nájdene a IP adresa UR Robot je platná, pozrite si časť **Zariadenie bolo nájdene a UR má IP adresu**.

6.5.1.1 „Neboli nájdene žiadne zariadenia“

Ak sa v rozbaľovacom zozname **Nájdene zariadenia** zobrazí chybové hlásenie „NO DEVICES FOUND!“, skontrolujte prepojenie Compute Box a senzora a reštartujte Compute Box.

Po 60 sekundách (keď sa obidve stavové LED kontrolky na ovládacej skrinke rozsvietia nazeleno) sa pokúste manuálne zopakovať vyhľadávanie stlačením ikony obnovenia .

6.5.1.2 IP adresa UR robota je „N/A“

Táto chyba sa môže vygenerovať v prípade nevykonania sieťového nastavenia UR robota.

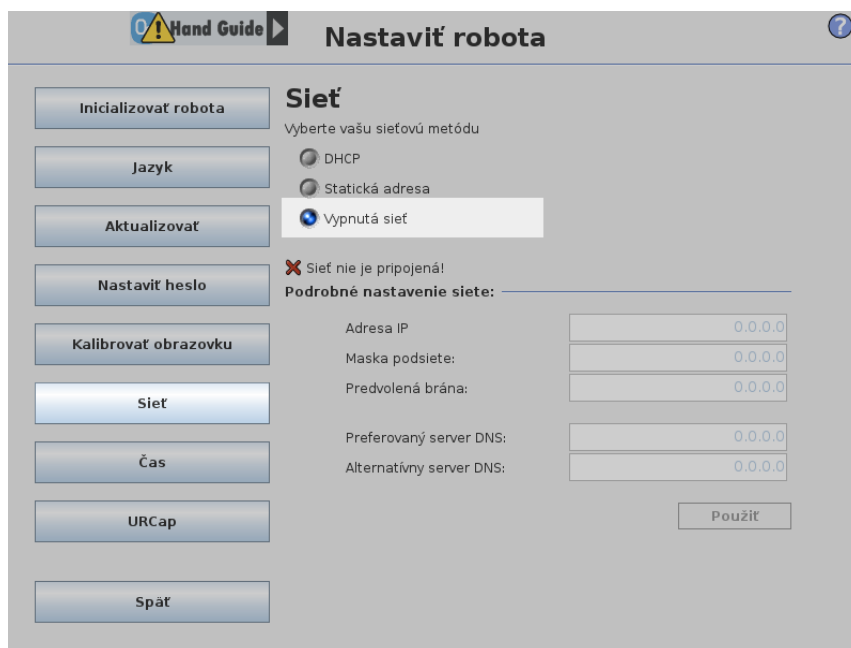
Ak chcete vyriešiť tento problém, skontrolujte sieťové nastavenia UR robota pomocou nasledujúceho postupu:

4. Stlačte tlačidlo Nastaviť robota.



15. Stlačte tlačidlo Nastaviť sieť.

16. Ak je sieť UR deaktivovaná:
17. Ak je zariadenie OnRobot pripojené k UR robotu priamo, zvolte položku DHCP a stlačte tlačidlo Použiť. Služba OnRobot mu prideli IP adresu.
18. Ak nie je zariadenie OnRobot priamo pripojené k UR robotu, skontrolujte, či je zariadenie OnRobot zapojené do tej istej siete (sieťový smerovač, sieťový prepínač atď.) ako UR robot alebo sa spojte so správcom siete.
19. Ak použijete DHCP alebo statickú adresu a problém naďalej pretrváva, spojte sa so správcom siete.



V prípade DHCP po pridelení IP adresy UR robotu prepnete zariadenie do režimu statickej IP adresy (IP adresa UR robota by mala zostať nezmenená) a stlačte tlačidlo **Použiť**. IP adresa je momentálne statická a v budúcnosti sa nebude meniť.

Na záver opakujte [Nastavenie doplnku URCap](#).

6.5.1.3 Zariadenie bolo nájdené a UR má IP adresu

Táto chyba sa môže vygenerovať vtedy, keď sa robot a zariadenie nenachádzajú v tej istej podsieti.

Ak chcete vyriešiť tento problém, postupujte takto:

1. Ak nie je zariadenie OnRobot priamo pripojené k UR robotu, skontrolujte, či je mikroprepínač DIP 3 na Compute Box v polohe VYP. Podľa nasledujúceho obrázku:



2. Ak je mikroprepínač DIP v polohe ZAP., prepnite ho do polohy VYP., reštartujte zariadenie OnRobot (odpojením od napájacieho zdroja) a zopakujte kroky v kapitole [Nastavenie doplnku URCap](#).

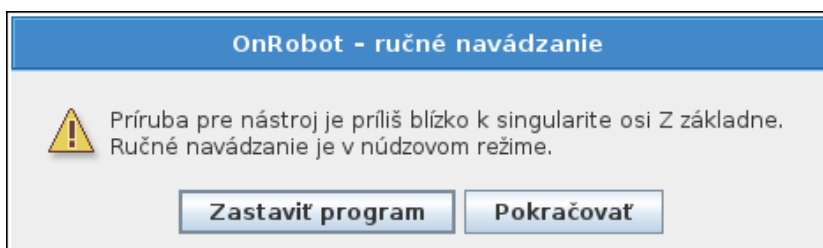
Ak sa problém neodstránil, postupujte takto:

1. Otvorte stránku s nastavením siete UR robota, ktorá je uvedená v časti [IP adresa UR robota je „N/A“](#).
2. Zmeňte masku podsiete na „255.0.0.0“.
3. Stlačte tlačidlo Použiť.

Na záver opakujte [Nastavenie doplnku URCap](#).

6.5.2 Príliš blízko k singularite

Ak sa nástroj počas ručného navádzania navádza do tesnej blízkosti valcového priestoru nad alebo pod základňou robota, zobrazí sa výstražné hlásenie.



Stlačením tlačidla **Zastaviť program** sa deaktivuje funkcia ručného navádzania. Stlačením tlačidla **Pokračovať** sa zariadenie prepne do núdzového režimu, ktorý zabráni posunu príruby pre nástroje do valcového priestoru nad alebo pod základňou robota pomocou funkcie ručného navádzania. Núdzový režim, v ktorom je pohyb možný opäť vo všetkých smeroch, sa deaktivuje 10 mm od tohto priestoru.

POZNÁMKA:



Na zabezpečenie bezpečnosti a presnosti sa počas ručného navádzania príruha pre nástroj udržiava vo väčšej vzdialenosti od valcového priestoru ako umožňujú fyzikálne vlastnosti UR robota. Presun príruhy pre nástroj do väčšej blízkosti je možný pomocou karty PolyScope Move alebo pomocou príkazov pre pohyb.

6.5.3 Výstražná značka na nástrojovej lište pre ručné navádzanie



Ak nie je zariadenie OnRobot štandardne funkčné, zobrazí sa výstražná značka. Opakujte kroky uvedené v [Nastavení doplnku URCap](#).

6.5.4 „socket_read_binary_integer: vypršal časový limit“

Ak trvá priebeh ktoréhokoľvek z príkazov viac ako 2 sekundy, v **Denníku** sa zobrazí záznam **socket_read_binary_integer: vypršal časový limit**.

Tento záznam nemá vplyv na výkon programu robotom.

6.5.5 „Otvorenie soketu vectorStream bolo neúspešné.“

Ak ovládač robota nedokáže nadviazať spojenie s ovládacou skrinkou, zobrazí sa chybové hlásenie „Otvorenie soketu vectorStream bolo neúspešné“.



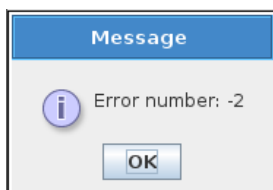
V tomto prípade skontrolujte, či je ovládacia skrinka pripojená k ovládaču robota a či má zapnuté napájanie.

6.5.6 Prehrávanie cesty je pomalšie

Pri použití príkazu `F/T Cesta` je možné, že zaznamenaná cesta nebude hladká následkom nedostatočnej zručnosti. V takomto prípade dokáže robot prehrať cestu len pomalou rýchlosťou. Na elimináciu tohto problému sa pokúste cestu zaznamenať opätovne, no ráznym a hladkým pohybom bez zbytočných variácií prechodovej a rotačnej rýchlosti. Zároveň sa pokúste cestu s rotáciou zaznamenať aj s prechodovými prvkami.

6.5.7 „Chyba č. 2“ počas ukladania cesty

Ak sa zaznamená prázdna cesta, v prípade jej uloženia sa zobrazí chybové hlásenie „Chyba č. 2“.



V tomto prípade skontrolujte, či došlo k pohybu robota medzi spustením a ukončením záznamu cesty.

6.5.8 „Chyba č. 3“ počas ukladania cesty

Ak nie je možné cestu uložiť kvôli nedostatku miesta v Compute Box, zobrazí sa chybové hlásenie „Chyba č. 3“.



V tomto prípade zmažte uložené cesty, ktoré už nepoužívate.

6.5.9 „Neznámy typ senzora“

Ak ovládacia skrinka nedokáže identifikovať pripojené zariadenia OnRobot, zobrazí sa toto chybové hlásenie.



V tomto prípade skontrolujte prepojenie Compute Box a zariadenia OnRobot (senzora) a pripojenie správneho zariadenia.

6.5.10 „Senzor nereaguje“

Ak ovládacia skrinka rozoznala pripojené zariadenie OnRobot, no neskôr dôjde k strate spojenia, zobrazí sa toto chybové hlásenie.



Skontrolujte prepojenie ovládacej skrinky a zariadenia OnRobot (senzora) a pripojenie správneho zariadenia.

6.6 Vyhlásenia a certifikáty

CE/EU Declaration of Incorporation (original)

According to the European Machinery Directive 2006/42/EC annex II 1.B.

The manufacturer:

OnRobot A/S
Teglværskvej 47H
DK-5220, Odense SØ
Denmark
+45 53 53 57 37

declares that this product:


Type: Industrial 6-axis Force/Torque sensor
Model: HEX-E and HEX-H
Serial number from: HEXEB001 and HEXHB001

is partly completed machinery according to 2006/42/EC. The product must not be put into service before the complete machine is in full compliance with all essential requirements of 2006/42/EC. A comprehensive risk assessment must be carried out for each application as part of ensuring that all essential requirements are fulfilled. All essential requirements must be assessed. Instructions and guidance provided in the HEX user manual must be followed.

Technical documentation compiled according to 2006/42/EC annex VII part B is available to national authorities upon request.

The product is in conformity with, and CE marked according to, the following directives:

2014/30/EU — Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)
2011/65/EU — Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)
2014/35/EU — Low Voltage Directive (LVD)



Nicolae Gheorghe Tuns
RD Director
Odense, October 17st, 2018

Declaration of EMC test result



T-Network client

OnRobot Hungary Kft.
Aradi u. 16.
1043 Budapest
Hungary

Product identification

OnRobot HEX Force/Torque Sensor
S/N: HEXEX005 with CB1807B018

Manufacturer

OnRobot A/S

Technical report

T-Network Project EMC-180926/1, OnRobot HEX Force/Torque Sensor and Compute Box EMC Test Report,
dated 17 July 2018

Standards/Normative documents

EN 61000-6-2:2005
EN 61000-6-4:2007+A1:2011

T-Network has evaluated the products in various measurements, and the results verify the product's
EMC compliance.

Budapest, 05 October 2018

Sándor Tatár
Laboratory Leader
T-Network Kft.


T-Network Kft.
EMC Laboratory
Ungvár u. 64-66. 1142 Budapest, Hungary
Registration num.: 12005222-2-42

T-Network Kft.
Ungvár u. 64-66.
1142 Budapest
Hungary

Tel. +36 1 460 9000
Fax +36 1 460 9001
E-mail: tnetwork@tnetwork.hu
Web: <http://www.tnetwork.hu>



Report No.: SHES180600601401
Date of issue: 2018-09-25

TEST REPORT

Product name..... : 6-axis Force/Torque Sensor
 Product model : HEX-E v2
 Product description..... : Sensor
 Electrical Rating : -
 Applicant..... : OptoForce Ltd.
 Address : Aradi utca 16 1043 Budapest Hungary
 Manufacturer : OptoForce Ltd.
 Address : Aradi utca 16 1043 Budapest Hungary
 Testing Laboratory : SGS-CSTC Standards Technical Services (Shanghai) Co., Ltd.
 Address : No. 588 West Jindu Rd, Xinqiao Town, Songjiang District, Shanghai, CHINA
 Number of Samples received: 1
 Date of samples reception ... : 2018-08-31
 Date Test Conducted : 2018-09-08 to 2018-09-09
 Test Requested : IP67 (as client's requirement)
 Test Method (standards) : IEC 60529 Clause 13.6 & Clause 14.2.7
 Test result : **Pass**
CONCLUSION : The submitted sample complies with the clauses examined.

Prepared and checked by:

Lewis Hua

Lewis Hua

Reviewed by:

Lucy Wang

Lucy Wang

6.7 Vydania

Vydanie	Poznámka
Vydanie 2	<p>Zmena štruktúry dokumentu.</p> <p>Pridanie slovníka pojmov.</p> <p>Pridanie zoznamu skratiek.</p> <p>Pridanie prílohy.</p> <p>Pridanie opisu cieľového čitateľa.</p> <p>Pridanie zamýšľaného použitia.</p> <p>Pridanie informácií o autorských právach, kontaktných informácií a pôvodnej jazykovej verzii.</p> <p>Zmena správania v príkazoch F/T Presunúť, F/T Vyhľadať, F/T Zasunúť kolík a F/T Ovládanie.</p> <p>Pridanie informácií o F/T Traťový bod.</p> <p>Odstránenie príkazu F/T Presunúť (Ctrl).</p> <p>K vzorovým programom UR boli pridané odkazy na aplikačné príklady.</p>
Vydanie 3	<p>Oprava sústavy súradníc v nástrojovej lište pre ručné navádzanie na nástroj.</p> <p>Pridanie poznámky o limite orientácie TCP.</p> <p>Odstránenie informácie o aktivačnom limite osi ručného navádzania.</p> <p>Pridanie opisu typov traťových bodov.</p>
Vydanie 4	Odstránenie informácií o limite orientácie TCP.
Vydanie 5	<p>Aktualizácia hodnôt príkazov F/T Vyhľadať a F/T Presunúť.</p> <p>Odstránenie kapitoly o zaznamenávaní cesty.</p> <p>Pridanie kapitoly o príkaze F/T Cesta.</p> <p>Odstránenie kapitoly F/T Vložiť konektor</p> <p>Odstránenie kapitoly Spätné hodnoty príkazu F/T Vložiť konektor.</p> <p>Aktualizácia kapitoly príkazu F/T Presunúť a F/T Vyhľadať informáciami o konštantnej rýchlosti prehrávania a novými snímkami obrazovky.</p> <p>Kapitola príkazu F/T Ovládanie aktualizovaná informáciami o limite ovládania smerovej sily.</p> <p>Editorské zásahy.</p>
Vydanie 6	<p>Pridanie informácií o presnosti prehrávania cesty.</p> <p>Kapitola „Počas behu programu došlo k chybe“ v časti Pokračovanie programu bola zmenená na „Počas behu programu došlo k chybe“ v často Zastavenie programu, pozastavenie a pokračovanie vo výkone programu už neaktivuje alarm.</p> <p>Pridanie časti Poloha TCP a jej účinky.</p>

	<p>Položka v denníku <code>socket_read_byte_list()</code>: timeout bola zmenená na <code>socket_read_binary_integer</code>: timeout.</p> <p>Časť „Otvorenie soku vectorStream bolo neúspešné.“ bola pridaná do časti Identifikácia a riešenie problémov.</p> <p>Časť Vložiť konektor bola odstránená.</p> <p>Pridanie časti Prehrávanie cesty je pomalšie.</p> <p>Pridanie obmedzenia pre traťové body len s rotáciou.</p>
Vydanie 7	Editorské zásahy.
Vydanie 8	<p>Do kapitoly príkazu F/T Cesta boli pridané informácie o limite maximálnej rotácie pre prechodový pohyb počas nahrávania cesty.</p> <p>Pridanie kapitoly „Chyba č. 2“ v Ukladaní cesty a „Chyba č. 3“ v Ukladaní cesty.</p> <p>Editorské zásahy.</p>
Vydanie 9	<p>Pridanie dôležitého bezpečnostného upozornenia.</p> <p>Pridanie výstražných symbolov.</p> <p>Aktualizácia snímok obrazovky.</p> <p>Pridanie poznámky s výstrahou proti rotácii kábla senzora v časti Káblové spoje.</p>
Vydanie 10	Pridanie informácií o Hex v2.
Vydanie 11	<p>Časti s príkazom F/T Pridať do stohu a F/T Odobrať zo stohu skombinované do časti s príkazom F/T Stohovanie.</p> <p>Časť Spätné hodnoty príkazu F/T Stohovať a Spätné hodnoty príkazu F/T Odobrať zo stohu skombinované do kapitoly Spätné hodnoty príkazu F/T Stohovať.</p> <p>Aktualizácia snímok obrazovky.</p>
Vydanie 12	<p>Aktualizácia informácií o USB kábli</p> <p>Aktualizácia nastavení doplnku URCap</p> <p>Aktualizácia ikon ručného navádzania</p> <p>Aktualizácia kapitoly o identifikácii a odstraňovaní problémov</p> <p>Aktualizácia chybových hlásení</p>