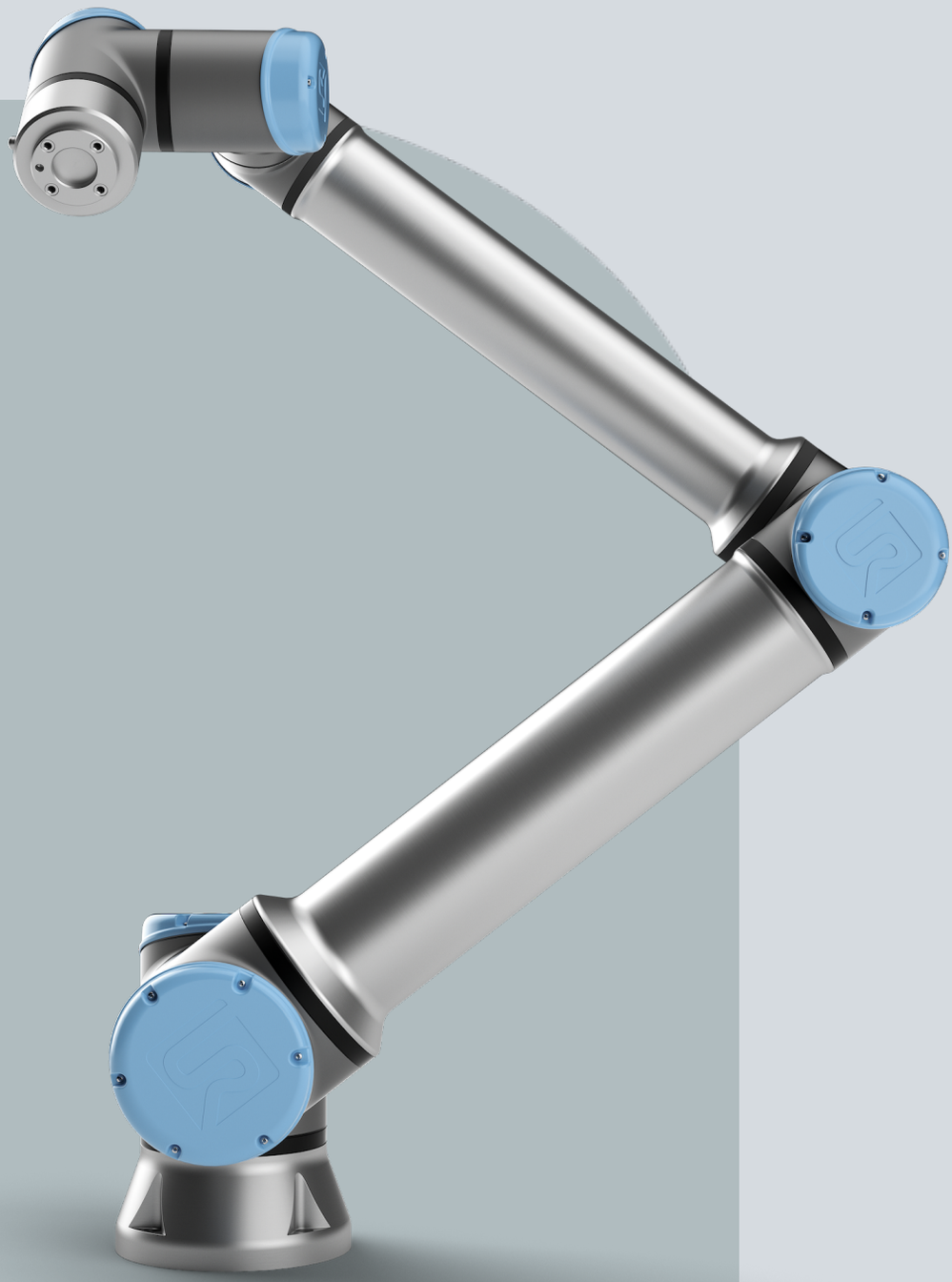
UNIVERSAL ROBOTS

User Manual

UR10e



Preklad pôvodných pokynov (sk)

PolyScope 5

711-093-00

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Informácie obsiahnuté v tomto dokumente sú majetkom spoločnosti Universal Robots A/S a nesmú sa reprodukovať ako celok alebo po častiach bez predchádzajúceho písomného súhlasu spoločnosti Universal Robots A/S. Informácie obsiahnuté v tomto dokumente podliehajú zmenám bez upozornenia a nemožno ich vykladať ako záväzok spoločnosti Universal Robots A/S. Tento dokument sa pravidelne kontroluje a reviduje.

Universal Robots A/S nepreberá žiadnu zodpovednosť za žiadne chyby či opomenutia v tomto dokumente.

Copyright © 2009–2024 od Universal Robots A/S.

Logo Universal Robots je registrovanou ochrannou známkou spoločnosti Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Obsah

1. Úvod **12**

Časť I Návod na inštaláciu hardvéru **17**

2. Bezpečnosť **18**

2.1. Platnosť a zodpovednosť 19

2.2. Obmedzenie zodpovednosti 19

2.3. Typy bezpečnostných správ 20

2.4. Všeobecné výstrahy a upozornenia 21

2.5. Určené použitie 23

2.6. Hodnotenie rizika 26

2.7. Hodnotenie pred použitím 30

2.8. Núdzové zastavenie 31

2.9. Pohyb bez pohonu 32

2.10. Bezpečnostné funkcie a rozhrania 33

2.10.1. Kategórie zastavenia 34

2.10.2. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie 35

2.10.3. Bezpečnostné funkcie 39

2.10.4. Súbor bezpečnostných parametrov 41

2.10.5. Režimy 43

3. Mechanické rozhranie **44**

3.1. Pracovný a prevádzkový priestor 44

3.2. Montážne pokyny 45

3.3. Zabezpečenie ramena robota 47

3.4. Zabezpečenie nástroja 51

3.5. Voľný priestor riadiacej skrinky 52

3.6. Maximálne zaťaženie 53

4. Elektrické rozhranie **55**

4.1. Elektrické výstrahy a upozornenia 55

4.2. Vstupy a výstupy ovládača 57

4.3. Bezpečnostné V/V 59

4.4. Trojpolohové pomocné zariadenie 63

4.5. Univerzálne digitálne V/V 65

4.6. Univerzálne analógové V/V 66

4.7. Diaľkové ovládanie ZAP/VYP 67

4.8. Konzola riadiacej skrinky 69

4.9. Ethernet 69

4.10. Pripojenie k sieti 70

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.11. Pripojenie robota: Kábel robota ... 72
4.12. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy ... 73
4.13. I/O nástroja ... 74
4.14. Zdroj napájania nástroja ... 76
4.15. Digitálne výstupy nástroja ... 77
4.16. Digitálne vstupy nástroja ... 78
4.17. Analógové vstupy nástroja ... 78
4.18. Komunikačné V/V nástroja ... 79
5. Preprava ... 80
5.1. Preprava bez obalu ... 81
6. Údržba a oprava ... 82
7. Čistenie a kontrola ramena robota ... 84
8. Likvidácia a životné prostredie ... 88
9. Osvedčenia ... 90
10. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia ... 92
10.1. Scenár robota 1: 10 kg. ... 92
10.2. Scenár robota 2: 12,5 kg. ... 95
11. Vyhlásenia a certifikáty (originál EN) ... 99
12. Vyhlásenia a certifikáty ... 101
13. Informácie o záruke ... 103
14. Certifikáty ... 104
15. Použité normy ... 110
16. Technické špecifikácie UR10e ... 114
17. Tabuľka 1 s bezpečnostnými funkciami ... 116
17.1. Tabuľka 1a ... 124
17.2. 2. tabuľka ... 125
Časť II Návod k PolyScope ... 129
18. Úvod ... 131
18.1. Popis kĺbu ... 131
18.2. Inštalácia ramena robota ... 132
18.3. Prehľad systému PolyScope ... 137
18.3.1. Ikony/karty v rozhraní PolyScope ... 138
18.4. Voľný chod ... 140
18.4.1. Panel Voľný chod ... 142
18.5. Spätný chod ... 143
18.5.1. Kontrola spätného chodu ... 145
18.6. Rýchly štart systému ... 147

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.7. Prvý program ... 148
18.8. Hodnotenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti ... 150
18.8.1. Všeobecná kybernetická bezpečnosť ... 150
18.8.2. Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť ... 151
18.8.3. Usmernenia na posilnenie kybernetickej bezpečnosti ... 152
18.9. Režimy ... 154
19. Bezpečnostná konfigurácia softvéru ... 156
19.1. Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér ... 158
19.2. Zmena softvérovej konfigurácie bezpečnosti ... 159
19.3. Použitie novej konfigurácie zabezpečenia ... 160
19.3.1. Bezpečnostný kontrolný súčet ... 160
19.4. Konfigurácia bezpečnosti bez prenosného terminálu ... 161
19.5. Bezpečnostné režimy softvéru ... 161
19.6. Bezpečnostné limity softvéru ... 162
19.6.1. Limity robota ... 162
19.6.2. Limity kĺbu ... 165
19.7. Bezpečnostné V/V ... 167
19.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru ... 171
19.8.1. Obmedzenie smeru nástroja ... 179
19.8.2. Obmedzenie polohy nástroja ... 181
19.9. Poloha Bezpečne domov ... 185
20. Karta Chod ... 187
20.1. Posunúť robota do správnej polohy ... 191
20.2. Program ... 191
20.3. Premenné ... 192
21. Karta Program ... 193
21.1. Konfigurácia programu robota ... 195
21.2. Panel s nástrojmi pre programový strom ... 197
21.2.1. Nastavenie premennej ... 198
21.2.2. Karta príkazov ... 200
21.2.3. Karta Grafika ... 203
21.2.4. Karta Premenné ... 205
21.3. Editor výrazov ... 206
21.4. Použitie vybraného uzla programu ... 208
21.5. Použitie bodu prerušenia v programe ... 209
21.6. Jeden krok v programe ... 212
21.7. Základné uzly programu ... 213
21.7.1. Pohyb ... 213
21.7.2. Traťové body ... 218

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7.3. Smer ... 242
21.7.4. Čakať ... 244
21.7.5. Nastaviť ... 249
21.7.6. Samostatné okno ... 251
21.7.7. Zastaviť ... 254
21.7.8. Poznámka ... 255
21.7.9. Adresár ... 256
21.7.10. Nastaviť zaťaženie ... 257
21.8. Rozšírené uzly programu ... 258
21.8.1. Slučka ... 258
21.8.2. Podprogram ... 259
21.8.3. Priradenie ... 261
21.8.4. Ak ... 261
21.8.5. Skript ... 263
21.8.6. Udalosť ... 264
21.8.7. Vlákno ... 264
21.8.8. Prepnutie ... 265
21.8.9. Časovač ... 267
21.8.10. Domov ... 267
21.9. Šablóny ... 270
21.9.1. Hľadať ... 270
21.9.2. Sila ... 274
21.9.3. Paletizácia ... 278
21.9.4. Sledovanie dopravníka ... 284
21.9.5. Skrutkovanie ... 286
21.10. URCap ... 289
22. Záložka Inštalácia ... 298
22.1. Konfigurácia TCP ... 298
22.1.1. Učenie polohy TCP ... 300
22.2. Zaťaženie ... 301
22.3. Montáž ... 304
22.4. Nastavenie V/V ... 305
22.5. Premenné inštalácie ... 308
22.6. Spustenie ... 311
22.7. I/O nástroja ... 312
22.7.1. Analógové vstupy - Rozhranie komunikácie nástroja ... 313
22.7.2. Režim digitálneho výstupu ... 313
22.8. Hladký prechod ... 314
22.9. Domov ... 314
22.10. Nastavenie sledovania dopravníka ... 315

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.11. Nastavenie skrutkovania ... 316
22.12. Bezpečnosť ... 320
22.13. Funkcie ... 320
22.13.1. Úprava funkcií ... 327
22.14. Zbernica ... 328
22.14.1. Nastavenie V/V klienta protokolu MODBUS ... 328
22.14.2. EtherNet/IP ... 332
22.14.3. PROFINET ... 333
22.14.4. PROFIsafe ... 333
23. Karta Pohyb ... 338
23.1. Obrazovka úpravy pozície ... 341
24. Karta V/V ... 343
24.1. MODBUS ... 345
25. Karta Denník ... 346
26. Správca programu a inštalácie ... 349
26.1. Správca súborov ... 352
27. Ponuka Hamburger ... 353
27.1. Informácie ... 353
27.1.1. Pomocník ... 354
27.2. Nastavenie ... 356
27.2.1. Preferencie ... 356
27.2.2. Heslo ... 357
27.2.3. Prístup k systému a zabezpečenie ... 360
27.2.4. Systém ... 362
27.2.5. Zabezpečenie ... 370
27.3. Vypnúť robota ... 377
28. Slovník ... 378
28.1. Index ... 379

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

1. Úvod

Úvod

Blahoželáme vám k zakúpeniu vášho nového robota Universal Robots, ktorý sa skladá z robotického ramena (manipulátora), riadiacej jednotky a prenosného terminálu.

Robotické rameno, pôvodne navrhnuté tak, aby napodobňovalo rozsah pohybu ľudskej ruky, sa skladá z hliníkových rúrok, ktoré sú kĺbovo spojené šiestimi kĺbmi, čo umožňuje vysokú flexibilitu vašej automatizačnej inštalácie.
Patentované programovacie rozhranie Universal Robots, PolyScope, umožňuje vytvárať, načítať a spúšťať automatizačné aplikácie.

Čo obsahujú balenia

Keď si objednáte robota, obdržíte dve balenia. Jedno obsahuje rameno robota a druhé:

- riadiacu skrinku s prenosným terminálom,
- Montážna konzola pre riadiacu skrinku
- montážnu konzolu na prenosný terminál,
- kľúč na otvorenie riadiacej skrinky,
- Kábel na pripojenie ramena robota a riadiacej skrinky (pozri možnosti v technických údajoch)
- Sieťový kábel alebo napájací kábel kompatibilný s vašimi regiónmi
- tento návod.

Dôležité bezpečnostné upozornenie

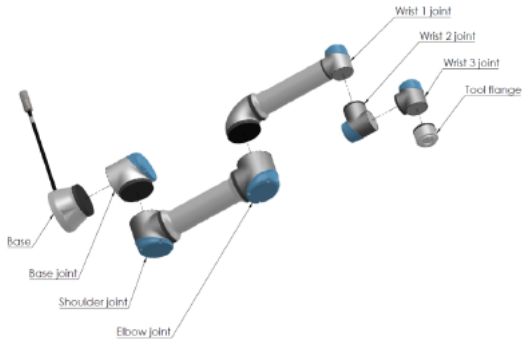
Robot je **čiastočne skompletizované strojové zariadenie** (pozri Certifikáty), a preto si každá jeho inštalácia vyžaduje hodnotenie rizík. Musíte sa riadiť všetkými bezpečnostnými pokynmi v kapitole Bezpečnosť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

O ramene robota

Kĺby, základňa a príruba nástroja sú hlavné komponenty robotického ramena. Riadiaca jednotka koordinuje pohyb kĺbov na pohyb ramena robota.

Pripojenie koncového efektora (nástroja) k prírube nástroja na konci ramena robota umožňuje robotovi manipulovať s obrobkom. Niektoré nástroje majú špecifický účel okrem manipulácie s dielom, napríklad kontrola kvality , nanášanie lepidiel a zváranie.



2.1: *Hlavné komponenty ramena robota.*

- **Základňa**: kde je rameno robota namontované.
- **Rameno** a **Luk**: vykonávajú väčšie pohyby.
- **Zápästie 1** a **Zápästie 2**: vykonávajú jemnejšie pohyby.
- **Zápästie 3**: kde je nástroj pripevnený k prírube nástroja.

Robot je čiastočne skompletizovaný stroj, a preto je k nemu priložený Certifikát o založení spoločnosti. Pre každú aplikáciu robota sa vyžaduje posúdenie rizika.

O príručke

Táto príručka obsahuje bezpečnostné informácie, pokyny na bezpečné používanie a pokyny na montáž ramena robota, riadiacej skrinky a prenosného terminálu. Nájdete tu aj pokyny, ako začať inštalovať a ako začať programovať robota.

Prečítajte si informácie o účele použitia a dodržiavajte ich. Vykonajte hodnotenie rizík. Inštalujte a používajte v súlade s elektrickými a mechanickými špecifikáciami uvedenými v tejto používateľskej príručke.

Posúdenie rizík si vyžaduje pochopenie nebezpečenstiev, rizík a opatrení na zníženie rizík pre aplikáciu robota. Integrácia robota si môže vyžadovať základnú úroveň mechanického a elektrického vzdelania.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vylúčenie zodpovednosti za obsah

Universal Robots A/S naďalej zlepšuje spoľahlivosť a výkonnosť svojich produktov, a preto si vyhradzuje právo aktualizovať produkty a produktovú dokumentáciu bez predchádzajúceho upozornenia. Universal Robots A/S dbá na to, aby bol obsah používateľskej príručky/príručiek presný a správny, ale nenesie žiadnu zodpovednosť za prípadné chyby alebo chýbajúce informácie.

Táto príručka neobsahuje informácie o záruke.

myUR

Portál myUR vám umožňuje registrovať všetkých vašich robotov, sledovať servisné prípady a odpovedať na všeobecné otázky podpory. Prihláste sa na myur.universal-robots.com a získajte prístup na portál, kde nájdete nasledujúce informácie:

- Príručka PolyScope s popisom a pokynmi pre softvér
- Servisná príručka s pokynmi na odstraňovanie porúch, údržbu a opravy
- Príručka skriptov so skriptovaním pre hĺbkové programovanie

Na portáli myUR sa vaše prípady riešia buď u vášho preferovaného distribútora, alebo sa eskalujú k tímom zákazníckeho servisu spoločnosti Universal Robots.
Môžete si tiež predplatiť monitorovanie robotov a spravovať ďalšie používateľské účty vo vašej spoločnosti.

Podpora

Stránka podpory www.universal-robots.com/support obsahuje iné jazykové verzie tejto príručky

UR+

Online showroom UR+ www.universal-robots.com/plus poskytuje špičkové produkty na prispôsobenie vašej aplikácie robota UR. Všetko, čo potrebujete, na jednom mieste: od nástrojov a príslušenstva až po softvér.

Produkty UR+ sa pripájajú k robotom UR a spolupracujú s nimi, aby sa zabezpečilo jednoduché nastavenie a celkovo bezproblémové používanie. Všetky produkty UR+ sú testované spoločnosťou UR.

Prostredníctvom našej softvérovej platformy plus.universal-robots.com môžete tiež získať prístup k partnerskému programu UR+ a navrhovať používateľsky prívetivejšie produkty pre roboty UR.

Fóra UR

Stránka fóra UR forum.universal-robots.com umožňuje nadšencom robotov všetkých úrovní zručností prepojiť sa s UR a navzájom, klásť otázky, vymieňať si informácie. Hoci fórum UR vytvorila spoločnosť UR+ a naši administrátori sú zamestnancami spoločnosti UR, väčšinu obsahu vytvárate vy, používatelia fóra UR.

Akadémia

Stránka UR Academy academy.universal-robots.com ponúka rôzne možnosti školenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Balík pre vývojárov

UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite je súbor všetkých nástrojov potrebných na vytvorenie celého riešenia vrátane vývoja URCaps, prispôsobenia koncových efektorov a integrácie hardvéru.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Časť I

Návod na inštaláciu hardvéru

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2. Bezpečnosť

Popis

Prečítajte si všeobecné bezpečnostné informácie a pokyny a usmernenia týkajúce sa hodnotenia rizík a zamýšľaného použitia. Osobitnú pozornosť venujte textu, ktorý sprevádzajú výstražné symboly. V ďalších častiach sú opísané a definované funkcie súvisiace s bezpečnosťou, ktoré sú obzvlášť dôležité pre spolupracujúce aplikácie.

Pred prvým zapnutím robota si prečítajte a pochopte špecifické technické údaje týkajúce sa montáže a inštalácie, aby ste porozumeli integrácii robotov UR (pozri 1 Uvedenie do prevádzky na strane 1).

Je nevyhnutné dodržiavať všetky montážne pokyny uvedené v nasledujúcich častiach tejto príručky.

UPOZORNENIE

Spoločnosť Universal Robots odmieta zodpovednosť, ak robota (riadiacu skrinku ramena s prenosným terminálom alebo bez neho) poškodíte, pozmeníte alebo inak upravíte. Spoločnosť Universal Robots nezodpovedná za žiadne škody spôsobené robotu alebo iným zariadeniam v dôsledku chyby programovania, neoprávneného prístupu k robotovi UR a jeho obsahu alebo nesprávneho fungovania robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.1. Platnosť a zodpovednosť

Popis

Informácie v tomto návode nezahŕňajú postup, ako navrhnúť, inštalovať, integrovať a riadiť prevádzku robota, ani nepokrývajú všetky periférne zariadenia, ktoré môžu mať vplyv na bezpečnosť aplikácie robota. Aplikácia robota sa musí navrhnúť a inštalovať podľa bezpečnostných požiadaviek uvedených v normách a v príslušných predpisoch krajiny, v ktorej sa robot inštaluje.

Osoba/osoby, ktoré robota UR integrujú, sú zodpovedné za to, aby sa dodržiavali platné predpisy v príslušnej krajine a aby sa primerane znížili všetky riziká pri použití robota. Toto okrem iného zahŕňa:

- vyhodnotenie rizík pre kompletný systém robota;
- Prepojenie s inými strojmi a dodatočné zabezpečenie, ak si to vyžaduje posúdenie rizík
- Konfigurácia správnych nastavení zabezpečenia v softvéri
- Zabezpečenie toho, aby sa bezpečnostné opatrenia nemenili
- Overenie navrhnutej, nainštalovanej a integrovanej aplikácie robota
- určenie návodu na použitie;
- označenie inštalácie robota príslušnými značkami a kontaktnými informáciami integrátora;
- Uchovávanie všetkej dokumentácie vrátane hodnotenia rizík aplikácie, tejto príručky a ďalšej príslušnej dokumentácie.

2.2. Obmedzenie zodpovednosti

Popis

Žiadne informácie uvedené v tejto príručke sa nesmú chápať ako záruka spoločnosti UR, že priemyselný robot nespôsobí zranenie alebo škodu, a to ani v prípade, že priemyselný robot dodržiava všetky bezpečnostné pokyny a informácie na používanie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.3. Typy bezpečnostných správ

Description

Bezpečnostné správy sa používajú na zdôraznenie dôležitých informácií. Prečítajte si všetky správy a pomôžte zaistiť bezpečnosť a zabrániť zraneniu personálu a poškodeniu výrobku. Typy bezpečnostných správ sú uvedené nižšie.

VAROVANIE

Označuje nebezpečenstvo, ktoré v prípade, že sa mu nevyhnete, môže spôsobiť smrť alebo vážne poranenie.

VAROVANIE: ELEKTRINA

Označuje nebezpečnú elektrickú situáciu, ktoré v prípade, že sa jej nevyhnete, môže spôsobiť smrť alebo vážne poranenie.

VAROVANIE: HORÚCI POVRCH

Označuje nebezpečný horúci povrch, kde môže dôjsť k zraneniu v dôsledku kontaktu a bezdotykovej blízkosti.

POZOR

Označuje nebezpečnú situáciu, ktorá, ak sa jej nevyhnete, môže mať za následok zranenie.

UZEMNENIE

Označuje uzemnenie.

OCHRANNÝ PODKLAD

Označuje ochranné uzemnenie.

UPOZORNENIE

Označuje riziko poškodenia zariadenia a/alebo informácie, ktoré by sa mali poznamenať.

PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Označuje podrobnejšie informácie, s ktorými by ste sa mali oboznámiť v príručke.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.4. Všeobecné výstrahy a upozornenia

Popis

Nasledujúce výstražné hlásenia sa môžu opakovať, vysvetľovať alebo upresňovať v ďalších častiach.

VAROVANIE

Nedodržanie všeobecných bezpečnostných postupov uvedených nižšie môže mať za následok zranenie alebo smrť.

- Skontrolujte, či rameno robota a nástroj/koncový efektor sú správne a bezpečne priskrutkované na svoje miesto.
- Skontrolujte, či má aplikácia robota dostatok priestoru pre bezproblémovú prevádzku.
- Overte, či je personál chránený počas celej životnosti robotickej aplikácie vrátane prepravy, inštalácie, uvedenia do prevádzky, programovania/učenia, prevádzky a používania, demontáže a likvidácie.
- Overte, či sú parametre bezpečnostnej konfigurácie robota nastavené tak, aby chránili personál vrátane tých, ktorí môžu byť v dosahu aplikácie robota.
- Ak je robot poškodený, nepoužívajte ho.
- Keď pracujete s robotom, nenoste voľné oblečenie ani šperky. Zviažte si dlhé vlasy.
- Za vnútorný kryt riadiacej skrinky nestrkajte žiadne prsty.
- Informujte používateľov o akýchkoľvek nebezpečných situáciách a poskytovanej ochrane, vysvetlite akékoľvek obmedzenia ochrany a zvyškové riziká.
- Informujte používateľov o umiestnení tlačidla(tlačidiel) núdzového zastavenia a o tom, ako aktivovať núdzové zastavenie v prípade núdze alebo mimoriadnej situácie.
- Upozornite osoby, aby sa držali mimo dosahu robota, a to aj v prípade, že sa robotická aplikácia práve spúšťa.
- Pri používaní Prenosného terminálu si uvedomte orientáciu robota, aby ste porozumeli smeru pohybu.
- Dodržiavajte požiadavky a pokyny uvedené v norme ISO 10218-2.

VAROVANIE

Manipulácia s nástrojmi/koncovými efektormi s ostrými hranami a/alebo prítlačnými bodmi môže mať za následok zranenie.

- Uistite sa, že nástroje/koncové efektory nemajú ostré hrany alebo body zovretia.
- Môžu byť potrebné ochranné rukavice a/alebo ochranné okuliare.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VAROVANIE: HORÚCI POVRCH

Dlhodobý kontakt s teplom generovaným ramenom robota a riadiacou skrinkou počas prevádzky môže viesť k nepohodliu, čo môže viesť k zraneniu.

- Počas prevádzky alebo bezprostredne po nej s robotom nemanipulujte ani sa ho nedotýkajte.
- Pred manipuláciou alebo dotykom s robotom skontrolujte teplotu na obrazovke denníka.
- Nechajte robota vychladnúť tak, že ho vypnete a počkáte jednu hodinu.

POZOR

Ak pred integráciou a prevádzkou nevykonáte posúdenie rizík, môže sa zvýšiť riziko úrazu.

- Pred prevádzkou vykonajte hodnotenie rizík a znížte riziká.
- Ak to vyplýva z posúdenia rizika, počas prevádzky nevstupujte do rozsahu pohybu robota ani sa nedotýkajte aplikácie robota. Nainštalujte ochranné prvky.
- Prečítajte si informácie o hodnotení rizík.

POZOR

Používanie robota s nevyskúšanými externými strojmi alebo v nevyskúšanej aplikácii môže zvýšiť riziko zranenia personálu.

- Otestujte všetky funkcie a program robota samostatne.
- Prečítajte si informácie o uvedení do prevádzky.

UPOZORNENIE

Veľmi silné magnetické polia môžu poškodiť robot.

- Nevystavujte robot trvalým magnetickým poliam.

PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Skontrolujte, či je všetko mechanické a elektrické zariadenie nainštalované v súlade so špecifikáciami a varovaniami uvedenými v časti 3 Mechanické rozhranie na strane 44 a v časti 4 Elektrické rozhranie na strane 55.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.5. Určené použitie

Popis

PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Ak sa robot nepoužíva v súlade s jeho určením, môže dôjsť k nebezpečným situáciám.

- Prečítajte si a dodržiavajte odporúčania pre zamýšľané použitie a špecifikácie uvedené v používateľskej príručke.

Roboty Universal Robots sú priemyselné roboty určené na manipuláciu s nástrojmi/koncovými efektormi a pevnými súčasťami, alebo na spracovanie či prepravu komponentov alebo produktov. Podrobnosti o podmienkach, za ktorých by mal robot pracovať, nájdete vo vyhláseniach a certifikátoch a technických špecifikáciách.

Všetky roboty UR sú vybavené bezpečnostnými funkciami, ktoré sú zámerne navrhnuté tak, aby umožňovali aplikácie na spoluprácu, kde robotická aplikácia pracuje spolu s človekom. Nastavenia bezpečnostných funkcií musia byť nastavené na vhodné hodnoty podľa posúdenia rizika aplikácie robota.

Spolupracujúce aplikácie sú určené len pre aplikácie, ktoré nie sú nebezpečné, ak je celá aplikácia vrátane nástroja/koncového efektora, obrobku, prekážok a iných strojov nízko riziková podľa posúdenia rizika konkrétnej aplikácie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VAROVANIE

Používanie robotov UR alebo výrobkov UR mimo určených účelov môže mať za následok zranenia, smrť a/alebo škody na majetku. Nepoužívajte robot alebo výrobky UR na žiadne z nižšie uvedených neúmyselných použití a aplikácií:

- Lekárske použitie, t. j. použitie súvisiace s chorobou, zranením alebo postihnutím u ľudí vrátane týchto účelov:
  - Rehabilitácia
  - Hodnotenie
  - Kompenzácia alebo zmiernenie následkov
  - Diagnostika
  - Liečba
  - Chirurgické
  - Zdravotná starostlivosť
  - Protézy a iné pomôcky pre telesne postihnutých
  - Akékoľvek použitie v blízkosti pacienta/pacientov
- Manipulácia, zdvíhanie alebo preprava osôb
- Akékoľvek použitie, ktoré si vyžaduje dodržiavanie špecifických hygienických a/alebo sanitačných noriem, ako je blízkosť alebo priamy kontakt s potravinami, nápojmi, farmaceutickými a/alebo kozmetickými výrobkami.
  - Mazivo UR kĺbov sa môže uvoľňovať do ovzdušia (výpary) alebo kvapkať (pozri upozornenie v časti Čistenie na strane 1).
- Akékoľvek použitie alebo akákoľvek aplikácia, ktorá sa odchyľuje od zamýšľaného použitia, špecifikácií a certifikácií robotov UR alebo výrobkov UR.
- Nesprávne používanie je zakázané, pretože výsledkom môže byť smrť, zranenie osôb a/alebo poškodenie majetku

SPOLOČNOSŤ UNIVERSAL ROBOTS VÝSLOVNE ODMIETA AKÚKOĽVEK VÝSLOVNÚ ALEBO PREDPOKLADANÚ ZÁRUKU VHODNOSTI NA AKÉKOĽVEK KONKRÉTNE POUŽITIE.

VAROVANIE

Neupravujte robota. Neupravujte ani neupravujte koncové uzávery série e. Úprava môže spôsobiť nepredvídané nebezpečenstvo. Všetky autorizované demontáže a opätovné montáže musia byť vykonané v servisnom stredisku UR alebo ich môžu vykonať kvalifikované osoby podľa najnovšej verzie všetkých príslušných servisných príručiek.

VAROVANIE

Nezohľadnenie dodatočných rizík vyplývajúcich z dosahu, užitočného zaťaženia, prevádzkových krútiacich momentov a rýchlostí spojených s použitím robotov môže mať za následok zranenie alebo smrť.

- Hodnotenie rizík vašej aplikácie musí zahŕňať riziká spojené s dosahom, pohybom, užitočným zaťažením a rýchlosťou robota, koncového efektora a obrobku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.6. Hodnotenie rizika

Popis

Posúdenie rizík je požiadavka, ktorá sa musí vykonať v prípade žiadosti. Za posúdenie rizika aplikácie je zodpovedný integrátor. Používateľ môže byť aj integrátorom.

Robot je čiastočne dokončený stroj, a preto bezpečnosť použitia robota závisí od nástroja/koncového efektora, prekážok a iných strojov. Strana vykonávajúca integráciu musí pri posudzovaní rizík používať normy ISO 12100 a ISO 10218-2. Technická špecifikácia ISO/TS 15066 môže poskytnúť ďalšie usmernenia pre spolupracujúce aplikácie. Pri hodnotení rizík treba zvážiť všetky postupy počas celej doby životnosti použitia robota, okrem iného aj:

- Učenie robota počas nastavovania a vývoja jeho aplikácie
- riešenie problémov a údržbu;
- Bežná prevádzka aplikácie robota

Hodnotenie rizík sa musí vykonať **pred** prvým spustením aplikácie robota. Hodnotenie rizika je iteratívny proces. Po fyzickej inštalácii robota skontrolujte pripojenia a potom dokončite integráciu. Súčasťou hodnotenia rizík je určenie nastavení bezpečnostnej konfigurácie, ako aj potreby dodatočných núdzových zastavení a/alebo iných ochranných opatrení potrebných pre konkrétnu aplikáciu robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastavenia bezpečnostnej konfigurácie

Určenie správnych nastavení konfigurácie bezpečnosti je mimoriadne dôležitou súčasťou vývoja aplikácií robota. Neoprávnenému prístupu k bezpečnostnej konfigurácii je potrebné zabrániť povolením a nastavením ochrany heslom.

VAROVANIE

Ak nenastavíte ochranu heslom, môže dôjsť k zraneniu alebo smrti v dôsledku úmyselných alebo neúmyselných zmien konfiguračných nastavení.

- Vždy nastavte ochranu heslom.
- Nastavte program na správu hesiel tak, aby prístup mali len osoby, ktoré rozumejú účinku zmien.

Niektoré bezpečnostné funkcie sú zámerne navrhnuté pre kolaboratívne použitia robota. Tieto sú konfigurovateľné prostredníctvom nastavení bezpečnostnej konfigurácie. Používajú sa na riešenie rizík identifikovaných v hodnotení rizík aplikácie.

Nasledujúci limit robota a ako taký môže ovplyvniť prenos energie na osobu ramenom robota, koncovým efektorom a obrobkom.

- **Obmedzenie sily a výkonu**: Používa sa na zníženie upínacích síl a tlakov, ktorými robot pôsobí v smere pohybu v prípade kolízie medzi robotom a operátorom.
- **Obmedzenie hybnosti**: Používa sa na zníženie vysokej prechodnej energie a nárazovej sily v prípade kolízie medzi robotom a operátorom spomalením rýchlosti robota.
- **Obmedzenie rýchlosti**: Používa sa na zabezpečenie rýchlosti nižšej, ako je nakonfigurovaný limit.

Nasledujúce nastavenia orientácie sa používajú na zabránenie pohybu a zníženie vystavenia osoby ostrým hranám a výčnelkom.

- **Obmedzenie polohy kĺbov, lakťov a nástrojov/koncových efektorov**: Používa sa na zníženie rizík spojených s určitými časťami tela: Vyhnite sa pohybu smerom k hlave a krku.
- **Obmedzenie orientácie nástroja/koncového efektora**: Používa sa na zníženie rizík spojených s určitými oblasťami a vlastnosťami nástroja/koncového efektora a obrobku: Zabráni sa ostrým hranám smerujúcim k operátorovi tým, že sa ostré hrany otočia smerom dovnútra robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Zastavenie rizík výkonnosti

Niektoré bezpečnostné funkcie sú zámerne navrhnuté pre akúkoľvek aplikáciu robota. Tieto funkcie sú konfigurovateľné prostredníctvom nastavení bezpečnostnej konfigurácie. Používajú sa na riešenie rizík spojených so zastavením výkonu aplikácie robota.

Nasledujúce obmedzenia času zastavenia robota a brzdnej dráhy zabezpečia, že k zastaveniu dôjde pred dosiahnutím nakonfigurovaných limitov. Obe nastavenia automaticky ovplyvňujú rýchlosť robota, aby nedošlo k prekročeniu limitu.

- **Časový limit zastavenia**: Slúži na obmedzenie času zastavenia robota.
- **Omedzenie vzdialenosti zastavenia**: Slúži na obmedzenie brzdnej dráhy robota.

Ak sa použije niektorý z uvedených spôsobov, nie je potrebné manuálne vykonávať pravidelné testovanie výkonnosti pri zastavení. Bezpečnostná kontrola robota vykonáva nepretržité monitorovanie.

Výstraha

Ak je robot nainštalovaný v aplikácii robota, kde nie je možné primerane eliminovať nebezpečenstvá alebo dostatočne znížiť riziká použitím zabudovaných bezpečnostných funkcií (napr. pri použití nebezpečného nástroja/koncového efektora alebo nebezpečného procesu), vyžaduje sa zabezpečenie. Pozri normu ISO 10218-2.

VAROVANIE

Nevykonanie posúdenia rizika žiadosti môže zvýšiť riziko.

- Vždy vykonajte posúdenie rizika aplikácie pre predvídateľné riziká a rozumne predvídateľné nesprávne použitie.

  V prípade spolupracujúcich aplikácií zahŕňa posúdenie rizík predvídateľné riziká spôsobené kolíziami a odôvodnene predvídateľným nesprávnym použitím.

  Posúdenie rizík sa týka:

  - Závažnosti poškodenia
  - Pravdepodobnosti výskytu
  - Možnosti vyhnúť sa nebezpečnej situácii

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Potenciálne nebezpečenstvá

Spoločnosť Universal Robots identifikuje potenciálne významné nebezpečenstvá uvedené nižšie, ktoré musí integrátor zvážiť. Ďalšie významné nebezpečenstvá môžu byť spojené s konkrétnou aplikáciou robota.

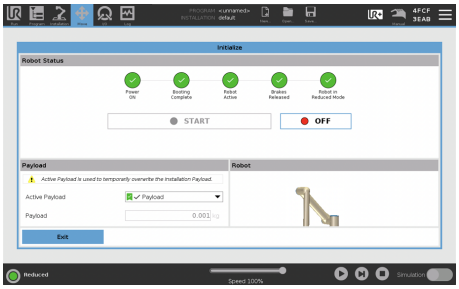
- Prepichnutie pokožky ostrými hranami a hrotmi na nástroji/koncovom efektore alebo na konektore nástroja/koncového efektora.
- Prepichnutie pokožky ostrými hranami a hrotmi na blízkych prekážkach.
- Podliatiny v dôsledku kontaktu.
- Podvrtnutie alebo zlomenina kosti v dôsledku nárazu.
- Následky spôsobené uvoľnením skrutiek, ktoré držia rameno robota alebo nástroj/koncový efektor.
- Predmety vypadávajúce z nástroja/koncového efektora alebo odletujúce z neho, napr. v dôsledku slabého uchopenia alebo prerušenia napájania.
- Mylné porozumenie tomu, čo sa ovláda viacerými tlačidlami núdzového zastavenia.
- Nesprávne nastavenie parametrov konfigurácie bezpečnosti.
- Nesprávne nastavenia v dôsledku neoprávnených zmien parametrov konfigurácie bezpečnosti.

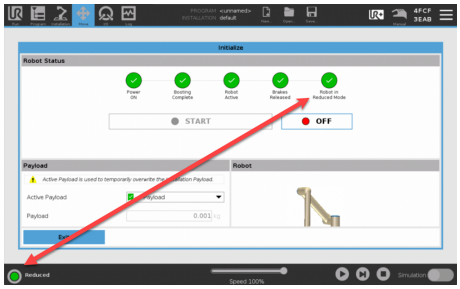
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.7. Hodnotenie pred použitím

Popis Pred prvým použitím robotickej aplikácie alebo po vykonaní akýchkoľvek úprav je potrebné vykonať nasledujúce testy.

- Skontrolujte, či sú všetky bezpečnostné vstupy a výstupy správne pripojené.
- Otestujte, či všetky pripojené bezpečnostné vstupy a výstupy vrátane zariadení spoločných pre viacero strojov alebo robotov fungujú podľa určenia.
- Otestujte tlačidlá a vstupy núdzového zastavenia, aby ste overili, či sa robot zastaví a či sa brzdy aktivujú.
- Otestujte ochranné vstupy na overenie zastavenia pohybu robota. Ak je nakonfigurovaný ochranný reset, skontrolujte, či funguje tak, ako má.
- Pozrite sa na inicializačnú obrazovku, aktivujte redukovaný vstup a overte zmeny na obrazovke.





- Zmeňte prevádzkový režim a overte, či sa ikona režimu zmení v pravom hornom rohu obrazovky PolyScope.
- Otestujte trojpolohové pomocné zariadenie, aby ste overili, že stlačenie do stredu v polohe umožňuje pohyb v manuálnom režime pri zníženej rýchlosti.
- Ak sa používajú výstupy núdzového zastavenia, stlačte tlačidlo núdzového zastavenia a overte, či došlo k zastaveniu celého systému.
- Otestujte, či dokáže systém pripojený k výstupom Pohyb robota, Nezastavenie robota, Znížený režim alebo Nie znížený režim rozpoznať zmeny vo výstupoch.
- Určite požiadavky na uvedenie do prevádzky vašej aplikácie robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.8. Núdzové zastavenie

Popis

Núdzové zastavenie alebo E-stop je červené tlačidlo umiestnené na ručnom prenosnom termináli. Stlačením tlačidla núdzového zastavenia okamžite zastavíte všetky pohyby robota. Aktivácia tlačidla núdzového zastavenia spôsobí zastavenie kategórie 1 (IEC 60204-1).
Núdzové zastavenia nie sú bezpečnostnými opatreniami (ISO 12100).

Núdzové zastavenia sú doplnkovými ochrannými opatreniami, ktoré nie sú určené na prevenciu zranenia. Posúdenie rizík aplikácie robota určuje, či sú potrebné ďalšie núdzové vypínače. Funkcia núdzového zastavenia a ovládacie zariadenie musia byť v súlade s normou ISO 13850.
Po aktivácii núdzového zastavenia sa tlačidlo v tomto nastavení zaistí. Preto sa pri každej aktivácii núdzového zastavenia musí ručne resetovať na tlačidle, ktorým bolo zastavenie spustené.
Pred resetovaním tlačidla núdzového zastavenia musíte vizuálne identifikovať a posúdiť dôvod, prečo došlo k prvej aktivácii. Vyžaduje sa vizuálne posúdenie všetkých zariadení v aplikácii. Po vyriešení problému resetujte tlačidlo núdzového zastavenia.

Na resetovanie tlačidla núdzového zastavenia

1. Držte tlačidlo a otáčajte v smere hodinových ručičiek, kým sa západka neuvoľní.

   Mali by ste cítiť, keď sa západka uvoľní, čo znamená, že tlačidlo je resetované.
2. Overte situáciu a či je potrebné resetovať núdzové zastavenie.
3. Po resetovaní núdzového zastavenia obnovte napájanie robota a obnovte prevádzku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.9. Pohyb bez pohonu

Popis

V nepravdepodobnom prípade núdze, keď je napájanie robota nemožné alebo nežiaduce, môžete pre pohyb ramena robota použiť nútený spätný chod.

Ak chcete použiť vynútený spätný chod, musíte pre pohnutie kĺbom silno zatlačiť alebo potiahnuť rameno robota. Brzda každého kĺbu má treciu spojku, ktorá umožňuje pohyb pod vplyvom vysokého núteného momentu.

Vykonávanie núteného spätného chodu si vyžaduje vysokú silu a nemôže ju vykonávať len jedna osoba. V upínacích situáciách sa vyžaduje, aby nútený spätný chod vykonávali dve alebo viaceré osoby. V niektorých situáciách sú na demontáž ramena robota potrebné dve alebo viac osôb.

Informácie o demontáži robota nájdete v servisnej príručke.

VAROVANIE

Riziko spôsobené zlomením alebo pádom nepodopretého ramena robota môže spôsobiť zranenie alebo smrť.

- Pred odpojením napájania podoprite rameno robota.

UPOZORNENIE

Ručné premiestňovanie ramena robota je určené len na núdzové a servisné účely. Zbytočné premiestňovanie ramena robota môže viesť k poškodeniu majetku.

- Nepohybujte kĺbom o viac ako 160 stupňov, aby sa zabezpečilo, že robot nájde svoju pôvodnú fyzickú polohu.
- Nehýbte žiadnym kĺbom viac, ako je potrebné.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.10. Bezpečnostné funkcie a rozhrania

Popis

Roboty značky Universal Robots sú vybavené rôznymi zabudovanými bezpečnostnými funkciami, ako aj bezpečnostnými V/V a digitálnymi a analógovými ovládacími signálmi do alebo z elektrického rozhrania na účely pripojenia k iným strojom a ďalším ochranným zariadeniam. Každá bezpečnostná funkcia a V/V je skonštruovaná podľa EN ISO13849-1 (pozri Certifikácie) pre certifikácie s Výkonnostnou úrovňou d (PLd) s použitím architektúry kategórie 3.
Pre konfiguráciu bezpečnostných funkcií, vstupov a výstupov v používateľskom rozhraní pozri19 Bezpečnostná konfigurácia softvéru na strane 156 v časť II Návod k Polyscope. Postupy pripojenia bezpečnostných zariadení k V/V nájdete v kapitole 19.7 Bezpečnostné V/V na strane 167.

VAROVANIE

Použitie parametrov bezpečnostnej konfigurácie, ktoré sa líšia od parametrov určených ako potrebné na zníženie rizika, môže mať za následok nebezpečenstvá, ktoré nie sú primerane odstránené, alebo riziká, ktoré nie sú dostatočne znížené.

- Uistite sa, že nástroje a chápadlá sú správne pripojené, aby sa zabránilo nebezpečenstvu v dôsledku prerušenia napájania.

VAROVANIE: ELEKTRINA

Chyby programátora a/alebo káblov môžu spôsobiť zmenu napätia z 12 V na 24 V, čo môže viesť k poškodeniu zariadenia požiarom.

- Skontrolujte používanie 12 V a postupujte opatrne.

Doplňujúce informácie

UPOZORNENIE

- Pri použití a konfigurovaní bezpečnostných funkcií a rozhraní je nutné dodržať postupy hodnotenia rizika pre každé použitie robota. (pozri kapitolu **Bezpečnosť** časť **Funkcie a rozhrania súvisiace s bezpečnosťou**)
- Čas zastavenia by sa mal zohľadniť ako súčasť hodnotenia rizika danej aplikácie.
- Ak robot odhalí chybu v bezpečnostnom systéme alebo jeho porušenie (napr. jeden z drôtov obvodu núdzového zastavenia je roztrhnutý alebo dôjde k prekročeniu bezpečnostného limitu), spustí sa zastavenie kategórie 0.

UPOZORNENIE

Ochrana bezpečnostného systému UR sa nevzťahuje na koncový efektor. Funkčnosť koncového efektora a/alebo pripájacieho kábla nie je predmetom sledovania.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.10.1. Kategórie zastavenia

Popis

V závislosti od okolností dokáže robot iniciovať tri typy kategórií zastavenia podľa definície v norme IEC 60204-1. Tieto kategórie sú zadefinované v nasledujúcej tabuľke.

Kategórie zastavenia	Popis
0	Zastavenie robota okamžitým odstavením napájania.
1	Zastavenie robota ukázneným a kontrolovaným spôsobom. Napájanie sa preruší až po zastavení robota.
2	*Zastavenie robota s napájaním dostupným pre hnacie mechanizmy za súčasného udržania trajektórie. Napájanie hnacích mechanizmov sa preruší až po zastavení robota.

* Podľa normy IEC 61800-5-2 sa zastavenia 2. kategórie robotov značky Universal Robots ďalej popisujú ako zastavenia typu SS1 alebo SS2.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.10.2. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie

Popis

Bezpečnostné funkcie robota Universal Robots, ako je uvedené v tabuľke nižšie, sú v robote, ale sú určené na ovládanie systému robota, t. j. robota s pripojeným nástrojom/koncovým efektorom. Bezpečnostné funkcie robota sa používajú na zníženie systémových rizík robota určených v hodnotení rizika. Polohy a rýchlosť sa vzťahujú k základni robota.

Bezpečnostná funkcia	Popis
Limit polohy kĺbu	Stanovuje horný a dolný limit pre povolené polohy kĺbu.
Limit rýchlosti kĺbu	Stanovuje horný limit pre rýchlosť kĺbu.
Bezpečnostné roviny	Určuje roviny v priestore, ktoré obmedzujú polohu robota. Bezpečnostné roviny obmedzujú buď samostatný nástroj/koncový efektor alebo nástroj/koncový efektor a lakeť.
Orientácia nástroja	Určuje prípustné limity orientácie pre daný nástroj.
Limit rýchlosti	Obmedzuje maximálnu rýchlosť robota. Rýchlosť je obmedzená na lakti, na prírube nástroja/koncového efektora a v stredných polohách nástroja/koncového efektora definovaných používateľom.
Limit sily	Obmedzuje maximálnu silu vyvinutú nástrojom/koncovým efektorom a lakťom robota pri upínaní. Táto sila je obmedzená na nástroji/koncovom efektore, na prírube lakťa a v stredných polohách nástroja/koncového efektora definovaných používateľom.
Limit hybnosti	Obmedzuje maximálnu hybnosť robota.
Limit sily	Obmedzuje mechanickú prácu vykonanú robotom.
Limit času zastavenia	Obmedzuje maximálny čas, ktorý robot využije na zastavenie po iniciovaní ochranného zastavenia.[1]
Limit vzdialenosti zastavenia	Obmedzuje maximálnu vzdialenosť, ktorú robot prejde po iniciovaní ochranného zastavenia.

Bezpečnostná funkcia

Pri vykonávaní posúdenia rizika aplikácieje potrebné vziať do úvahy pohyb robota po spustení zastavenia. V záujme uľahčenia tohto procesu je možné použiť *Limit času zastavenia* a *Limit vzdialenosti zastavenia*.
Tieto bezpečnostné funkcie dynamicky znižujú rýchlosť pohybu robota, takže sa dá vždy zastaviť v rámci limitov. Limity polohy kĺbu, bezpečnostné roviny a limity orientácie nástroja/koncového efektora zohľadňujú predpokladanú vzdialenosť zastavenia, t.j. pohyb robota sa pred dosiahnutím limitu spomalí.
Funkčnú bezpečnosť môžeme zhrnúť nasledovne:

[1] Zastavenie robota bolo predtým známe ako „Ochranné zastavenie“ pre roboty.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostná funkcia	Presnosť	Úroveň výkonu	Kategória
Núdzové zastavenie	-	d	3
Ochranné zastavenie	-	d	3
Limit polohy kĺbu	5 °	d	3
Limit rýchlosti kĺbu	1.15 °/s	d	3
Bezpečnostné lietadlá	40 mm	d	3
Orientácia nástroja	3 °	d	3
Obmedzenie rýchlosti	50 mm/s	d	3
Limit sily	25 N	d	3
Limit hybnosti	3 kg m/s	d	3
Limit sily	10 W	d	3
Časový limit zastavenia	50 ms	d	3
Limit vzdialenosti zastavenia	40 mm	d	3
Bezpečné bývanie	1.7 °	d	3

Výstraha

POZOR

Neschopnosť nakonfigurovať maximálnu povolenú rýchlosť môže viesť k nebezpečným situáciám.

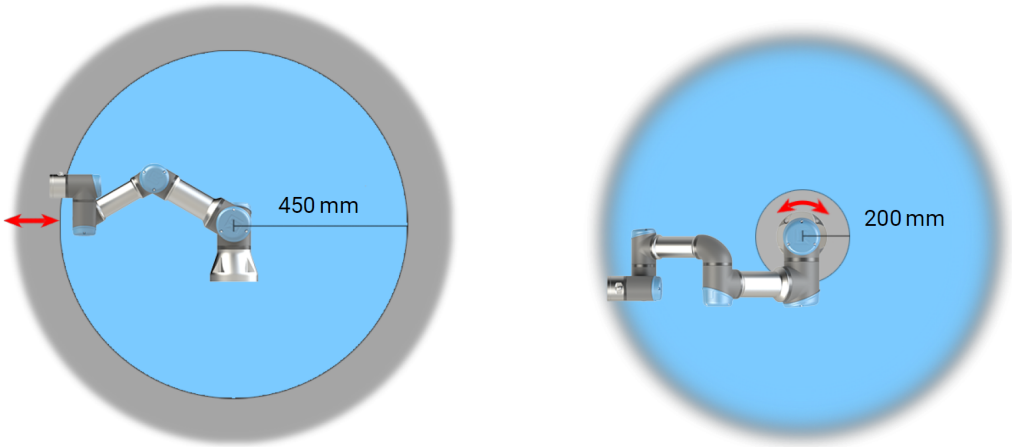
- Ak sa robot používa v ručne vedených aplikáciách s lineárnymi pohybmi,, obmedzenie rýchlosti musí byť nastavené na maximálne 250 mm/s pre nástroj/koncový efektor a lakeť, pokiaľ hodnotenie rizika nepreukáže, že vyššie rýchlosti sú prijateľné. Toto zabráni rýchlym pohybom lakťa robota v blízkosti singularít.

UPOZORNENIE

Pri funkcii obmedzenia sily existujú dve výnimky, ktoré je potrebné brať do úvahy pri návrhu aplikácie. ()
Keď sa robot roztiahne, účinok kolenného kĺbu môže vyslať veľké sily v radiálnom smere (vždy smerom od základne) pri nízkych rýchlostiach. Podobne, keď je nástroj/koncový efektor v blízkosti základne a hýbe sa okolo nej, rameno s krátkym pákovým mechanizmom môže vyvolať veľké sily pri pomalej rýchlosti. Nebezpečenstvu zovretia je možné sa vyhnúť odstránením prekážok v týchto oblastiach, iným umiestnením robota alebo použitím kombinácie bezpečnostných rovín a limitov kĺbov pre odstránenie nebezpečenstva tým, že zabránite pohybu robota do týchto častí pracovnej oblasti.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pracovný priestor



2.1: *V dôsledku fyzikálnych vlastností ramena robota si niektoré priestory pracovnej oblasti vyžadujú pozornosť z hľadiska nebezpečenstva zovretia. Jedna oblasť (vľavo) je definovaná pre radiálne pohyby, keď je kĺb zápästia 1 najmenej 450 mm od základne robota. Druhá oblasť (vpravo) je v rozmedzí 200 mm od základne robota, keď sa pohybuje dotykovo.*

Nebezpečenstvu zovretia je možné sa vyhnúť odstránením prekážok v týchto oblastiach, iným umiestnením robota alebo použitím kombinácie bezpečnostných rovín a limitov kĺbov pre odstránenie nebezpečenstva tým, že zabránite pohybu robota do týchto častí pracovnej oblasti.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostné vstupy

Súčasťou robota sú okrem toho nasledujúce bezpečnostné vstupy:

Bezpečnostný vstup	Popis
Tlačidlo núdzového zastavenia	Vykoná zastavenie 1. kategórie (IEC 60204-1), pričom informuje ostatné stroje pomocou výstupu *núdzového zastavenia systému*, pokiaľ je takýto výstup zadefinovaný. Zastavenie sa spustí vo všetkých súčastiach pripojených k výstupu.
Núdzové zastavenie robota	Vykoná zastavenie 1. kategórie (IEC 60204-1) prostredníctvom výstupu riadiacej skrinky, pričom informuje ostatné stroje pomocou výstupu *núdzového zastavenia systému*, pokiaľ je takýto výstup zadefinovaný.
Núdzové zastavenie systému	Vykoná zastavenie 1. kategórie (IEC 60204-1) len na robotovi vo všetkých režimoch a má prednosť pred akýmikoľvek inými príkazmi.
Ochranné zastavenie	Vykoná zastavenie 2. kategórie (IEC 60204-1) vo všetkých režimoch okrem prípadu, kedy sa používa trojpolohové pomocné zariadenie a volič režimu – potom, v prípade manuálneho režimu, môže byť ochranné zastavenie nastavené len pre automatický režim.
Zastavenie ochranného mechanizmu automatického režimu	Vykoná zastavenie kategórie 2 (IEC 60204-1) LEN v automatickom režime. *Ochranné zastavenie v automatickom režime* sa dá zvoliť, len keď je nakonfigurované a namontované trojpolohové pomocné zariadenie.
Resetovanie ochrannej záruky	Robot sa vráti zo stavu *Ochranné zastavenie*, pokiaľ dôjde k dosiahnutiu hraničnej hodnoty stúpania na vstupe ochranného resetu.
Znížený režim	Bezpečnostný systém začne používať limity *zníženého režimu*.
Trojpolohové povoľujúce zariadenie	Iniciuje Zastavenie 2. kategórie (IEC 60204-1), ak je zapínacie zariadenie úplne stlačené alebo úplne uvoľnené len v manuálnom režime. Aktivuje sa zastavenie trojpolohového pomocného zariadenia, keď vstup prejde na nízku hodnotu. Nie je ovplyvnené Ochranným resetom.
Freedrive na robote	Povolí voľný chod, keď robot nie je v automatickom režime.
Prevádzkový režim	Prepína medzi prevádzkovými režimami. Robot je v automatickom režime, keď má vstup nízku hodnotu, a v manuálnom režime, keď má vstup vysokú hodnotu.
Reset ochrany automatického režimu	Robot sa vráti zo stavu *Ochranné zastavenie v automatickom režime*, pokiaľ dôjde k dosiahnutiu hraničnej hodnoty stúpania na vstupe ochranného resetu v automatickom režime.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostné výstupy

Na účely tvorby rozhraní s inými strojmi je robot vybavený nasledujúcimi bezpečnostnými výstupmi:

Bezpečnostný výstup	Popis
Núdzové zastavenie systému	Keď je tento logický signál nízky, znamená to, že logický vstupný signál *núdzového zastavenia robota* je nízky alebo bolo stlačené tlačidlo núdzového zastavenia.
Pohyb robota	Keď má tento signál logiku vysokej úrovne, žiaden samostatný kĺb robota sa nepohne o viac ako 0,1 rad/s.
Robot sa nezastavuje	Logika vysokej úrovne existuje, keď sa robot zastaví alebo prebieha zastavenie v dôsledku núdzového zastavenia alebo ochranného zastavenia. V opačnom prípade bude mať logiku nízkej úrovne.
Znížená	Logika nízkej úrovne existuje, keď je bezpečnostný systém v zníženom režime.
Neznížené	Logika nízkej úrovne existuje, keď systém nie je v Zníženom režime.
Bezpečné bývanie	Logika vysokej úrovne existuje, ak je robot v nakonfigurovanej Bezpečnej domovskej polohe.

Všetky bezpečnostné V/V sú dvojkanálové, to znamená, že sú bezpečné pri nízkych hodnotách (napr. pri nízkych úrovniach signálov sa aktivuje núdzové zastavenie).

2.10.3. Bezpečnostné funkcie

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Bezpečnostný systém funguje tak, že sleduje, či nedošlo k prekročeniu niektorého bezpečnostného limitu, resp. či nedošlo k inicializácii núdzového alebo ochranného zastavenia.
Reakcie bezpečnostného systému sú:

Spúšťací mechanizmus	Reakcia
Núdzové zastavenie	Zastavenie kategórie 1
Ochranné zastavenie	Zastavenie kategórie 2
3PE zastavenie (ak je pripojené 3-polohové pomocné zariadenie)	Zastavenie kategórie 2
Prekročenie limitu	Zastavenie kategórie 0
Zistenie poruchy	Zastavenie kategórie 0

UPOZORNENIE

Ak systém zabezpečenia zistí akúkoľvek chybu alebo porušenie, všetky bezpečnostné výstupy sa resetujú na nízku hodnotu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.10.4. Súbor bezpečnostných parametrov

Popis

Bezpečnostný systém má nasledujúci súbor konfigurovateľných bezpečnostných parametrov:

- Normálna
- Znížená

Normálny a Znížený

Môžete nastaviť bezpečnostné limity pre každú sadu bezpečnostných parametrov, čím vytvoríte odlišné konfigurácie pre normálne alebo vyššie nastavenia a znížené nastavenia. Konfigurácia zníženého režimu je aktívna, keď sa nástroj/koncový efektor nachádza na strane zníženého režimu roviny spustenia zníženého režimu alebo keď je konfigurácia zníženého režimu externe spustená bezpečnostným vstupom.
Použitie roviny na spustenie Zníženej konfigurácie: Keď sa rameno robota pohybuje zo strany roviny spúšte nakonfigurovanej so zníženými bezpečnostnými parametrami, na stranu, ktorá je nakonfigurovaná s normálnymi bezpečnostnými parametrami, okolo roviny spúšte je oblasť 20 mm, kde sú povolené normálne aj znížené limity. Táto oblasť okolo spúšťacej roviny zabraňuje nepríjemným bezpečnostným zastaveniam, keď je robot presne na limite.
Použitie vstupu na spustenie zníženej konfigurácie: Keď sa spustí alebo zastaví bezpečnostný vstup, môže uplynúť až 500 ms predtým, ako sa aktivujú nové limitné hodnoty. Môže k tomu dôjsť za nasledujúcich okolností:

- Prepnutie z redukovanej konfigurácie na normálnu
- Prepnutie z normálnej konfigurácie na redukovanú

Rameno robota sa prispôsobí novým bezpečnostným limitom do 500 ms.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Zotavenie

Keď sa prekročí bezpečnostný limit, bezpečnostný systém sa musí reštartovať. Napríklad, ak je limit polohy kĺbu mimo bezpečnostného limitu, pri spustení sa aktivuje Obnova.
Programy pre robota nie je možné spustiť, keď je aktivovaná obnova, ale rameno robota je možné manuálne posunúť späť do rozsahu limitov buď použitím režimu voľného pohybualebo pomocou karty Pohyb v PolyScope. (pozri časť II Návod k Polyscope)
Bezpečnostné limity pre obnovu sú:

Bezpečnostná funkcia	Obmedzenie
Limit rýchlosti kĺbu	30 °/s
Obmedzenie rýchlosti	250 mm/s
Limit sily	100 N
Limit hybnosti	10 kg m/s
Limit sily	80 W

Bezpečnostný systém spustí zastavenie kategórie 0, ak sa vyskytne porušenie týchto limitov.

VAROVANIE

Nedodržanie opatrnosti pri pohybe ramena robota v režime obnovy môže viesť k nebezpečným situáciám.

- Buďte opatrní pri posúvaní ramena robota späť v rámci limitov, pretože limity pre polohy kĺbov, bezpečnostné roviny a orientáciu nástroja/koncového efektora sú pri režime obnovy vypnuté.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.10.5. Režimy

Popis

Po prekročení bezpečnostného limitu sa automaticky aktivuje režim obnovy, ktorý umožní pohyb ramena robota. Režim obnovy je typom Manuálneho režimu .
Keď je aktívny režim obnovy, nie je možné spúšťať programy robota.

Počas režimu obnovy sa rameno robota pohybuje tak, aby bolo v rámci limitov kĺbov, a to buď pomocou funkcie voľného chodu, alebo karty Pohyb v programe PolyScope.

Bezpečnostné limity režimu obnovy

Bezpečnostná funkcia	Obmedzenie
Limit rýchlosti kĺbu	30 °/s
Obmedzenie rýchlosti	250 mm/s
Limit sily	100 N
Limit hybnosti	10 kg m/s
Limit sily	80 W

Bezpečnostný systém spustí zastavenie kategórie 0, ak sa vyskytne porušenie týchto limitov.

VAROVANIE

Nedodržanie opatrnosti pri pohybe ramena robota v režime obnovy môže viesť k nebezpečným situáciám.

- Buďte opatrní pri posúvaní ramena robota späť v rámci limitov, pretože limity pre polohy kĺbov, bezpečnostné roviny a orientáciu nástroja/koncového efektora sú pri obnove vypnuté.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3. Mechanické rozhranie

Popis

Prvky robota tvoria robotický systém: Rameno robota, nástroj alebo obrobok, Riadiaca skrinka a 3PE Prenosný terminál sú popísané v tejto kapitole. Nájdete tu aj maximálne požiadavky na zaťaženie a pracovný priestor.

Informácie o pridaní sériového čísla počas prvého spustenia nájdete v časti „Inštalácia ramena robota“ v časti o softvéri.

3.1. Pracovný a prevádzkový priestor

Popis

Pracovný priestor je rozsah úplne vysunutého ramena robota v horizontálnom a vertikálnom smere. Pracovný priestor je miesto, kde má robot fungovať.

UPOZORNENIE

Nedodržiavanie pracovného a prevádzkového priestoru robota môže mať za následok poškodenie majetku.

- Pri výbere prevádzkového priestoru pre robota zohľadnite nasledujúce informácie.

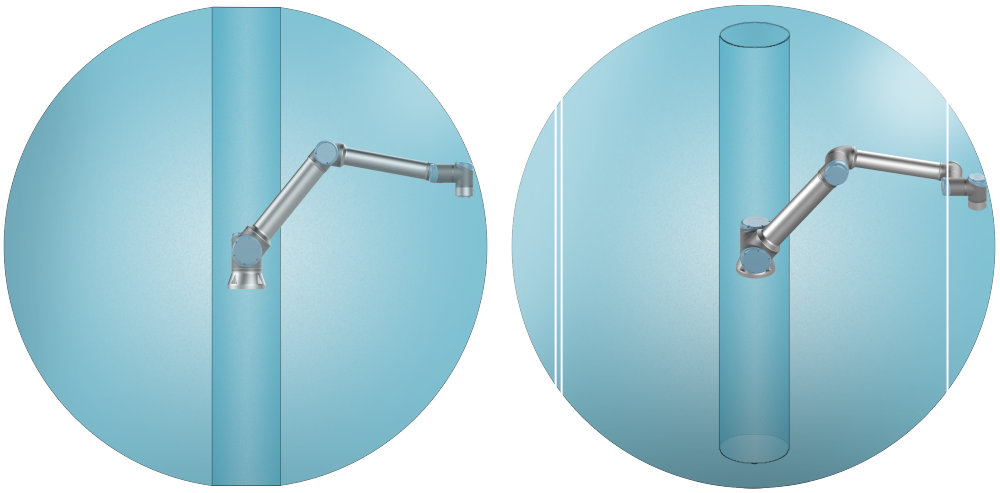
UPOZORNENIE

Pohyb nástroja v blízkosti valcového objemu môže spôsobiť, že sa kĺby budú pohybovať príliš rýchlo, čo povedie k strate funkčnosti a poškodeniu majetku.

- Nehýbte nástrojom v blízkosti valcového objemu, ani keď sa nástroj pohybuje pomaly.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Valcový objem sa nachádza priamo nad aj priamo pod základňou robota. Robot presahuje 1300 mm od základného kĺbu.



Predná strana	Šikmo

3.2. Montážne pokyny

Popis

Rameno robota (Základ)	Namontované so štyrmi skrutkami s pevnosťou 8,8, 8,5 mm a štyrmi montážnymi otvormi M8 na základni.
Nástroj (príruba nástroja)	Používa štyri závitové otvory M6 na pripevnenie nástroja k robotu. Skrutky M6 musia byť utiahnuté 8 Nm, pevnostná trieda 8.8. Na presné polohovanie nástroja použite kolík v otvore Ø6.
Riadiaca skrinka	Riadiaca skrinka sa môže zavesiť na stenu alebo položiť na zem.
Prenosný terminál	Prenosný terminál sa môže zavesiť na stenu alebo na riadiacu skrinku. Overte, či kábel nepredstavuje riziko vypnutia napájania. Na montáž riadiacej skrinky a prenosného terminálu môžete kúpiť špeciálne konzoly.

Výstraha: Klasifikácia IP

POZOR

Montáž a prevádzka robota v prostredí s vyšším stupňom krytia, ako je odporúčané, môže viesť k zraneniu.

- Montáž robota vykonajte v prostredí vhodnom z hľadiska klasifikácie IP. Prevádzka robota sa nesmie vykonávať v prostrediach, v ktorých dochádza k prekročeniu príslušných hodnôt klasifikácie robota (IP54), ručného ovládacieho panela (IP54) a riadiacej skrinky (IP44).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výstraha: Montáž

VAROVANIE

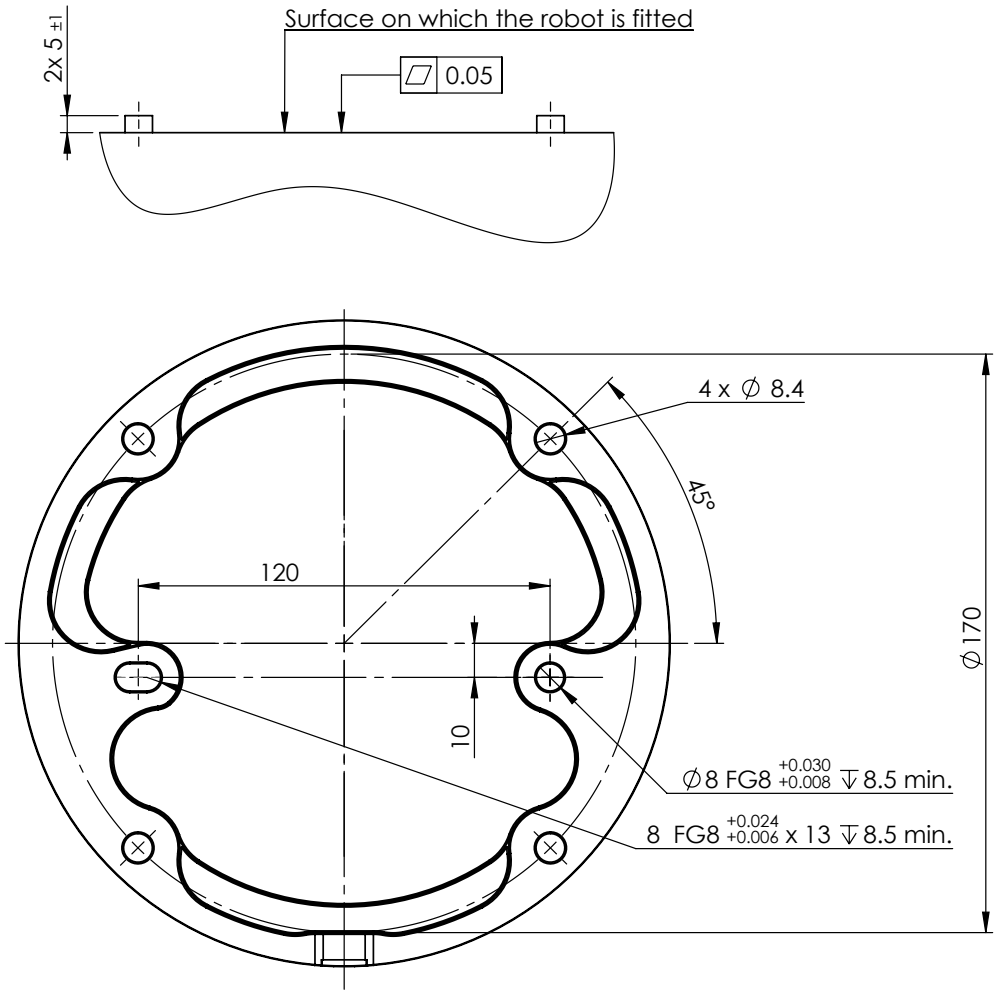
Nestabilná montáž môže spôsobiť nehody.

- Vždy sa uistite, že sú časti robota správne a bezpečne namontované a priskrutkované.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.3. Zabezpečenie ramena robota

Popis



2.2: *Rozmery a vzor otvoru pre montáž robota.*

Vypnutie ramena robota

VAROVANIE

Neočakávané spustenie a/alebo pohyb môže viesť k poraneniu

- Rameno robota vypnite, aby ste zabránili nečakanému spusteniu počas montáže a demontáže.

1. Stlačte tlačidlo napájania na prenosnom termináli, čím robota vypnete.
2. Odpojte napájací kábel zo zásuvky.
3. Počkajte 30 sekúnd, kým sa robot zbaví akejkoľvek nahromadenej energie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

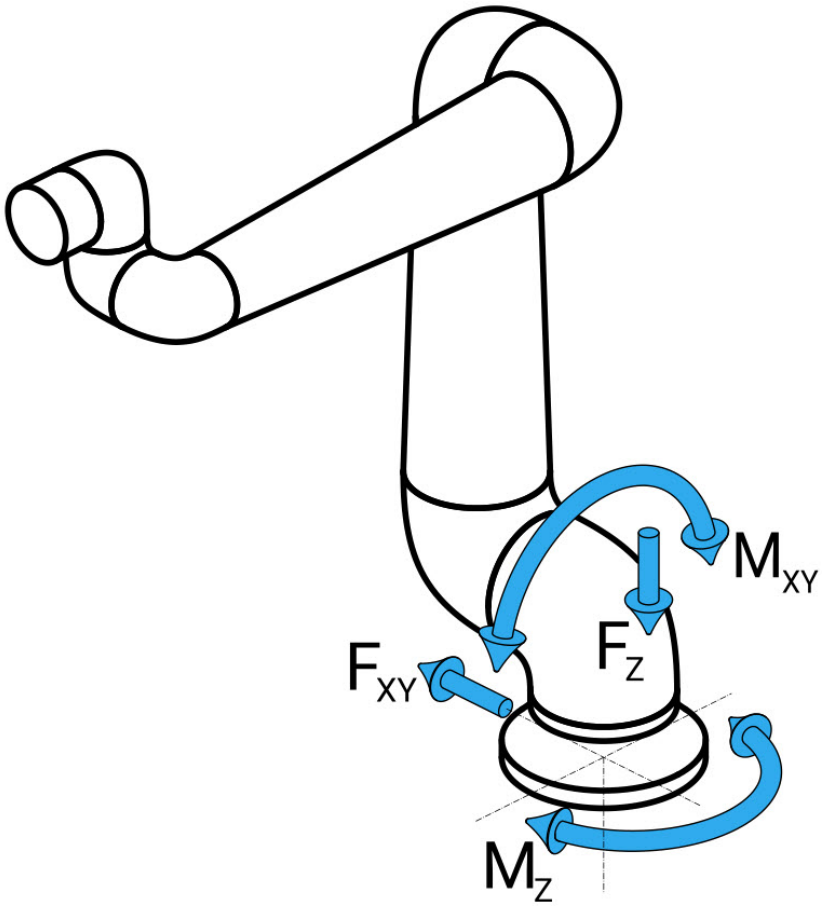
Zabezpečenie ramena robota

1. Umiestnite rameno robota na povrch, na ktorý sa má namontovať. Povrch musí byť rovný a čistý.
2. Utiahnite štyri skrutky M8 s pevnosťou 8,8 na krútiaci moment 20 Nm. (Hodnoty uťahovacieho momentu boli aktualizované SW 5.18. Staršia tlačená verzia bude zobrazovať rôzne hodnoty)
3. Ak je potrebná presná opätovná montáž robota, použite otvor Ø8 mm a drážku Ø8x13 mm s príslušnými polohovacími kolíkmi ISO 2338 Ø8 h6 v montážnej doske.

Dimenzovanie stojana

Konštrukcia (stojan), na ktorej je rameno robota namontované, je dôležitou súčasťou inštalácie robota. Stojan musí byť stabilný a bez akýchkoľvek vibrácií z vonkajších zdrojov.
Každý kĺb robota vytvára krútiaci moment, ktorý pohybuje a zastavuje rameno robota. Počas bežnej neprerušovanej prevádzky a pri zastavení pohybu sa krútiace momenty kĺbov prenášajú na stojan robota ako:

- Mz: Krútiaci moment okolo osi základne z.
- Fz: Sily pozdĺž osi základne z.
- Mxy: Naklonenie krútiaceho momentu v ľubovoľnom smere základnej roviny xy.
- Fxy: Sila v ľubovoľnom smere v základnej rovine xy.



Obrázok: Sila a moment pri definícii základnej príruby.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Dimenzovanie stojana

Veľkosť zaťaženia závisí od modelu robota, programu a viacerých ďalších faktorov. Dimenzovanie stojana musí zohľadňovať zaťaženie, ktoré rameno robota vytvára počas bežnej neprerušovanej prevádzky a počas zastavenia kategórie 0, 1 a 2. Počas pohybu pri zastavení môžu kĺby prekročiť maximálny menovitý prevádzkový krútiaci moment. Zaťaženie počas zastavovacieho pohybu je nezávislé od typu kategórie zastavenia. Hodnoty uvedené v nasledujúcich tabuľkách sú maximálne menovité zaťaženia pri najhorších pohyboch vynásobené bezpečnostným faktorom 2,5. Skutočné zaťaženie neprekročí tieto hodnoty.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR10e	990	1700	1460	1160

Maximálne krútiace momenty kĺbov pri zastavení kategórie 0, 1 a 2.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR10e	830	1450	860	860

Maximálne krútiace momenty kĺbov počas bežnej prevádzky.

Bežné prevádzkové zaťaženie možno vo všeobecnosti znížiť znížením medzných hodnôt zrýchlenia kĺbov. Skutočné prevádzkové zaťaženie závisí od aplikácie a programu robota. Pomocou programu URSim môžete vyhodnotiť očakávané zaťaženie vo vašej konkrétnej aplikácii.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Dimenzovanie stojana

Používatelia majú možnosť zahrnúť dodatočné bezpečnostné rezervy s prihliadnutím na nasledujúce konštrukčné aspekty:

- **Statická tuhosť**: Stojan, ktorý nie je dostatočne tuhý, sa počas pohybu robota vychýli, čo spôsobí, že rameno robota nedosiahne zamýšľaný traťový bod alebo dráhu. Nedostatočná statická tuhosť môže mať za následok aj zlé skúsenosti s výučbou voľného chodu alebo ochranné zastávky.
- **Dynamická tuhosť**: Ak sa vlastná frekvencia stojana zhoduje s frekvenciou pohybu ramena robota, celý systém môže rezonovať, čo vytvára dojem, že rameno robota vibruje. Nedostatočná dynamická tuhosť môže mať za následok aj ochranné zarážky. Stojan by mal mať minimálnu rezonančnú frekvenciu 45 Hz.
- **Únava**: Stojan musí byť dimenzovaný tak, aby zodpovedal očakávanej životnosti a zaťažovacím cyklom celého systému.

POZOR

- Ak je robot namontovaný na vonkajšej osi, zrýchlenie tejto osi nesmie byť príliš vysoké. Softvér robota môžete nechať kompenzovať zrýchlenie externých osí pomocou príkazu skriptu set_base_acceleration()
- Vysoké zrýchlenie by mohlo spôsobiť, že robot vykoná bezpečnostné zastavenie.

VAROVANIE

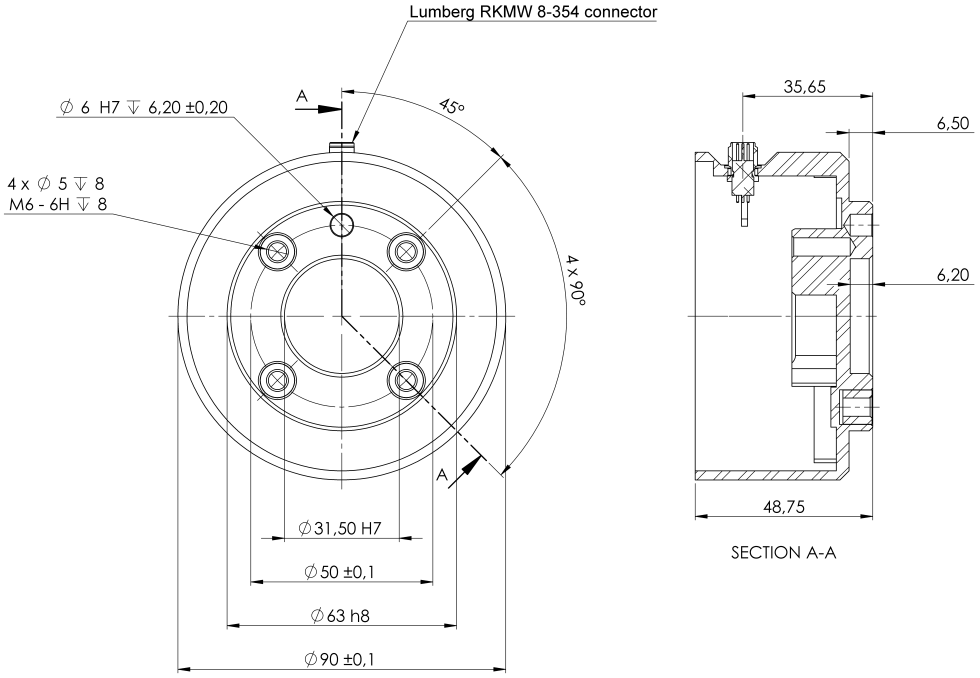
- Potenciál nebezpečenstva prevrátenia.
- Prevádzkové zaťaženie ramena robota môže spôsobiť prevrátenie pohyblivých platforiem, ako sú stoly alebo mobilné roboty, čo môže viesť k nehodám.
- Uprednostnite bezpečnosť zavedením primeraných opatrení, aby ste vždy zabránili prevráteniu pohyblivých plošín.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4. Zabezpečenie nástroja

Popis

Nástroj alebo obrobok je pripevnený k výstupnej prírube nástroja (ISO 9409-1) na špičke robota.



Rozmery a vzor otvorov nástroja. Všetky rozmery sú v mm.

Príruba nástroja

Výstupná príruba nástroja (ISO 9409-1) je miesto, kde je nástroj namontovaný na špičke robota. Pre polohovací kolík sa odporúča použiť otvor s radiálnymi drážkami, aby sa zabránilo nadmernému obmedzeniu pri udržaní presnej polohy.

POZOR

Veľmi dlhé skrutky M8 môžu tlačiť na spodnú časť príruby nástroja a spôsobiť skrat robota.

- Na montáž nástroja nepoužívajte skrutky, ktoré presahujú 10 mm.

VAROVANIE

Nesprávne utiahnutie skrutiek môže spôsobiť zranenie v dôsledku uvoľnenia príruby adaptéra a/alebo koncového efektora.

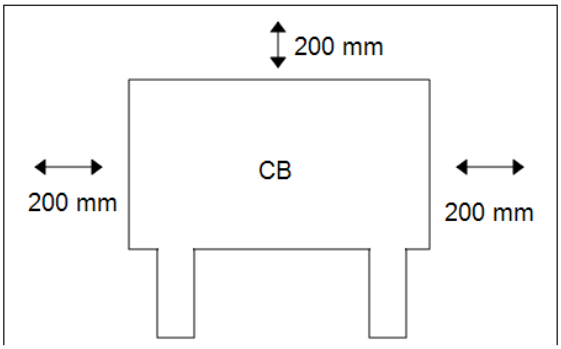
- Uistite sa, že nástroj je správne a bezpečne priskrutkovaný na svoje miesto.
- Uistite sa, že nástroj je vyrobený tak, aby nevytváral nebezpečné situácie neočakávaným upustením súčasti.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5. Voľný priestor riadiacej skrinky

Popis

Prúdenie horúceho vzduchu v riadiacej skrinke môže spôsobiť poruchu zariadenia. Ovládacia skrinka vyžaduje minimálny voľný priestor 50 mm na každej strane pre dostatočné prúdenie chladného vzduchu. Odporúčaná vzdialenosť od riadiacej skrinky je 200 mm.



VAROVANIE

Mokrý ovládač môže spôsobiť smrteľné zranenie.

- Dbajte na to, aby sa riadiaca jednotka a káble nedostali do kontaktu s kvapalinami.
- Ovládací box (IP44) umiestnite do prostredia vhodného pre stupeň krytia IP.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

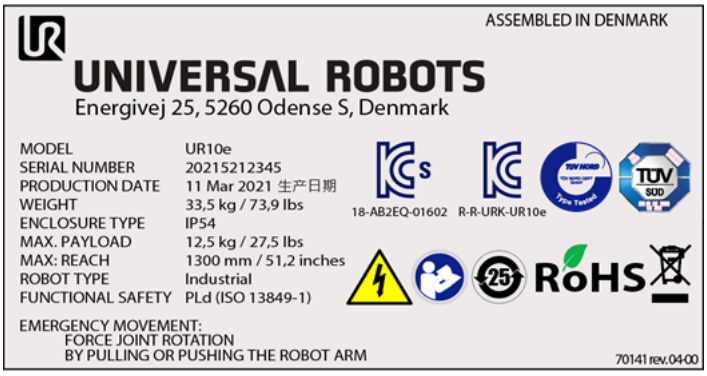
3.6. Maximálne zaťaženie

Popis

Menovité zaťaženie ramena robota závisí od *posunu ťažiska* zaťaženia, pozri obrázok 3 Mechanické rozhranie na strane 44
Odchýlka gravitačného stredu sa definuje ako vzdialenosť od stredu nástrojovej príruby po gravitačný stred príslušného zaťaženia.
Pre výpočet hmotnosti zaťaženia, napríklad pre aplikáciu pre zdvihnutie a položenie, berte do úvahy ako zverák, tak aj predmet, s ktorým manipuluje.

UR10e10 kg /12,5 kg

Kapacitu zaťaženia robota môžete skontrolovať na štítku ramena robota, ako je to znázornené nižšie.



UPOZORNENIE

- Ak ťažisko zaťaženia prekročí pracovný priestor 1300 mm so záťažou nad 10 kg, môže byť zrýchlenie robota obmedzené.
- Ak je zaťaženie s hmotnosťou vyššou ako 10 kg natiahnuté vodorovne smerom od kĺbu lakťa, môže byť zrýchlenie robota obmedzené.
- Ak je zaťaženie umiestnené pod prírubu nástroja, ako to býva zvykom pri paletizácii, robot sa dokáže prispôsobiť dlhej odchýlke ťažiska.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.3: *Vzťah medzi menovitým zaťažením a odchýlkou gravitačného stredu.*

Zotrvačnosť užitočného zaťaženia

Robot sa môže používať s užitočným zaťažením s vysokou zotrvačnosťou. Riadiaci softvér automaticky upravuje zrýchlenie, ak v PolyScope správne zadáte nasledujúce údaje (pozri: 21.7.10 Nastaviť zaťaženie na strane 257):

- Hmotnosť užitočného zaťaženia
- Ťažisko
- Zotrvačnosť

Pomocou programu URSim môžete vyhodnotiť zrýchlenia a časy cyklov pohybov robota s konkrétnym užitočným zaťažením.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4. Elektrické rozhranie

Popis

Rameno robota a riadiaca skrinka obsahujú skupiny elektrických rozhraní. Pre väčšinu typov V/V sú uvedené príklady. Termín V/V odkazuje na digitálne a analógové kontrolné signály prichádzajúce z alebo odchádzajúce do nižšie uvedených skupín elektrických rozhraní.

- Pripojenie k sieti
- Pripojenie robota
- Vstupy a výstupy ovládača
- I/O nástroja
- Ethernet

Všetky napätia a prúdy sú v DC (jednosmerný prúd), pokiaľ nie je uvedené inak.

4.1. Elektrické výstrahy a upozornenia

Výstraha

Dodržiavajte nasledujúce upozornenia pre všetky skupiny rozhraní, a to aj pri navrhovaní a inštalácii aplikácie.

PLC

VAROVANIE

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených môže mať za následok vážne zranenie alebo smrť, pretože bezpečnostné funkcie by mohli byť potlačené.

- Nikdy nepripájajte bezpečnostné signály k PLC, ktoré nie je bezpečnostným PLC so správnou úrovňou bezpečnosti. Je dôležité, aby sa bezpečnostné signály rozhrania udržiavali oddelené od bežných V/V signálov rozhrania.
- Všetky signály s bezpečnostnými hodnotením by mali byť konštruované redundantne (dva nezávislé kanály).
- Udržiavajte tieto dva nezávislé kanály oddelené, aby jedna chyba neviedla k strate bezpečnostnej funkcie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Elektrina

VAROVANIE: ELEKTRINA

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených môže mať za následok vážne zranenie alebo smrť v dôsledku elektrických nebezpečenstiev.

- Uistite sa, že všetky zariadenia, ktoré sa nemôžu vystaviť vode, zostanú suché. Ak sa voda k produktu predsa dostane, odstavte-označte všetky zdroje napájania a následne kontaktujte poskytovateľa služby Universal Robots so žiadosťou o pomoc.
- Používajte iba originálne káble dodávané s robotom. Nepoužívajte robota pre aplikácie, kde sú káble vystavené ohýbaniu.
- Pri inštalácii káblov rozhrania k V/V robota, musíte postupovať opatrne. Kovová platňa v spodnej časti je určená pre káble rozhrania a konektory. Pred vŕtaním otvorov odstráňte dosku. Pred opätovnou inštaláciou platne sa uistite, že ste odstránili všetky hobliny. Nezabudnite použiť správne veľkosti tesnení.

EMC

POZOR

Rušivé signály s úrovňami vyššími ako tými, ktoré sú definované v špecifických normách IEC, môžu spôsobiť neočakávané správanie robota. Majte na pamäti nasledovné:

- Robot bol testovaný v súlade s medzinárodnými normami IEC na **elektromagnetickú kompatibilitu (EMC)**. Veľmi vysoké úrovne signálov alebo nadmerná expozícia môžu natrvalo poškodiť robot. Problémy EMC sa zvyčajne vyskytujú počas zvárania a sú normálne ohlásené chybovými správami v protokole. Spoločnosť Universal Robots nie je zodpovedná za akékoľvek škody spôsobené problémami EMC.
- Káble V/V vedúce z riadiacej skrinky do iného stroja či továrenského zariadenia nesmú byť dlhšie ako 30 m, ak neboli vykonané doplňujúce skúšky.

Zem

UZEMNENIE

Záporné spojenia sú označené ako GND a sú pripojené k ochrannému tieneniu robota a riadiacej skrinky. Všetky uvedené spojenia GND (ZEM) slúžia len na účely napájania a signalizácie. Pre PE (ochranné uzemnenie) použite skrutkové spoje veľkosti M6 označené symbolmi zeme vo vnútri riadiacej skrinky. Uzemňovací vodič musí mať minimálne prúdovú intenzitu najvyššieho prúdu v systéme.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Návod

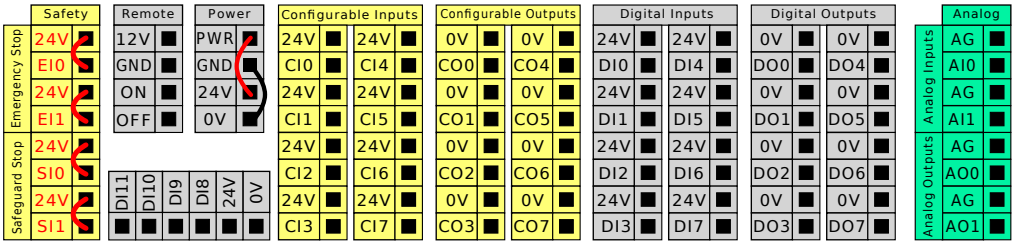
PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Niektoré V/V vo vnútri riadiacej skrinky je možné nakonfigurovať na buď normálne alebo bezpečnostné V/V. Prečítajte si celú kapitolu Elektrické rozhranie a porozumejte jej.

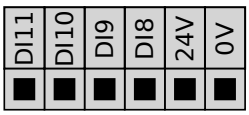
4.2. Vstupy a výstupy ovládača

Popis

V/V vo vnútri riadiacej skrinky môžete použiť pre celý rad zariadení vrátane pneumatických relé, PLC a tlačidiel núdzového zastavenia.
Nižšie uvedený obrázok zobrazuje usporiadanie skupín elektrických rozhraní vo vnútri riadiacej skrinky.



Pre tieto typy vstupov môžete použiť horizontálny blok Digitálnych vstupov (DI8-DI11), znázornený nižšie, na kvadratúrne kódovanie Sledovanie dopravníka (pozri Všeobecné špecifikácie pre všetky digitálne V/V on the next page).



Musí sa sledovať a dodržiavať význam nižšie uvedených farebných schém.

Žltá s červeným textom	Určené bezpečnostné signály
Žltá s čiernym textom	Konfigurovateľné pre bezpečnosť
Šedá s čiernym textom	Univerzálne digitálne V/V
Zelená s čiernym textom	Univerzálne analógové V/V

V grafickom používateľskom rozhraní môžete nastaviť **konfigurovateľné V/V** ako buď **V/V** súvisiace s bezpečnosťou alebo **V/V** na všeobecné účely (pozri časť Časť II Návod na PolyScope).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Všeobecné špecifikácie pre všetky digitálne V/V

Táto časť definuje elektrické špecifikácie pre nasledujúce 24V digitálne V/V riadiacej skrinky.

- Bezpečnostné V/V
- Konfigurovateľné V/V
- Univerzálne V/V

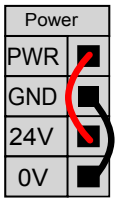
UPOZORNENIE

Slovo **konfigurovateľný** sa používa pre vstupy/výstupy nakonfigurované buď ako V/V súvisiace s bezpečnosťou, alebo ako normálne V/V. Toto sú žlté svorky s čiernym textom.

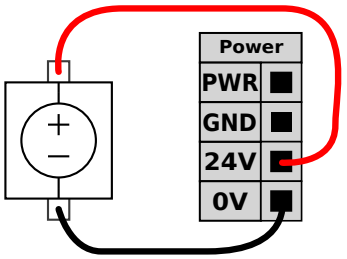
Nainštalujte robota podľa elektrických špecifikácií, ktoré sú rovnaké pre všetky tri vstupy.
Je možné napájať digitálne V/V z interného 24 V napájacieho zdroja alebo z externého napájacieho zdroja konfiguráciou bloku so svorkami s názvom **Power**. Tento blok pozostáva zo štyroch svoriek. Horné dve (PWR a GND) sú 24V a uzemnenie z interného 24V napájania. Dolné dve svorky (24 V a 0 V) v bloku sú 24V vstupy pre napájanie V/V. Predvolená konfigurácia je používať interný zdroj napájania, pozrite sa nižšie.

Napájanie

Ak sa požaduje viac prúdu, pripojte externý zdroj napájania, ako je zobrazené nižšie.



Tento príklad znázorňuje predvolenú konfiguráciu pomocou interného zdroja napájania



Tento príklad znázorňuje predvolenú konfiguráciu s externým zdrojom napájania pre väčší prúd.

Elektrické špecifikácie pre obe svorky a externý zdroj napájania, sú zobrazené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Interný 24V zdroj napájania					
[PWR - GND]	Napätie	23	24	25	V
[PWR - GND]	Prúd	0	-	2**	A
Požiadavky na externý 24V vstup					
[24 V - 0 V]	Napätie	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Prúd	0	-	6	A

* 3,5 A pre 500 ms alebo 33 % pracovný cyklus.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Digitálne vstupy/výstupy

Digitálne V/V sú konštruované v súlade s IEC 61131-2. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Digitálne výstupy					
[COx/DOx]	Prúd*	0	-	1	A
[COx/DOx]	Pokles napätia	0	-	0,5	V
[COx/DOx]	Únikový prúd	0	-	0,1	mA
[COx/DOx]	Účinok	-	PNP	-	Typ
[COx/DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Typ
Digitálne vstupy					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Napätie	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Oblasť VYP	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Oblasť ZAP	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Prúd (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Účinok	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

*Na odporovú alebo indukčnú záťaž maximálne 1 H.

4.3. Bezpečnostné V/V

Bezpečnostné V/V

V tejto časti sú opísané vyhradené bezpečnostné vstupy (žltá svorka s červeným textom) a konfigurovateľné V/V (žlté svorky s čiernym textom), keď sú nakonfigurované ako bezpečnostné V/V. Dodržiavajte spoločné špecifikácie pre všetky digitálne V/V v časti4.3 Bezpečnostné V/V above.
/>Bezpečnostné zariadenia a vybavenie musia byť inštalované v súlade s bezpečnostnými pokynmi a hodnotením rizika v kapitole Bezpečnosť.
Všetky bezpečnostné V/V sú párové (redundantné), takže jedna porucha nespôsobí stratu bezpečnostnej funkcie. Bezpečnostné V/V však musia byť vedené ako dve samostatné vetvy.

Dva stále bezpečnostné vstupy sú:

- **Núdzové zastavenie robota** iba pre zariadenia núdzového zastavenia
- **Ochranné zastavenie** pre ochranné zariadenia
- **3PE Stop** pre ochranné zariadenia

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Tabuľka

Rozdiel vo funkciách je uvedený nižšie.

	Núdzové zastavenie	Ochranné zastavenie	Zastavenie 3PE
Pohyb robota sa zastavil	Áno	Áno	Áno
Spustenie programu	Pozastavenia	Pozastavenia	Pozastavenia
Napájanie hnacích mechanizmov	Vypnúť	Zapnúť	Zapnúť
Resetovať	Manuálne	Automatické alebo manuálne	Automatické alebo manuálne
Pravidelnosť používania	Nepravidelné	Každý cyklus až nepravidelné	Každý cyklus až nepravidelné
Požaduje opätovnú inštaláciu	Len uvoľnenie brzdy	Nie	Nie
Kategória zastavenia (IEC 60204-1)	1	2	2
Výkonnostná úroveň monitorovacej funkcie (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Bezpečnostné upozornenie

Konfigurovateľné V/V je možné použiť na nastavenie ďalších funkcií bezpečnostných V/V, napr. výstupu núdzového zastavenia. Konfigurácia sady konfigurovateľných V/V pre bezpečnostné funkcie sa vykonáva prostredníctvom grafického používateľského rozhrania (pozri časť časť II Návod k PolyScope).

POZOR

Neschopnosť pravidelne overovať a testovať bezpečnostné funkcie môže viesť k nebezpečným situáciám.

- Pred uvedením robota do prevádzky by sa mali overiť bezpečnostné funkcie.
- Bezpečnostné funkcie by sa mali pravidelne testovať.

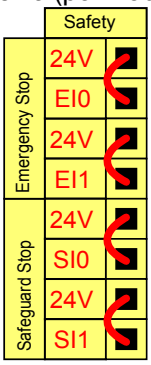
Signály OSSD

Všetky nakonfigurované a stále bezpečnostné vstupy sú filtrované, aby bolo možné použiť bezpečnostné zariadenie s dĺžkami impulzov kratšími ako 3 ms. Bezpečnostný vstup sa vzorkuje každú milisekundu a stav vstupu sa určuje podľa vstupného signálu, ktorý sa objaví najčastejšie za posledných 7 milisekúnd. Impulzy OSSD na bezpečnostných výstupoch sú podrobne opísané v časti časti II Návod k PolyScope.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

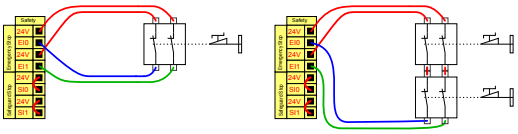
Predvolená konfigurácia bezpečnosti

Robot sa dodáva s predvolenou konfiguráciou, ktorá umožňuje prevádzku bez dodatočného bezpečnostného vybavenia (pozri obrázok nižšie).



Pripojenie tlačidiel núdzového zastavenia

Takmer pri každom použití sa požaduje použitie jedného alebo viacerých špeciálnych tlačidiel núdzového zastavenia. Nižšie uvedený obrázok zobrazuje pripojenie jedného alebo viacerých tlačidiel núdzového zastavenia.

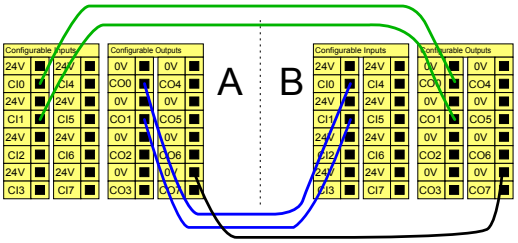


Zdieľanie núdzového zastavenia s inými strojmi

Funkciu núdzového zastavenia zdieľanú medzi robotom a iným strojmi môžete nastaviť nakonfigurovaním nasledujúcich funkcií V/V prostredníctvom GUI. Vstup pre núdzové zastavenie robota sa nesmie použiť na účely zdieľania. Ak je potrebné pripojiť viac ako dva roboty UR alebo iné stroje, je potrebné, aby signály núdzového zastavenia riadilo bezpečnostné PLC.

- Konfigurovateľná dvojica vstupov: externé núdzové zastavenie.
- Konfigurovateľná dvojica vstupov: núdzové zastavenie systému.

Nižšie uvedený obrázok zobrazuje, ako dva roboty UR zdieľajú svoje funkcie bezpečnostného zastavenia. Nakonfigurované V/V použité v tomto príklade sú CI0-CI1 a CO0-CO1.



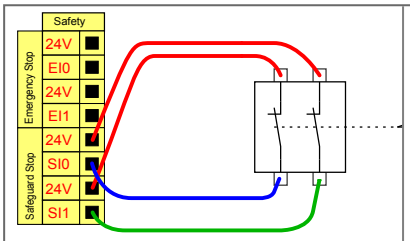
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ochranné zastavenie s automatickým obnovením

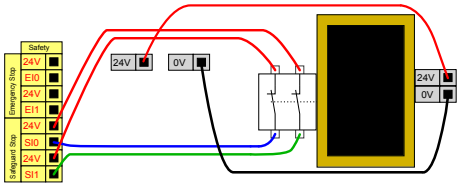
Táto konfigurácia je určená len pre aplikácie, kde obsluha nemôže prejsť dverami a zatvoriť ich za sebou. Konfigurovateľné V/V je možné použiť na nastavenie tlačidla obnovenia na vonkajšej strane dverí, ktoré slúži na opätovnú aktiváciu pohybu robota. Robot automaticky obnoví pohyb, keď sa opätovne obnoví signál.

VAROVANIE

Nepoužívajte túto konfiguráciu, ak je možné opätovne obnoviť signál z vnútornej strany bezpečnostného obvodu.



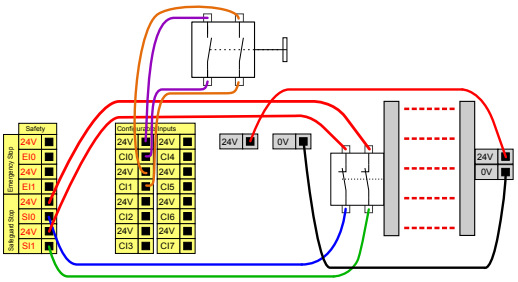
Tento príklad znázorňuje dverový spínač ako základné bezpečnostné zariadenie, kde sa robot zastaví pri otvorení dverí.



Tento príklad znázožňuje bezpečnostnú rohož ako bezpečnostné zariadenie, pri ktorom je vhodné automatické obnovenie činnosti. Tento príklad platí aj pre bezpečnostný laserový skener.

Ochranné zastavenie s tlačidlom obnovenia

Ak sa používa ochranné rozhranie pre interakciu so svetelnou záclonou, požaduje sa obnovenie z vonkajšej strany bezpečnostného obvodu. Tlačidlo obnovenia musí byť dvojkanálového typu. V tomto príklade je V/V nakonfigurovaný pre obnovenie CI0-CI1 (pozri nižšie).



„final

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

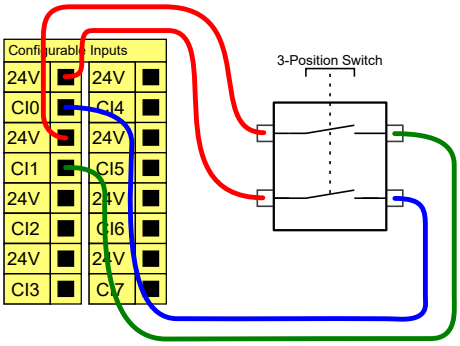
4.4. Trojpolohové pomocné zariadenie

Popis

Rameno robota je vybavené podporným zariadením vo forme Prenosného terminálu 3PE.
Riadiaca skrinka podporuje nasledujúce konfigurácie zariadení:

- Prenosný terminál 3PE
- Externé trojpolohové pomocné zariadenie
- Externé trojpolohové pomocné zariadenie a Prenosný terminál 3PE

Obrázok nižšie zobrazuje spôsob pripojenia trojpolohového pomocného zariadenia. Viac informácií nájdete v kapitole Prenosný terminál s trojpolohovým pomocným zariadením.



Poznámka: Dva vstupné kanály pre vstup trojpolohového pomocného zariadenia majú toleranciu nezhody 1 sekunda.

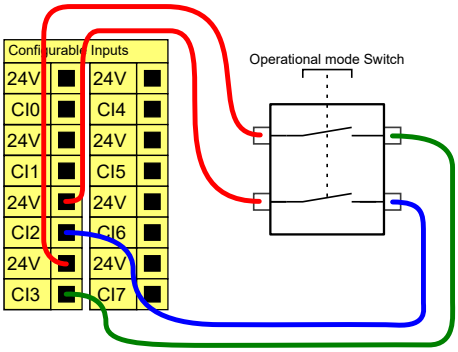
UPOZORNENIE

Bezpečnostný systém robota UR nepodporuje viac externých trojpolohových zariadení.

Prepínač prevádzkového režimu

Používanie trojpolohového pomocného zariadenia vyžaduje použitie prepínača prevádzkového režimu.

Prepínač prevádzkového režimu je znázornený na obrázku nižšie. Pozri 18.9 Režimy na strane 154



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.5. Univerzálne digitálne V/V

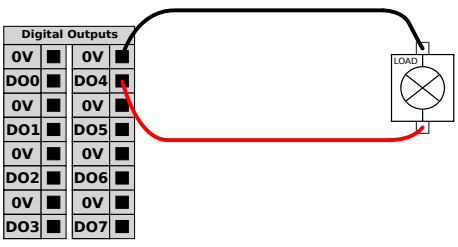
Popis

Táto obrazovka obsahuje nastavenia pre automatické načítanie a spustenie predvoleného programu a pre automatickú inicializáciu rameno robota pri spustení.

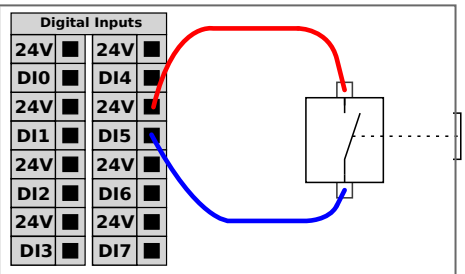
Univerzálne digitálne V/V

Táto časť popisuje univerzálne 24V V/V (šedé svorky) a konfigurovateľné V/V (žlté svorky s čiernym textom), keď sú konfigurované ako bezpečnostné V/V. Musia sa dodržiavať spoločné špecifikácie v časti 4.5 Univerzálne digitálne V/V above .

Univerzálne V/V sa môžu používať na pohon zariadení, ako sú pneumatické relé priamo alebo v rámci komunikácie s inými systémami PLC. Všetky digitálne výstupy je možné po zastavení programu automaticky deaktivovať, pozri časť Časť II Návod k Polyscope. V tomto režime je výstup vždy nízky, keď nie je spustený program. Príklady sú uvedené v nasledujúcich podčastiach.
V týchto príkladoch sú použité bežné digitálne výstupy, ale môžu sa tiež používať akékoľvek konfigurovateľné výstupy, ak nie sú konfigurované na vykonávanie bezpečnostnej funkcie.



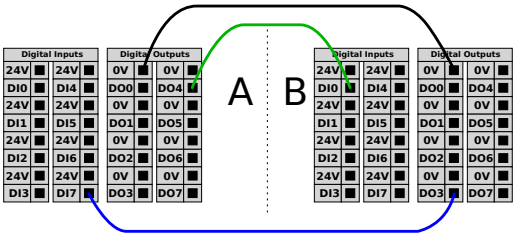
Tento príklad zobrazuje, ako sa prostredníctvom pripojených digitálnych výstupov ovláda zaťaženie.



Tento príklad ukazuje, ako je jednoduché tlačidlo pripojené k digitálnemu vstupu.

Komunikácia s inými strojmi alebo PLC

Digitálne V/V sa môžu používať na komunikáciu s inými zariadeniami, ak sa vytvorí spoločné GND (0 V) a ak stroj používa technológiu PNP, pozri nižšie.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.6. Univerzálne analógové V/V

Popis

Rozhranie analógových V/V je zelená svorka. Je ju možné používať na nastavenie alebo meranie napätia (0 - 10 V) alebo prúdu (4 - 20 mA) z alebo do iného zariadenia. Na dosiahnutie najvyššej presnosti sa odporúčajú nasledujúce pokyny.

- Použite svorku AG, ktorá sa nachádza čo najbližšie k V/V. Dvojica zdieľa spoločný režim filtra.
- Použite rovnaké gnd (0 V) pre zariadenie a riadiacu skrinku. Analógové V/V nie je galvanicky izolované od riadiacej skrinky.
- Použite tienený kábel alebo krútenú dvojlinku. Pripojte tienený kábel k svorke GND na svorke označenej **Power**.
- Používajte zariadenie, ktoré pracuje v prúdovom režime. Prúdové signály sú menej citlivé na rušenie.

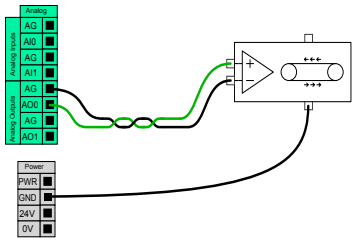
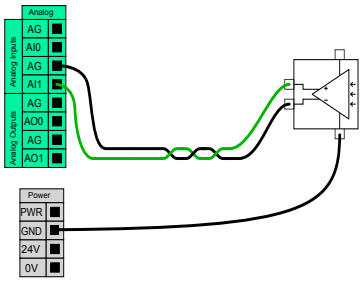
Elektrické špecifikácie

V GUI môžete zvoliť vstupné režimy (pozri časť Časť II Návod k Polyscope). Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Analógový vstup v prúdovom režime					
[AIx - AG]	Prúd	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Odpor	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit
Analógový vstup v napäťovom režime					
[AIx - AG]	Napätie	0	-	10	V
[AIx - AG]	Odpor	-	10	-	kOhm
[AIx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit
Analógový výstup v prúdovom režime					
[AOx - AG]	Prúd	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Napätie	0	-	24	V
[AOx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit
Analógový výstup v napäťovom režime					
[AOx - AG]	Napätie	0	-	10	V
[AOx - AG]	Prúd	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Odpor	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Analógový výstup a analógový vstup

	
Nižšie je uvedený príklad, ako riadiť pás dopravníka pomocou analógového vstupu riadenia rýchlosti.	Tento príklad ilustruje pripojenie analógového senzora.

4.7. Diaľkové ovládanie ZAP/VYP

Popis

Riadiacu skrinku môžete zapnúť a vypnúť aj bez použitia prenosného terminálu pomocou diaľkového ovládania **ZAP/VYP**. Toto sa zvyčajne používa:

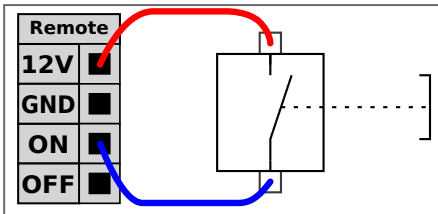
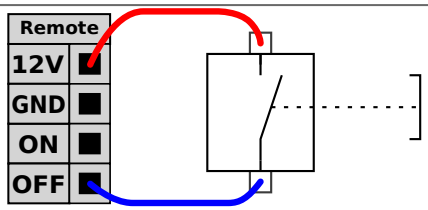
- keď prenosný terminál nie je k dispozícii,
- keď musí mať systém PLC úplnú kontrolu,
- keď je potrebné zapnúť alebo vypnúť viacero robotov naraz.

Diaľkové ovládanie

Diaľkové ovládanie **ON/OFF** poskytuje pomocné napájanie 12 V, ktoré sa udržiava aktívne, keď je riadiaca skrinka vypnutá. Vstup **ON** je určený iba na krátkodobú aktiváciu a funguje rovnakým spôsobom ako tlačidlo **POWER**. Vstup **OFF** môžete držať stlačený ľubovoľne dlhý čas. Na automatické načítanie a spustenie programov použite softvérovú funkciu (pozri časť Časť II Návod k Polyscope).
Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
[12 V – GND]	Napätie	10	12	13	V
[12 V – GND]	Prúd	-	-	100	mA
[ZAP/VYP]	Neaktívne napätie	0	-	0,5	V
[ZAP/VYP]	Aktívne napätie	5	-	12	V
[ZAP/VYP]	Vstupný prúd	-	1	-	mA
[ZAP]	Čas aktivácie	200	-	600	ms

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

	
Tento príklad ilustruje pripojenie vzdialeného tlačidla **ON**.	Tento príklad ilustruje pripojenie vzdialeného tlačidla **OFF**.

POZOR

Udržiavanie stlačenia a podržania tlačidla napájania vypne riadiacu skrinku bez uloženia.

- Nedržte stlačený vstup **ON** resp. tlačidlo **POWER** bez uloženia.
- Použite vstup **OFF** pre diaľkové vypnutie, aby riadiaca skrinka mohla ukladať otvorené súbory a správne vypínať.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

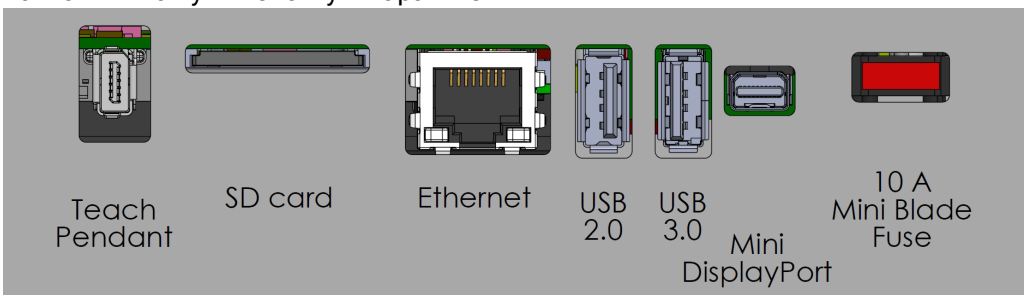
4.8. Konzola riadiacej skrinky

Popis

Na spodnej strane skupín rozhraní V/V sa nachádza konzola s portami, ktoré umožňuje ďalšie pripojenia (znázornené nižšie). Základňa Riadiacej skrinky má uzavretý otvor pre jednoduché pripojenie (pozri Ethernet).
Mini Displayport podporuje monitory s Displayportom a vyžaduje aktívny prevodník Mini Display na DVI alebo HDMI na pripojenie monitorov s rozhraním DVI/HDMI. Pasívne konvertory pri portoch DVI/HDMI nefungujú.

Konzola

Poistka musí byť nožová typu mini s označením UL, s maximálnym menovitým prúdom 10 A a minimálnym menovitým napätím 32 V.



UPOZORNENIE

Nepripájajte ani neodpájajte prenosný terminál, keď je riadiaca skrinka zapnutá. Môže to spôsobiť poškodenie riadiacej skrinky.

UPOZORNENIE

Neschopnosť zapojiť aktívny adaptér pred pokusom o napájanie riadiacej skrinky môže brániť výstupu displeja.

- Pred zapnutím systému zapojte aktívny adaptér do riadiacej skrinky.
- V niektorých prípadoch musí byť externý monitor zapnutý pred riadiacou skrinkou.
- Použite aktívny adaptér, ktorý podporuje revíziu 1.2, pretože nie všetky adaptéry fungujú ihneď po vybalení.

4.9. Ethernet

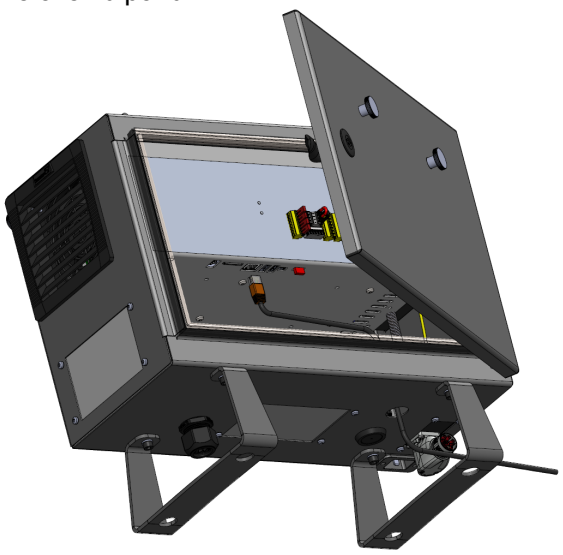
Popis

Rozhranie Ethernet sa môže použiť na nasledovné:

- MODBUS, EtherNet/IP a PROFINET (pozri časť časť II Návod k Polyscope).
- Vzdialený prístup a riadenie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ak chcete pripojiť ethernetový kábel, prejdite cez otvor na základni Riadiacej skrinky a zapojte ho do ethernetového portu na spodnej strane konzoly.
Nahraďte uzáver na základni Riadiacej skrinky vhodnou káblovou priechodkou, aby sa kábel pripojil k ethernetovému portu.



Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Rýchlosť komunikácie	10	-	1000	Mb/s

4.10. Pripojenie k sieti

Popis

Napájací kábel z riadiacej skrinky má na konci štandardnú zástrčku IEC. Zástrčku alebo káble potrebné v niektorých krajinách pripojte k zástrčke IEC.

UPOZORNENIE

- IEC 61000-6-4:Rozsah pôsobnosti kapitoly 1: „Táto časť IEC 61000 pre požiadavky na emisie sa vzťahuje na elektrické a elektronické zariadenia určené na použitie v prostredí existujúcich priemyselných (pozri 3.1.12) lokalít.“
- IEC 61000-6-4:Kapitola 3.1.12 priemyselné umiestnenie: „Miesta charakterizované samostatnou elektrickou sieťou, napájanou z vysokonapäťového alebo strednonapäťového transformátora, určenou na napájanie zariadenia“

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pripojenie k sieti

Na napájanie robota sa riadiaca skrinka pripojí k elektrickej sieti prostredníctvom dodaného napájacieho kábla. Konektor IEC C13 na napájacom kábli sa pripája k prívodu spotrebiča IEC C14 v spodnej časti riadiacej skrinky.

UPOZORNENIE

Pri pripájaní k riadiacej skrinke vždy používajte napájací kábel so zástrčkou špecifickou pre danú krajinu. Nepoužívajte adaptér.

V rámci elektrickej inštalácie zabezpečte:

- Pripojenie k zemi
- Sieťovú poistku
- Dodatočné prúdové zariadenie
- Uzamykateľný spínač (v polohe VYPNUTÉ)

Hlavný vypínač pre vypnutie napájania všetkého zariadenia v rámci použitia robota, ktorý predstavuje jednoduchý spôsob uzamknutia. Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

Tabuľka

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie	90	-	264	VAC
Externá sieťová poistka (90 – 200 V)	15	-	16	A
Externá sieťová poistka (200 – 264 V)	8	-	16	A
Vstupná frekvencia	47	-	440	Hz
Pohotovostný výkon	-	-	<1,5	W
Menovitý prevádzkový výkon	90	250	500	W

Elektrické nebezpečenstvá

VAROVANIE: ELEKTRINA

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených môže mať za následok vážne zranenie alebo smrť v dôsledku elektrických nebezpečenstiev.

- Uistite sa, že robot je správne uzemnený (elektrické spojenie so zemou). Použite nepoužité skrutky so symbolmi uzemnenia vo vnútri riadiacej skrinky, aby ste vytvorili spoločné uzemnenie pre všetky zariadenia v systéme. Uzemňovací vodič musí mať minimálne prúdovú intenzitu najvyššieho prúdu v systéme.
- Uistite sa, či je napájanie vstupu do riadiacej skrinky chránené pomocou dodatočného prúdového zariadenia (RCD - Residual Current Device) a správnej poistky.
- Uzamknite všetky zdroje napájania pre celú inštaláciu robota počas servisu.
- Zabezpečte, aby iné zariadenia nenapájali V/V robota, keď je robot uzamknutý.
- Pred zapnutím riadiacej skrinky sa uistite, že sú všetky káble správne pripojené. Vždy používajte originálny napájací kábel.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.11. Pripojenie robota: Kábel robota

Popis

Táto časť popisuje pripojenie ramena robota s konfigurovaným pevným 6-metrovým káblom robota. Informácie o pripojení ramena robota nakonfigurovaného s konektorom Kábla základnej príruby nájdete v časti 4.11 Pripojenie robota: Kábel robota above.

Pripojte rameno a riadiacu skrinku

Rameno robota pripojte k riadiacej skrinke pomocou kábla robota.
Zapojte a uzamknite kábel z robota do konektora v spodnej časti Riadiacej skrinky (pozri obrázok nižšie). Konektorom dvakrát otočte, aby ste sa pred zapnutím ramena robota uistili, že je správne zaistený.
Konektor môžete otočiť doprava, aby sa dal po zastrčení kábla ľahšie zaistiť.

POZOR

Neprávne pripojenie robota môže spôsobiť stratu napájania ramena robota.

- Kábel robota neodpájajte, keď je rameno robota zapnuté.
- Originálny kábel robota nepredlžujte ani neupravujte.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.12. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy

Popis

Táto časť popisuje pripojenie ramena robota s konfigurovaným konektorom kábla príruby podstavy. Informácie o pripojení ramena robota nakonfigurovaného pomocou pevného 6-metrového Kábla robota nájdete v časti 4.12 Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy above.

Konektor kábla príruby podstavy

Káblový konektor základnej príruby vytvára pripojenie robota pripojením ramena robota k riadiacej skrinke. Kábel robota sa pripája ku konektoru kábla príruby podstavy a ku konektoru riadiacej skrinky.
Každý konektor môžete po pripojení robota zamknúť.

POZOR

Maximálna dĺžka pripojenia ramena robota k riadiacej skrinke je 6 m. Neprávne pripojenie robota môže spôsobiť stratu napájania ramena robota.

- Nepredlžujte 6-metrový kábel robota.

UPOZORNENIE

Pripojenie kábla príruby podstavy priamo do akejkoľvek riadiacej skrinky môže spôsobiť poškodenie zariadenia alebo majetku.

- Kábel príruby podstavy nepripájajte priamo k riadiacej skrinke.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.13. I/O nástroja

Popis

Vedľa príruby nástroja na zápästí č. 3 sa nachádza osemkolíkový konektor poskytujúci signály napájania a ovládania pre rozličné uchopovače a senzory, ktoré môžu byť k robotu pripevnené. Vhodným priemyselným káblom je Lumberg RKMV 8-354. Osem drôtov vo vnútri kábla má rôzne farby, ktoré predstavujú rozličné funkcie.

Tento konektor zabezpečuje napájanie a riadi signály do unášačov a senzorov používaných v konkrétnom nástroji robota. Vhodný je nižšie uvedený priemyselný kábel:

- Lumberg RKMV 8-354.

UPOZORNENIE

Konektor nástroja treba ručne dotiahnuť na maximálne 0,4 Nm.

Osem drôtov vo vnútri kábla má rôzne farby, ktoré označujú rozličné funkcie. Pozri nižšie uvedenú tabuľku:

Farba	Signál	Popis
Červená	GND	Zem
Šedá	POWER	0 V/12 V/24 V
Modrá	TO0/PWR	Digitálne výstupy 0 alebo 0 V/12 V/24 V
Ružová	TO1/GND	Digitálne výstupy 1 alebo Zem
Žltá	TI0	Digitálne vstupy 0
Zelená	TI1	Digitálne vstupy 1
Biela	AI2/RS485+	Analóg v 2 alebo RS485+
Hnedá	AI3/RS485-	Analóg v 3 alebo RS485-

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Otvorte V/V nástroja v karte Inštalácia (pozri časť Časť II Návodu PolyScope) a nastavte interné napájanie na 0 V, 12 V alebo 24 V. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie:

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Napájacie napätie v 24V režime	23,5	24	24,8	V
Napájacie napätie v režime 12 V	11,5	12	12,5	V
Napájací prúd (jednoduchý čap)	-	600	2 000**	mA
Napájací prúd (dvojitý čap)	-	600	2 000**	mA
Kapacitná záťaž napájania	-	-	8000***	uF

* Pre indukčné záťaže sa odporúča použiť ochrannú diódu.
** Špička max. 1 sekunda, pracovný cyklus max: 10 %. Priemerný prúd za 10 sekúnd nesmie prekročiť typický prúd.
*** Keď je napájanie nástroja povolené, začne plynúť čas mäkkého štartu 400 ms, ktorý umožňuje, aby sa pri štarte k napájaniu nástroja pripojila kapacitná záťaž 8000 uF. Zapájanie kapacitnej záťaže za chodu je zakázané.

UPOZORNENIE

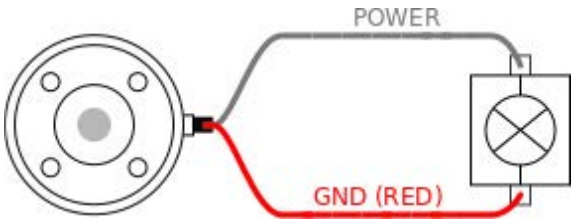
Príruba nástroja je pripojená k spoju GND (ZEM) (rovnako ako červený vodič).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.14. Zdroj napájania nástroja

Popis

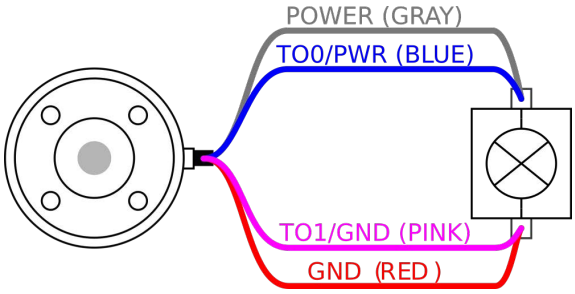
Otvorte V/V nástroja v karte Inštalácia (pozri časť Časť II Návodu PolyScope) a nastavte interné napájanie na 0 V, 12 V alebo 24 V.



Poháňanie dvojitého čapu

V režime Napájanie dvojitým kolíkom je možné zvýšiť výstupný prúd, ako je uvedené v tabuľke dva (4.14 Zdroj napájania nástroja above).

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V zozname naľavo ťuknite na možnosť **Všeobecné**.
3. Ťuknite na **V/V nástroja** a vyberte možnosť **Dvojpinové napájanie**.
4. Pripojte napájací drôt (sivý) do TO0 (modrý) a uzemňovací drôt (červený) do TO1 (ružový)



UPOZORNENIE

Keď robot vykoná núdzové zastavenie, napätie pre oba napájacie kolíky sa nastaví na 0 V (napájanie je vypnuté).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.15. Digitálne výstupy nástroja

Popis

Digitálne výstupy podporujú tri rôzne režimy:

Režim	Aktívne	Neaktívne
Pokles (NPN)	LO	Otvoriť
Zdroj (PNP)	HI	Otvoriť
Tlak/ťah	HI	LO

Prístup k nástroju V/V na karte Inštalácia (pozri časť Časť II Návod k Polyscope) na konfiguráciu výstupného režimu každého kolíka. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie:

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Napätie v otvorenom stave	-0,5	-	26	V
Napätie pri poklese 1A	-	0,08	0,09	V
Prúd pri dodávke/poklese	0	600	1000	mA
Prúd cez GND	0	1000	3 000**	mA

UPOZORNENIE

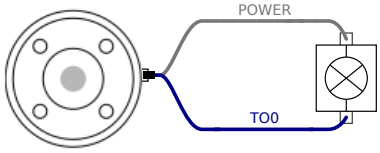
Keď robot vykoná núdzové zastavenie, digitálne výstupy (DO0 a DO1) sa deaktivujú (vysoké Z).

POZOR

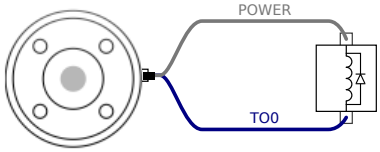
Digitálne výstupy v nástroji nemajú prúdové obmedzenie. Prekročenie uvedených údajov môže spôsobiť trvalé poškodenie.

Používanie digitálnych výstupov nástroja

Tento príklad ilustruje, ako zapnúť zaťaženie pomocou napájania 12 V alebo 24 V. Výstupné napätie sa musí zadefinovať na karte V/V. Medzi spojom NAPÁJANIE a tieniacim/uzemňovacím vodičom je napätie aj vtedy, keď je zaťaženie vypnuté.



Pri indukčnej záťaži odporúčame použiť ochrannú diódu, ako vidno nižšie.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4.16. Digitálne vstupy nástroja

Popis

Táto obrazovka obsahuje nastavenia pre automatické načítanie a spustenie predvoleného programu a pre automatickú inicializáciu rameno robota pri spustení.

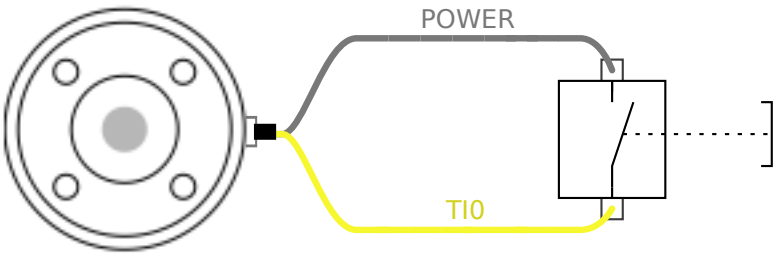
Tabuľka

Digitálne vstupy sú implementované ako PNP so slabými znižovacími odpormi. To znamená, že plávajúci vstup bude mať vždy nízke odpočty. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie	-0,5	-	26	V
Logické nízke napätie	-	-	2,0	V
Logické vysoké napätie	5,5	-	-	V
Vstupný odpor	-	47 k	-	Ω

Používanie digitálnych vstupov nástroja

Tento príklad ilustruje pripojenie jednoduchého tlačidla.



4.17. Analógové vstupy nástroja

Popis

Analógový vstup nástroja je nediferencovaný a môže byť nastavený na napätie (0 - 10 V) alebo prúd (4 - 20 mA) na karte V/V (pozri časť časť II Návod k Polyscope). Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie v napäťovom režime	-0,5	-	26	V
Vstupný odpor v rozsahu 0 až 10V	-	10,7	-	kΩ
Rozlíšenie	-	12	-	bit
Vstupné napätie v prúdovom režime	-0,5	-	5,0	V
Vstupný prúd v prúdovom režime	-2,5	-	25	mA
Vstupný odpor v rozsahu 4 mA až 20 mA	-	182	188	Ω
Rozlíšenie	-	12	-	bit

Dva príklady, ako používať analógové vstupy, sú uvedené v nasledujúcich podčastiach.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

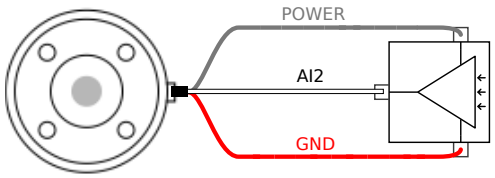
Upozornenie

POZOR

Analógové vstupy nie sú chránené proti prepätiu v prúdovom režime. Prekročenie limitu uvedeného v elektrickej špecifikácii môže spôsobiť trvalé poškodenie vstupu.

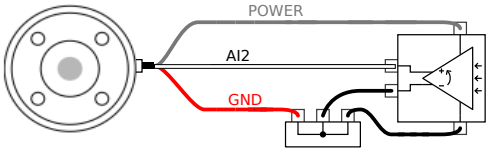
Používanie analógových vstupov nástroja, nediferenciálnych

Tento príklad znázorňuje pripojenie analógového senzora k nediferenciálnemu výstupu. Výstup snímača môže byť buď prúd alebo napätie, pokiaľ je vstupný režim tohto analógového vstupu nastavený na rovnakú hodnotu na karte I/O. Poznámka: Môžete skontrolovať, či snímač s napäťovým výstupom môže riadiť vnútorný odpor nástroja alebo či je meranie neplatné.



Používanie analógových vstupov nástroja, diferenciálnych

Tento príklad znázorňuje pripojenie analógového senzora k diferenciálnemu výstupu. Pripojenie zápornej časti výstupu s GND (ZEM) (0 V) funguje rovnako ako v prípade nediferenciálneho senzora.



4.18. Komunikačné V/V nástroja

Popis

- **Požiadavky na signály** Signály RS485 využívajú interné predpätie s ochranou pred poruchou. Pokiaľ pripojené zariadenie nepodporuje tento systém ochrany pred poruchou, signalizačné predpätie sa musí vykonať buď na pripojenom nástroji alebo sa musí pridať externe doplnením zvyšovacích rezistorov k RS485+ alebo znižovacích rezistorov k RS485-.
- **Latencia** Latencia správ poslaných prostredníctvom konektora nástroja sa pohybuje od 2 do 4 ms od momentu napísania správy na počítači do momentu zobrazenia správy na RS485. Údaje odoslané do konektora nástroja sa uchovávajú vo vyrovnávacej pamäti až do odstavenia linky. Po prijatí 1 000 bytov údajov sa správa zapíše do zariadenia.

Prenosové rýchlosti	9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115,2 k, 1 M, 2 M, 5 M
Ukončovacie bity	1, 2
Parita	Žiadny, párny, nepárny

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

5. Preprava

Popis

Prepravujte robota iba v originálnom balení. Ak máte v pláne v budúcnosti robota premiestňovať, baliaci materiál uchovajte na suchom mieste.
Pri presune robota z obalu na miesto montáže držte obidve rúry ramena robota zároveň. Držte robota na jeho mieste, kým sa pevne neutiahnu všetky montážne skrutky na základni robota.
Riadiacu skrinku zdvíhajte za rúčku.

Výstraha: Zdvíhanie

VAROVANIE

Nesprávne zdvíhacie techniky alebo používanie nesprávneho zdvíhacieho zariadenia môžu viesť k zraneniu.

- Pri zdvíhaní zariadenia sa vyhnite preťaženiu chrbta alebo iných častí tela.
- Používajte vhodné zdvíhacie zariadenie.
- Musia byť dodržané všetky regionálne a národné pokyny pre zdvíhanie.
- Robota montujte podľa montážnych pokynov.

UPOZORNENIE

Ak je robot počas prepravy pripojený k aplikácii/inštalácii tretej strany, postupujte podľa nasledujúcich pokynov:

- Preprava robota bez jeho pôvodného obalu zruší všetky záruky od spoločnosti Universal Robots A/S.
- Ak je robot počas prepravy pripojený k aplikácii / inštalácii tretej strany, prečítajte si odporúčania pre prepravu robota bez pôvodného prepravného obalu.

Obmedzujúca doložka

Spoločnosť Universal Robots nie je zodpovedná za akékoľvek škody spôsobené prepravou zariadenia.
Odporúčania pre prepravu bez obalu nájdete na myur.universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

5.1. Preprava bez obalu

Popis

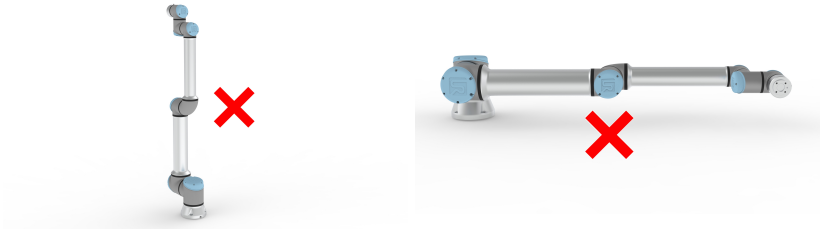
Universal Robots vždy odporúča prepravovať robota v pôvodnom obale.
Tieto odporúčania sú napísané na zníženie nežiaducich vibrácií v spojoch a brzdových systémoch a zníženie otáčania kĺbov.
Ak sa robot prepravuje bez pôvodného obalu, postupujte podľa nasledujúcich pokynov:

- Robot čo najviac zložte – nepremiestňujte ho do polohy singularity.
- Presuňte ťažisko robota čo najbližšie k základni.
- Pripevnite každú trubicu k pevnému povrchu na dvoch rôznych miestach trubice.
- Pripevnený koncový efektor pevne zaistite v 3 osiach.

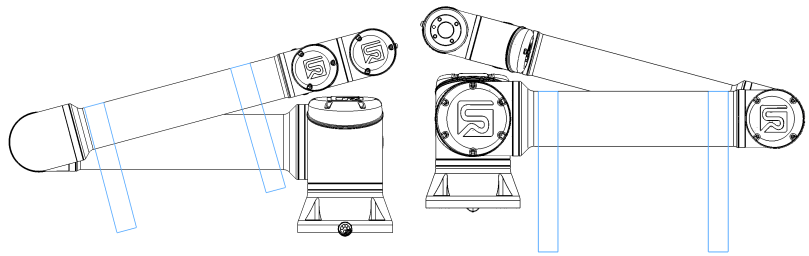
Preprava

Robot čo najviac zložte.

Neprepravujte vysunuté. (poloha singularity)



Pripevnite trubice k pevnému povrchu. Zaistite pripojený koncový efektor v 3 osiach.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

6. Údržba a oprava

Popis

Každú kontrolu vykonajte v súlade so všetkými bezpečnostnými pokynmi v tejto príručke a podľa miestnych požiadaviek.
Údržbu, kontrolu, kalibráciu a opravy treba vykonávať v súlade s najnovšou verziou servisného návodu na webe podpory http://www.universal-robots.com/support.
Opravy by mala vykonávať iba spoločnosť Universal Robots. Opravy môžu vykonávať vyškolené osoby určené klientom za predpokladu, že sa budú riadiť servisnou príručkou. Celý kontrolný plán pre vyškolené osoby nájdete v servisnej príručke, kapitola 5
Všetky súčasti vrátené spoločnosti Universal Robots sa musia vrátiť v súlade s podmienkami v servisnej príručke.

Bezpečnosť pri údržbe

Po vykonaní údržby a opráv sa musia vykonať kontroly, aby sa zaistila požadovaná úroveň bezpečnosti. Kontroly musia byť v súlade s platnými štátnymi alebo regionálnymi nariadeniami o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci. Tiež sa musí otestovať správna činnosť všetkých bezpečnostných funkcií.
Cieľom údržby a opráv je zabezpečiť, že systém je stále prevádzkyschopný alebo v prípade poruchy jeho vrátenie do prevádzkového stavu. Oprava zahŕňa okrem skutočnej opravy aj riešenie problémov.
Pri práci na ramene robota alebo riadiacej skrinke musíte dbať na nižšie uvedené postupy a upozornenia.

Výstraha

VAROVANIE

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených bezpečnostných postupov môže mať za následok zranenie.

- Odpojte hlavný napájací kábel zo spodnej časti riadiacej skrinky, aby ste sa uistili, že je úplne bez napájania. Vypnite všetky ostatné zdroje energie pripojené k ramenu robota alebo riadiacej skrinke. Prijmite potrebné opatrenia, aby sa zabránilo, že ďalšie osoby zapnú napájanie systému počas opráv.
- Pred opätovným zapnutím napájania systému skontrolujte uzemnenie.
- Pri demontáži súčastí ramena robota alebo riadiacej skrinky dodržiavajte predpisy ESD.
- Zabráňte vniknutiu vody a prachu do ramena robota alebo riadiacej skrinky.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výstraha: Elektrina

VAROVANIE: ELEKTRINA

Rýchla demontáž napájacieho zdroja Riadiacej skrinky po vypnutí môže mať za následok zranenie v dôsledku elektrického nebezpečenstva.

- Vyhnite sa demontáži napájacieho zdroja vo vnútri riadiacej skrinky, pretože v týchto napájacích zdrojoch môže byť niekoľko hodín po vypnutí riadiacej skrinky prítomné vysoké napätie (až 600 V).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

7. Čistenie a kontrola ramena robota

Description

V rámci pravidelnej údržby je možné rameno robota čistiť v súlade s odporúčaním v tejto príručke a miestnymi požiadavkami.

Spôsoby čistenia

Ak chcete odstrániť prach, nečistoty alebo olej na ramene robota a/alebo prenosnom termináli, jednoducho použite handričku spolu s jedným z nižšie uvedených čistiacich prostriedkov.

Príprava povrchu: Pred použitím nižšie uvedených roztokov môže byť potrebné pripraviť povrch odstránením všetkých voľných nečistôt alebo úlomkov.

Čistiace prostriedky:

- Voda
- 70 % izopropylalkohol
- 10 % etanol
- 10 % Rozpúšťadlová nafta (použite na odstránenie mastnoty.)

Použitie: Roztok sa zvyčajne nanáša na povrch, ktorý je potrebné vyčistiť, pomocou rozprašovača, štetca, špongie alebo handry. Môže sa aplikovať priamo alebo ďalej riediť v závislosti od úrovne znečistenia a typu čisteného povrchu.
Miešanie: V prípade odolných škvŕn alebo silne znečistených oblastí sa môže roztok miešať pomocou kefy, drôtenky alebo iných mechanických prostriedkov, ktoré pomôžu uvoľniť nečistoty.
Čas pôsobenia: Ak je to potrebné, roztok sa nechá na povrchu pôsobiť až 5 minút, aby prenikol a účinne rozpustil nečistoty.
Oplachovanie: Po uplynutí času pôsobenia sa povrch zvyčajne dôkladne opláchne vodou, aby sa odstránili rozpustené nečistoty a zvyšky čistiaceho prostriedku. Je nevyhnutné zabezpečiť dôkladné opláchnutie, aby sa zabránilo poškodeniu alebo ohrozeniu bezpečnosti akýmikoľvek zvyškami.
Sušenie: Na záver sa vyčistený povrch môže nechať uschnúť na vzduchu alebo vysušiť pomocou uterákov.

VAROVANIE

NEPOUŽÍVAJTE BIELIDLO v žiadnom zriedenom čistiacom roztoku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VAROVANIE

Mazivo je dráždivé a môže spôsobiť alergickú reakciu. Kontakt, vdýchnutie alebo požitie môže spôsobiť ochorenie alebo zranenie. Aby ste predišli ochoreniu alebo zraneniu, dodržiavajte nasledujúce pokyny:

- PRÍPRAVA:
  - Uistite sa, že priestor je dobre vetraný.
  - V blízkosti robota a čistiacich prostriedkov sa nesmú nachádzať žiadne potraviny ani nápoje.
  - Zabezpečte, aby sa v blízkosti nachádzala stanica na vyplachovanie očí.
  - Zabezpečte potrebné osobné ochranné prostriedky (rukavice, ochrana očí)
- NOSTE:
  - Ochranné rukavice: Rukavice odolné voči olejom (nitril) nepriepustné a odolné voči produktu.
  - Odporúča sa ochrana očí, aby sa zabránilo náhodnému kontaktu maziva s očami.
- NEPREHĽTAJTE.
- V prípade
  - kontaktu s pokožkou umyte vodou a jemným čistiacim prostriedkom
  - kožnej reakcie vyhľadajte lekársku pomoc
  - kontaktu s očami použite stanicu na vyplachovanie očí, vyhľadajte lekársku pomoc.
  - vdýchnutia pár alebo požitia maziva vyhľadajte lekársku pomoc
- Po aplikácii maziva
  - vyčistite kontaminované pracovné povrchy.
  - zodpovedne zlikvidujte všetky použité handry alebo papier použitý na čistenie.
- Uchovávajte mimo dosahu detí a zvierat.

Popis

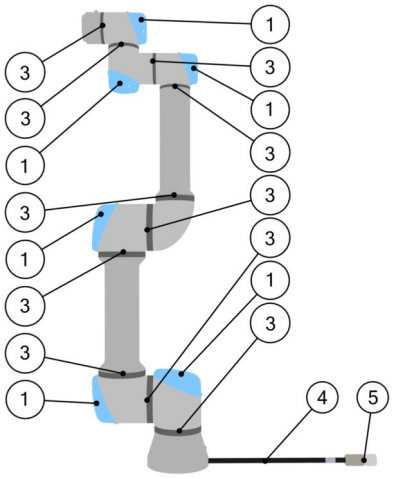
UPOZORNENIE

Čistenie ramena robota stlačeným vzduchom môže poškodiť súčasti ramena robota.

- Rameno robota nikdy nečistite stlačeným vzduchom.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kontrolné body



1. Ak je to možné, presuňte rameno robota do nulovej polohy.
2. Vypnite robota a odpojte napájací kábel od riadiacej skrinky.
3. Skontrolujte, či nie je poškodený kábel medzi riadiacou skrinkou a ramenom robota.
4. Skontrolujte, či sú montážne skrutky základne správne dotiahnuté.
5. Skontrolujte, či nie sú ploché krúžky opotrebované a poškodené.
   - Ak sú ploché krúžky opotrebované alebo poškodené, vymeňte ich.
6. Skontrolujte, či modré viečka na všetkých spojoch nie sú prasknuté alebo poškodené.
   - Ak sú modré viečka prasknuté alebo poškodené, vymeňte ich.
7. Skontrolujte skrutky použité na upevnenie modrých viečok.

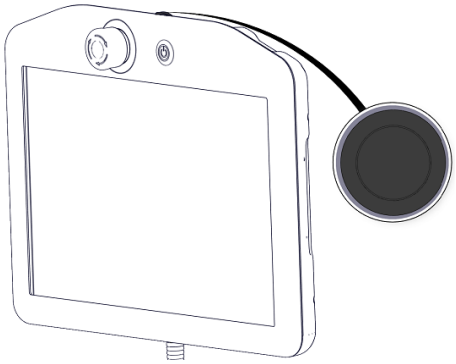
UPOZORNENIE

Ak v záručnej dobe zaistíte akékoľvek poškodenie robota, kontaktujte obchodné miesto, kde bol robot zakúpený.

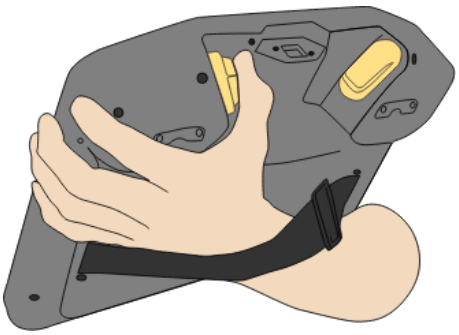
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kontrola

1. Odpojte akýkoľvek nástroj/nástroje alebo nástavce alebo nastavte TCP/Zaťaženie/Ťažisko podľa technických informácií nástroja.
2. Pohyb ramena robota vo voľnom chode:
   - Na prenosnom termináli 3PE rýchlo stlačte tlačidlo, uvoľnite ho, znovu ho stlačte a podržte tlačidlo 3PE v tejto polohe.

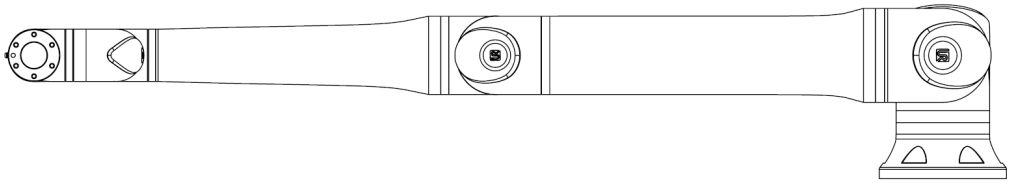


Tlačidlo napájania



Tlačidlo 3PE

3. Potiahnite/Zatlačte robota do vodorovnej predĺženej polohy a uvoľnite.



4. Overte, či rameno robota dokáže udržať polohu bez podpory a bez aktivácie voľného chodu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

8. Likvidácia a životné prostredie

Description

Roboty Universal Robots sa musia zlikvidovať v súlade s platnými vnútroštátnymi zákonmi, predpismi a normami. túto zodpovednosť nesie majiteľ robota.

Roboty UR sú vyrábané v súlade s obmedzeným používaním nebezpečných látok na ochranu životného prostredia, ako je definované v európskej smernici RoHS 2011/65/EÚ. Ak sa roboty (rameno robota, riadiaca skrinka, prenosný terminál) vrátia spoločnosti Universal Robots Denmark, likvidáciu zabezpečí spoločnosť Universal Robots A/S.

Poplatok za likvidáciu robotov UR predaných na dánskom trhu predpláca spoločnosť Universal Robots A/S spoločnosti DPA-system. Dovozcovia v krajinách, na ktoré sa vzťahuje európska smernica WEEE 2012/19/EÚ musia vykonať svoju vlastnú registráciu v rámci národného registra WEEE ich krajiny. Poplatok je zvyčajne menší ako 1€/robot.

Zoznam národných registrov nájdete tu: https://www.ewrn.org/national-registers.
Informácie o zhode nájdete tu: https://www.universal-robots.com/download.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Látky v robotovi UR

Rameno robota

- Rúrky, základná príruba, montážna konzola na náradie: eloxovaný hliník
- Kĺbové puzdrá: Práškovo lakovaný hliník
- Čierne tesniace krúžky: AEM guma
  - prídavný klzný krúžok pod čiernym pásom: lisovaný čierny plast
- Koncové uzávery/pokrievky: PC/ASA plast
- Drobné mechanické súčasti, napr. skrutky, matice, rozpery (oceľové, mosadzné a plastové)
- Zväzky drôtov s medenými vodičmi a drobné mechanické komponenty, napr. skrutky, matice, dištančné podložky (oceľové, mosadzné a plastové)

Kĺby ramena robota (vnútorné)

- Ozubené kolesá: oceľ a mazivo (pozri Servisnú príručku)
- Motory: Železné jadro s medenými drôtmi
- Zväzky drôtov s medenými vodičmi, plošné spoje, rôzne elektronické komponenty a menšie mechanické komponenty
- Tesnenia spojov a O-krúžky obsahujú malé množstvo PFAS, čo je zlúčenina v PTFE (všeobecne známa ako teflón™).
- Mazivo: syntetický + minerálny olej so zahusťovadlom z komplexného lítiového mydla alebo močoviny. Obsahuje molybdén.
  - V závislosti od modelu a dátumu výroby môže byť farba tuku žltá, purpurová, tmavoružová, červená, zelená.
  - Pozrite si servisnú príručku, kde nájdete bezpečnostné opatrenia pri manipulácii s tukom a karty bezpečnostných údajov

Riadiaca skrinka

- Skrinka (kryt): Práškovo lakovaná oceľ
  - Štandardná riadiaca skrinka
- Hliníkový plechový kryt (vo vnútri skrinky). Toto je tiež kryt ovládača OEM.
  - Štandardná riadiaca jednotka a ovládač OEM.
- Zväzky drôtov s medenými vodičmi, plošné spoje, rôzne elektronické komponenty, plastové konektory a drobné mechanické komponenty, napr. skrutky, matice, dištančné podložky (oceľové, mosadzné a plastové)
- Lítiová batéria je namontovaná na doske PCB. Postup odstránenia nájdete v servisnej príručke.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

9. Osvedčenia

Popis

Certifikáty tretích strán sú dobrovoľné. Keďže spoločnosť Universal Robots chce integrátorom robotov ponúkať čo najlepšie služby, rozhodla sa certifikovať svoje roboty v uznávaných skúšobných ústavoch uvedených nižšie.
Kópie všetkých certifikátov nájdete v kapitole Certifikáty.

Certifikáty

	TÜV Rheinland	Certifikáty TÜV Rheinland podľa STN EN ISO 10218-1 a STN EN ISO 13849-1. Spoločnosť TÜV Rheinland sa zasadzuje za bezpečnosť a kvalitu prakticky vo všetkých oblastiach podnikania a života. Spoločnosť bola založená pred 150 rokmi a je jedným z popredných svetových poskytovateľov testovacích služieb.
	TÜV Rheinland Severná Amerika	V Kanade platí kanadský elektrotechnický predpis CSA 22.1, článok 2-024 a vyžaduje, aby boli zariadenia certifikované skúšobnou organizáciou schválenou Kanadskou radou pre normalizáciu.
	CHINA RoHS	Roboty UR Universal Robots e-Series sú v súlade so spôsobmi riadenia CHINA RoHS na kontrolu znečistenia elektronickými informačnými produktami.
	Bezpečnosť KCC	Roboty e-Series Universal Robots boli posúdené a spĺňajú bezpečnostné normy značky KCC.
	Registrácia KC	Roboty e-Series Universal Robots boli posúdené z hľadiska posúdenia zhody na použitie v pracovnom prostredí. Z tohto dôvodu existuje riziko rádiového rušenia pri použití v domácom prostredí.
	Delta	Výkonnosť robotov UR Universal Robots e-Series testovala spoločnosť DELTA.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Certifikáty externých dodávateľov

	Prostredie	Prepravné palety na roboty Universal Robots e-Series od našich dodávateľov spĺňajú dánske požiadavky ISMPM-15 na výrobu drevených obalových materiálov a sú označené v súlade s programom.

Certifikát testovania výrobcom

	Universal Robots	Roboty UR Universal Robots e-Series prechádzajú pravidelným interným testovaním a výstupnými skúškami. Na testovacie postupy UR sa vzťahujú pravidelné hodnotenia a zlepšovania.

Vyhlásenia podľa smerníc EÚ

Hoci sú relevantné predovšetkým v Európe, niektoré krajiny mimo nej uznávajú a/alebo si vyžadujú smernice EÚ. Európske smernice sú k dispozícii na oficiálnej stránke: http://eur-lex.europa.eu.
Podľa smernice o strojoch a strojových zariadeniach sú roboty Universal Robots čiastočne zmontovaným strojom a ako takým sa im neprirađuje označenie CE. Vyhlásenie o začlenení (DOI) podľa smernice o strojových zariadeniach nájdete v kapitole Vyhlásenia a certifikáty.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

10. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia

Popis

Môžete si nastaviť používateľom nastavený nominálny maximálny čas a vzdialenosť zastavenia.
Ak sa použijú nastavenia definované používateľom, rýchlosť programu sa dynamicky prispôsobí tak, aby vždy spĺňala zvolené limity.
Ťažisko užitočného zaťaženia je na prírube nástroja.
Grafické údaje uvedené pre **kĺb 0 (základňa)**,**kĺb 1 (rameno)** a **kĺb 2 (lakeť)** platia pre vzdialenosť a čas zastavenia:

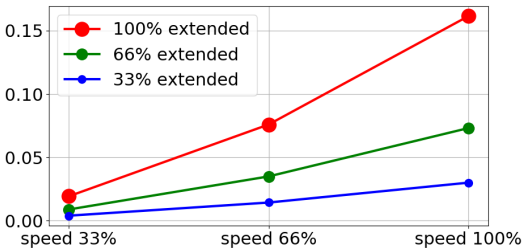
- Kategória 0
- Kategória 1
- Kategória 2

Test **kĺbu 0** sa vykonal pomocou horizontálneho pohybu, kde bola os rotácie kolmá k zemi.
Počas testov **kĺbu 1** a **kĺbu 2** robot sledoval vertikálnu trajektóriu, kde boli rotačné osi rovnobežné so zemou a zastavenie sa vykonalo, keď sa robot pohyboval smerom nadol. Os Y je vzdialenosť od miesta začiatku zastavenia až po konečnú polohu.
Dole uvedené hodnoty predstavujú dva scenáre, roboty s maximálnym zaťažením 10 kg a roboty s maximálnym zaťažením 12,5 kg.

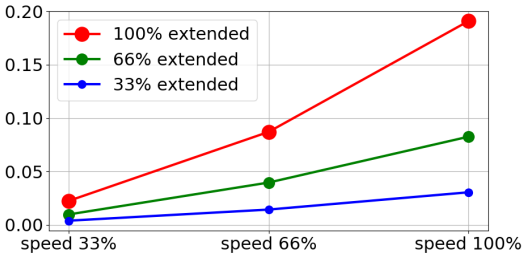
10.1. Scenár robota 1: 10 kg.

Kĺb 0 (ZÁKLADŇA)

Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 33 % hmotnosti 10 kg

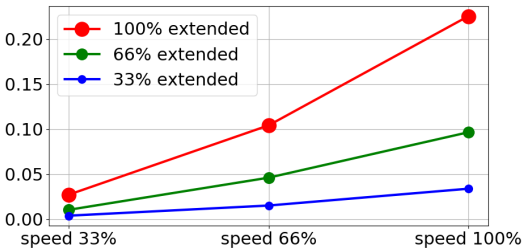


Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 66 % hmotnosti 10 kg



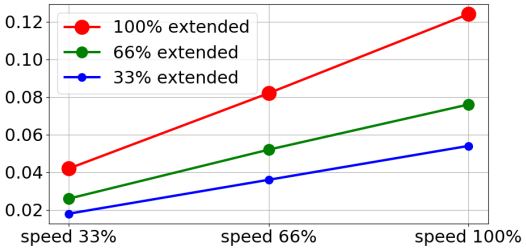
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Brzdná dráha v metroch pre maximálne užitočné zaťaženie 10 kg

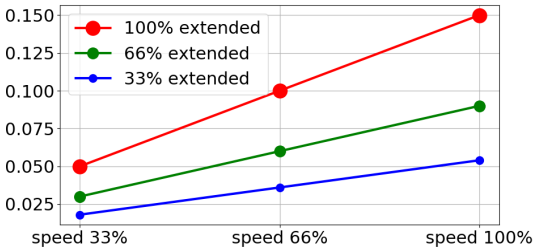


Kĺb 0 (ZÁKLADŇA)

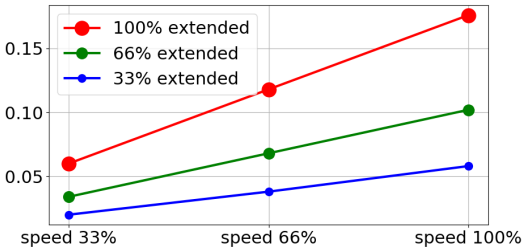
Čas zastavenia v sekundách pre 33 % hmotnosti 10 kg



Čas zastavenia v sekundách pre 66 % hmotnosti 10 kg

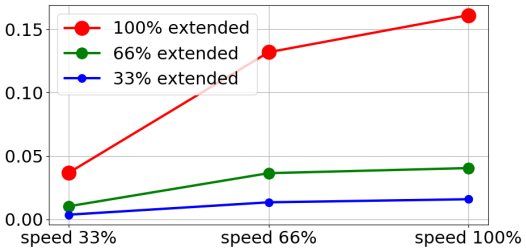


Čas zastavenia v sekundách pre maximálne zaťaženie 10 kg



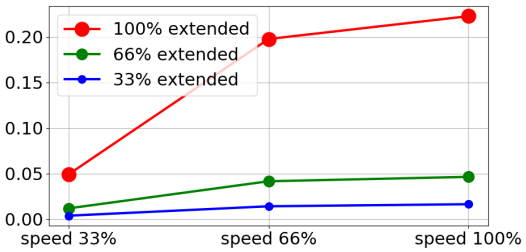
Kĺb 1 (RAMENO)

Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 33 % hmotnosti 10 kg

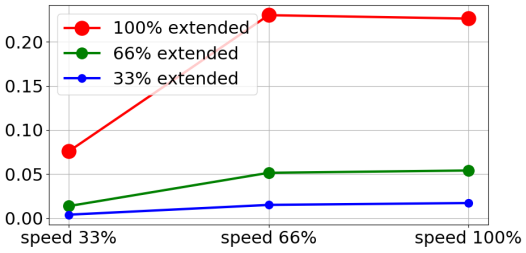


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 66 % hmotnosti 10 kg

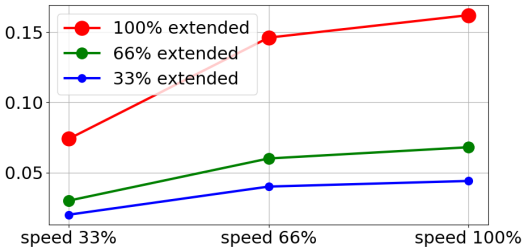


Brzdná dráha v metroch pre maximálne užitočné zaťaženie 10 kg

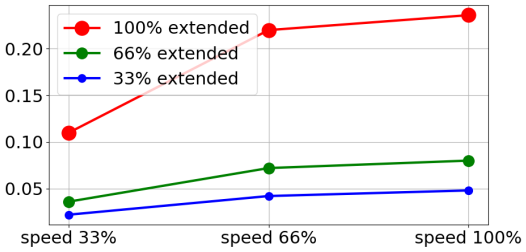


Kĺb 1 (RAMENO)

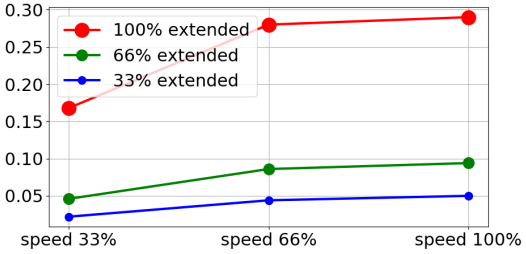
Čas zastavenia v sekundách pre 33 % hmotnosti 10 kg



Čas zastavenia v sekundách pre 66 % hmotnosti 10 kg



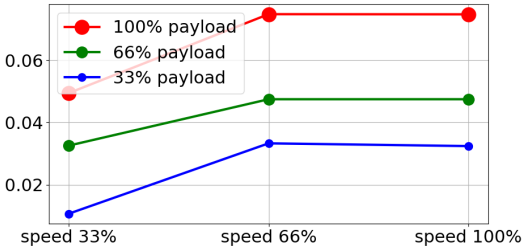
Čas zastavenia v sekundách pre maximálne zaťaženie 10 kg



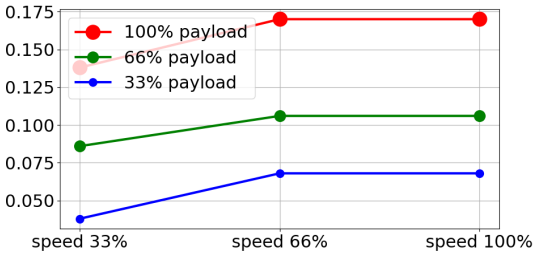
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kĺb 2 (LAKEŤ)

Vzdialenosť zastavenia v metroch pre všetky zaťaženia

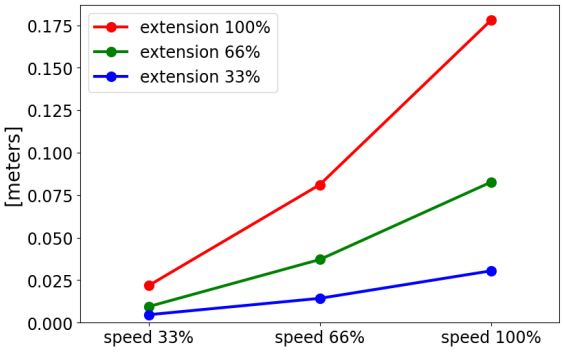


Čas zastavenia v sekundách pre všetky zaťaženia

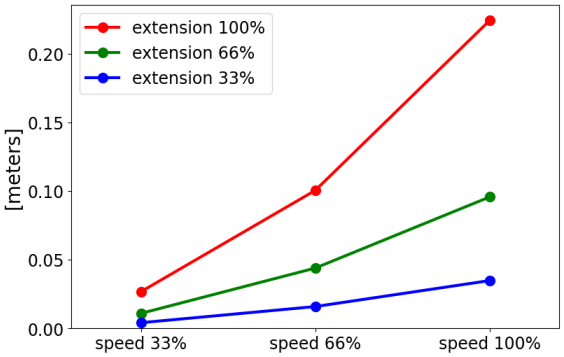


10.2. Scenár robota 2: 12,5 kg.

Kĺb 0 (ZÁKLADŇA)
Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 33 % z 12,5 kg

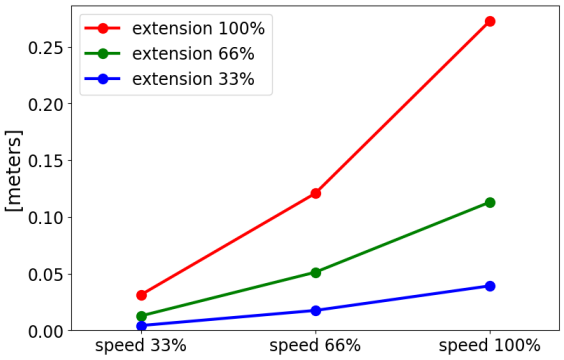


Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 66 % z 12,5 kg



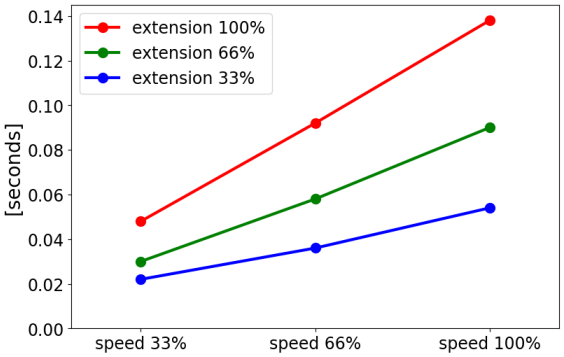
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vzdialenosť zastavenia v metroch pre maximálne zaťaženie 12,5 kg

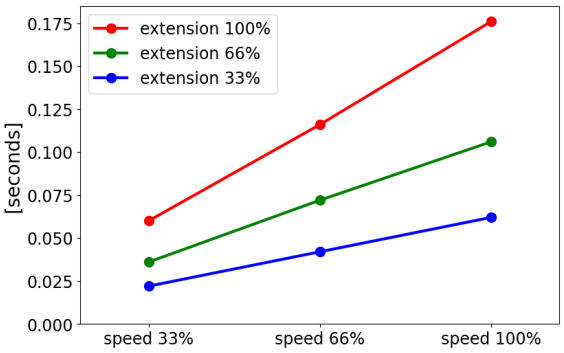


Kĺb 0 (ZÁKLADŇA)

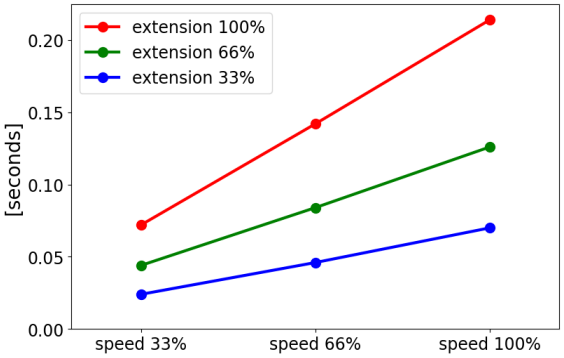
Čas zastavenia v sekundách pre 33 % z 12,5 kg



Čas zastavenia v sekundách pre 66 % z 12,5 kg



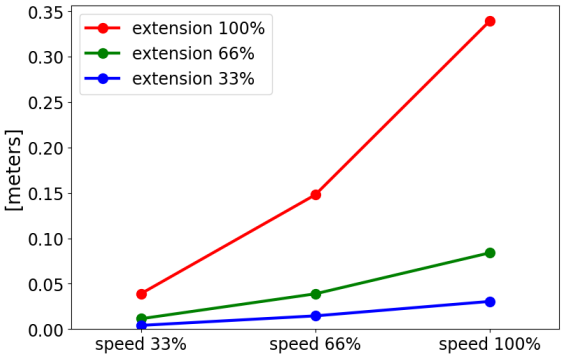
Čas zastavenia v sekundách pre maximálne zaťaženie 12,5 kg



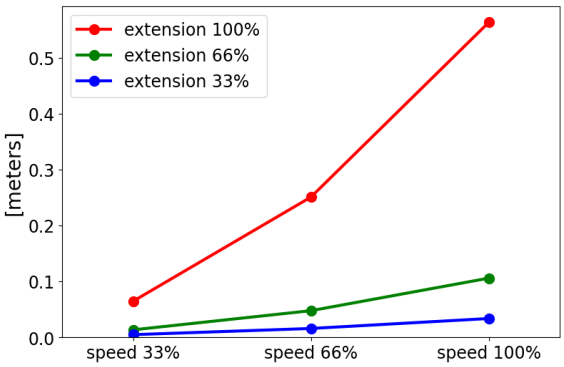
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kĺb 1 (RAMENO)

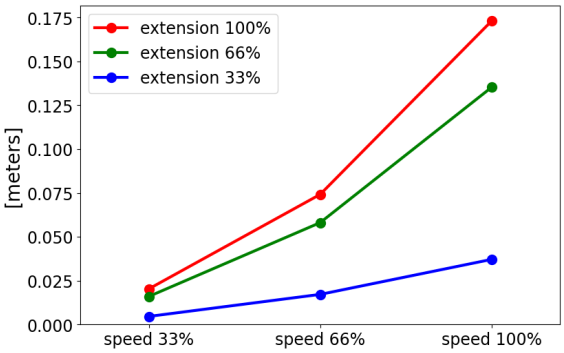
Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 33 % z 12,5 kg



Vzdialenosť zastavenia v metroch pre 66 % z 12,5 kg

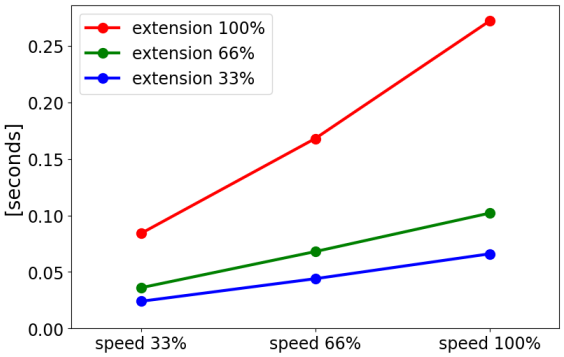


Vzdialenosť zastavenia v metroch pre maximálne zaťaženie 12,5 kg



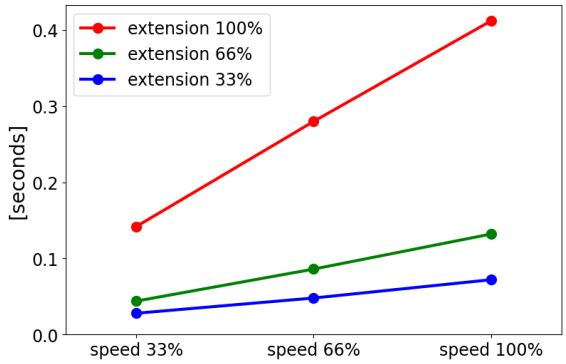
Kĺb 1 (RAMENO)

Čas zastavenia v sekundách pre 33 % z 12,5 kg

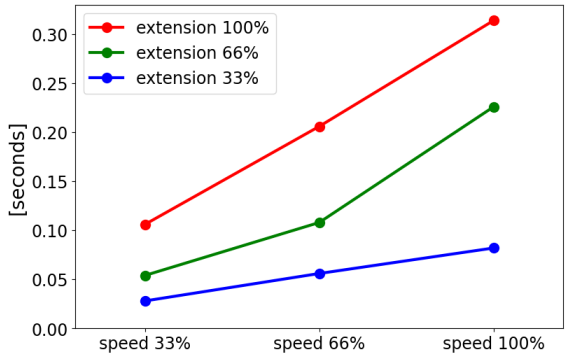


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Čas zastavenia v sekundách pre 66 % z 12,5 kg

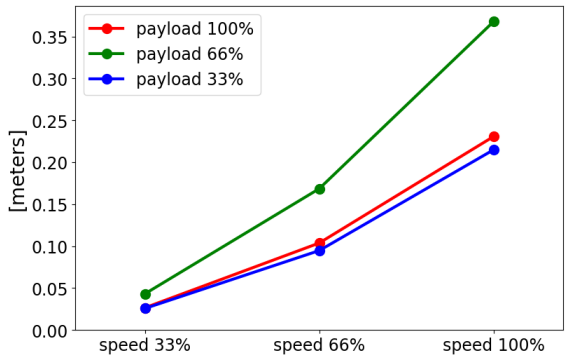


Čas zastavenia v sekundách pre maximálne zaťaženie 12,5 kg

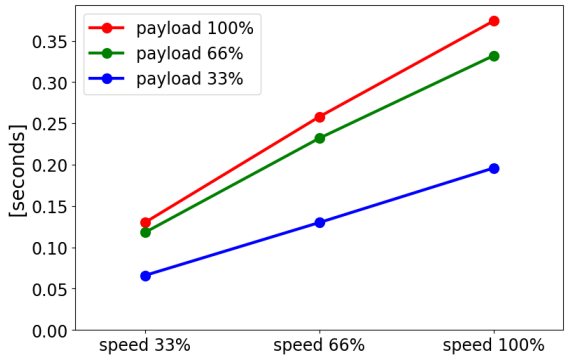


Kĺb 2 (LAKEŤ)

Vzdialenosť zastavenia v metroch pre všetky zaťaženia



Čas zastavenia v sekundách pre všetky zaťaženia



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

11. Vyhlásenia a certifikáty (originál EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: • Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). • Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
	Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number:	Starting 20235000000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

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

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

12. Vyhlásenia a certifikáty

Preklad pôvodných pokynov

EÚ vyhlásenie o začlenení (DOI) (v súlade prílohou II B k smernici 2006/42/EC Príloha II B) originál EN	
Výrobca	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Dánsko
Osoba v komunite oprávnená zostaviť technickú dokumentáciu	David Brandt Technologický referent, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Opis a identifikácia čiastočne skompletizovaného stroja (strojov)	
Produkt a funkcie:	Viacúčelový viacosový manipulátor priemyselného robota s riadiacou skrinkou s funkciou alebo bez funkcie prenosného terminálu sa určuje podľa skompletizovaného stroja (aplikácia robota alebo bunka s koncovým efektorom, plánovaným použitím a aplikáciou programu).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Nižšie citované osvedčenia a toto vyhlásenie zahŕňajú: • S účinnosťou od októbra 2020: Prenosné terminály s trojpolohovým pomocným zariadením (3PE TP) a štandardné prenosené terminály (TP). • S účinnosťou od mája 2021: Vylepšenie špecifikácie UR10e na 12,5 kg maximálneho užitočného zaťaženia.
	Poznámka: Toto vyhlásenie o zapísaní do obchodného registra sa NEUPLATŇUJE, ak sa používa ovládač UR OEM .
Sériové číslo:	Od 20235000000 a vyššie rok e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10 kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e postupné číslovanie, ktoré sa každý rok začína od 0
Zabudovanie:	Roboty Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e a UR16e) možno uvádzať do prevádzky len po zabudovaní do finálneho skompletizovaného stroja (aplikácie robota alebo bunky), ktorý je v súlade so smernicou o strojových zariadeniach a inými platnými smernicami.
Vyhlasuje sa, že uvedené výrobky spĺňajú pre to, čo sa dodáva, tieto smernice, ako je uvedené nižšie. Keď sa tento nekompletný stroj integruje a stane sa kompletným strojom, integrátor je zodpovedný za to, že dokončený stroj spĺňa všetky platné smernice a za poskytnutie vyhlásenia o zhode.	
I. Smernica o strojových zariadeniach 2006/42/ES	Boli splnené tieto základné požiadavky: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Príloha VI. Vyhlasuje sa, že príslušná technická dokumentácia bola vyhotovená v súlade s časťou B prílohy VII Smernice o strojových zariadeniach.
II. Smernica o nízkom napätí 2014/35/EÚ	Pozrite si smernicu o nízkom napätí a použité harmonizované normy nižšie.
III. Smernica EMC 2014/30/EÚ	Pozrite si smernicu EMC a použité harmonizované normy nižšie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Odkaz na použité harmonizované normy, ako sa uvádza v článku 7 (ods. 2) smerníc MD & LV a v článku 6 smernice EMC:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 podľa potreby (I) EN ISO 13849-1:2015 Certifikát TÜV Nord č. 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 podľa potreby (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 IBA UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 IBA UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Odkaz na ostatné použité technické normy a technické špecifikácie:		
(I) ISO 9409-1:2004 [typ 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 podľa potreby (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL 2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Priemyselné lokality SIL 2]
Výrobca alebo jeho oprávnený zástupca v reakcii na odôvodnenú žiadosť vnútroštátnych orgánov poskytne príslušné informácie o čiastočne skompletizovanom strojovom zariadení. Schválenie úplného systému zabezpečenia kvality (ISO 9001) notifikovaným orgánom Bureau Veritas, certifikát #DK015892.		

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

13. Informácie o záruke

Vylúčenie zodpovednosti za obsah

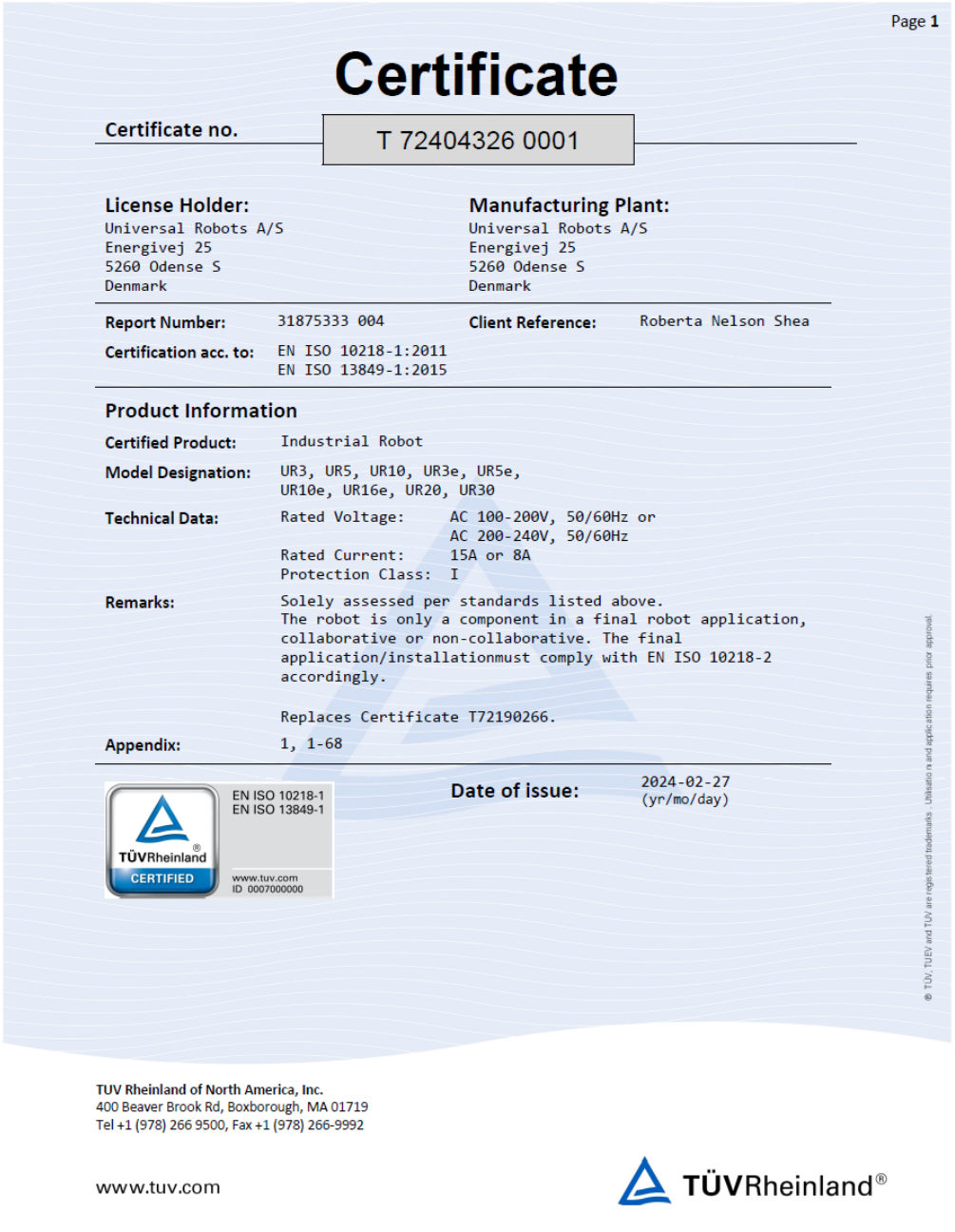
Universal Robots A/S naďalej zlepšuje spoľahlivosť a výkonnosť svojich produktov, a preto si vyhradzuje právo aktualizovať produkty a produktovú dokumentáciu bez predchádzajúceho upozornenia. Universal Robots A/S dbá na to, aby bol obsah používateľskej príručky/príručiek presný a správny, ale nenesie žiadnu zodpovednosť za prípadné chyby alebo chýbajúce informácie.

Táto príručka neobsahuje informácie o záruke.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

14. Certifikáty

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 004
Client Reference: Roberta Nelson Shea

Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

Model Designation: UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

Technical Data: Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I

Remarks: Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installationmust comply with EN ISO 10218-2 accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

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

Date of issue: 2024-02-27 (yr/mo/day)

® TÜV, TUEV and TÜV are registered trademarks. Utilisatio n and applic ation requires prior approval.

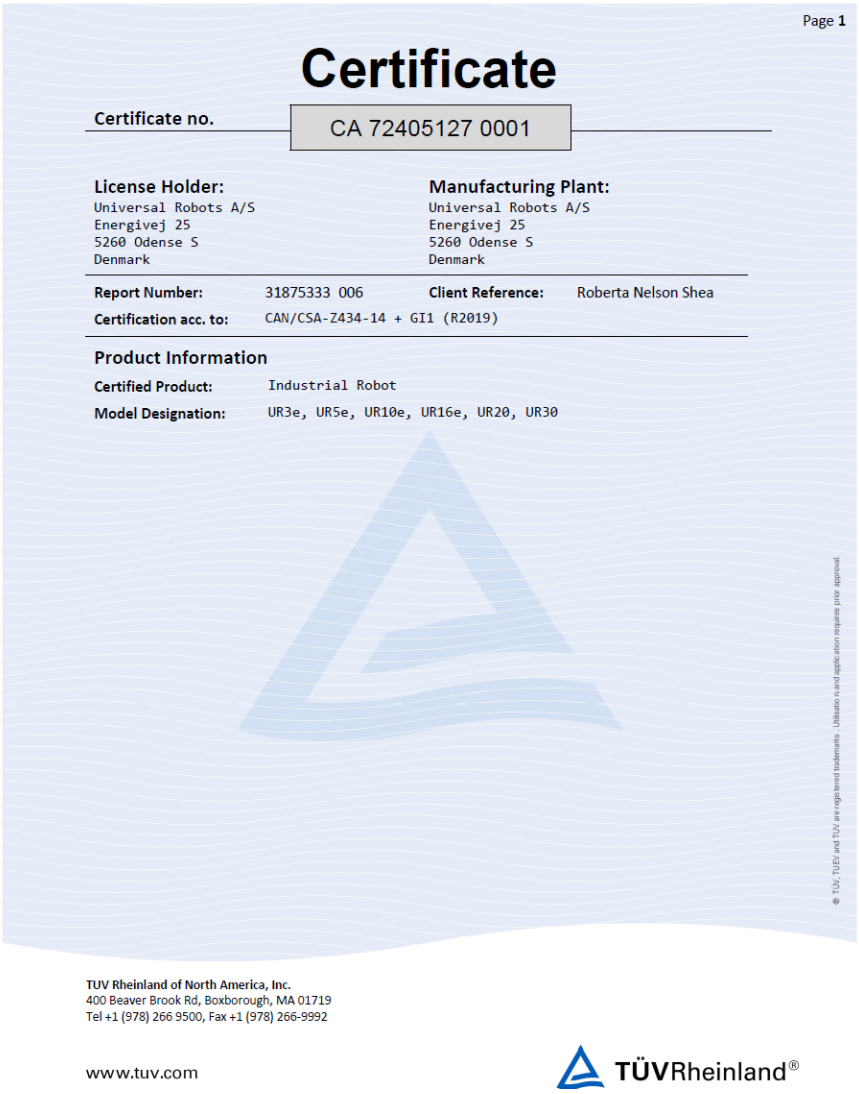
TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

TÜV Rheinland Severná Amerika



Page 1

Certificate

Certificate no. CA 72405127 0001

License Holder:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:
Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 006
Client Reference: Roberta Nelson Shea
Certification acc. to: CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)

Product Information
Certified Product: Industrial Robot
Model Designation: UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30

® TÜV, TUEV and TUV are registered trademarks - Utilisation and application requires prior approval.

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

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

China RoHS

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances
表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式

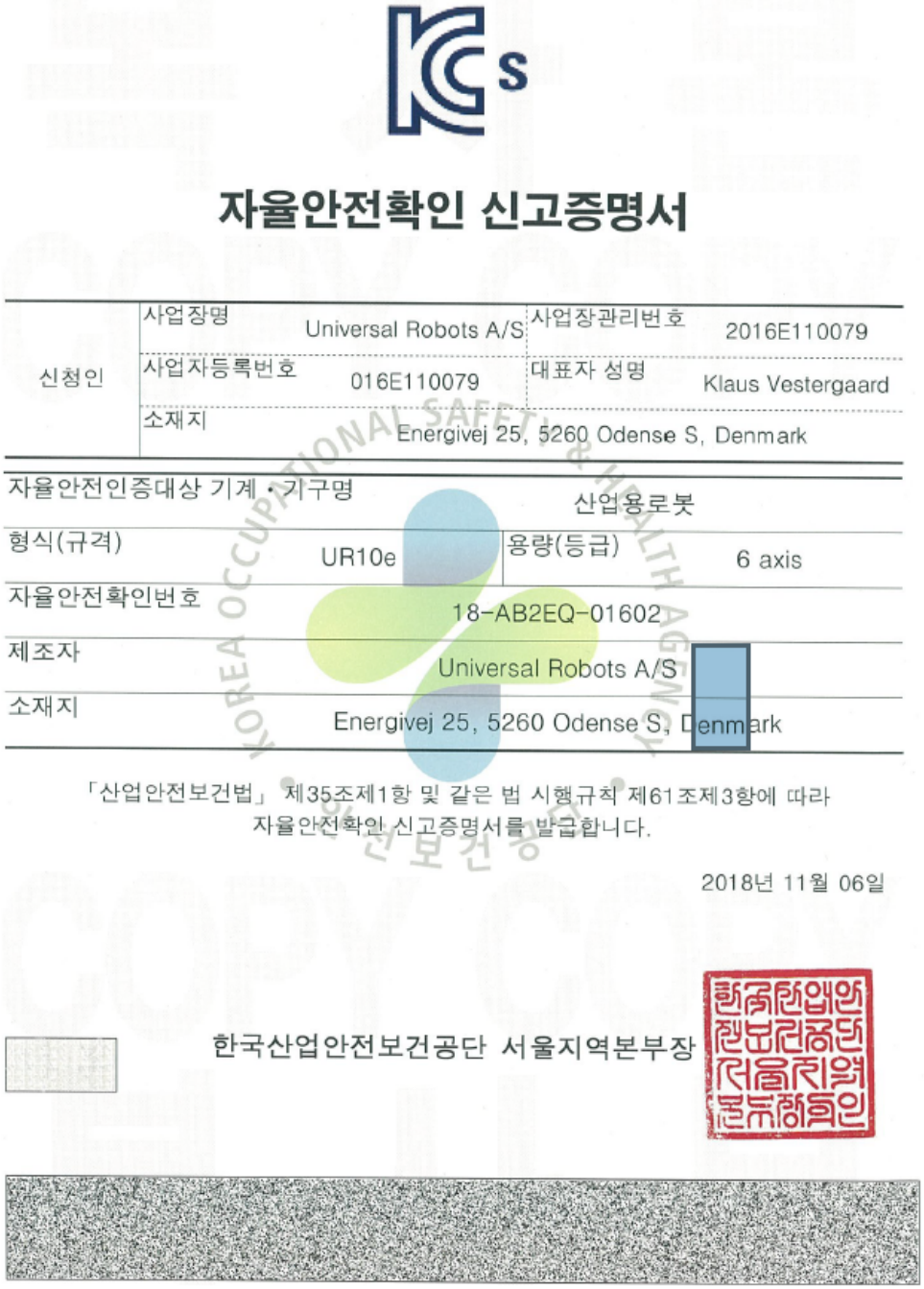
Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: **表示**该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。
X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: **表示**该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。
（**企**业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"**的技**术原因进行进一步说明。）
Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,**因而它**们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:
Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器, 垫圈, **探**针, 过滤器, 别针, 缆绳, **加强筋**, **接口**
Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.
Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots **鼓励回收再循**环利用所有的电子信息产品, **但** Universal Robots **不**负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility and www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnosť KC



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR10e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01602		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

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

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Registrácia KC

8ED6-B666-998D-8738

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR10e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR10e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.
It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 **"적합성평가표시"** 를 부착하여 유통하여야 합니다.
위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prostredie

Climatic and mechanical assessment

Client	Force Technology project no.
Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	117-32120

Product identification

UR 3 robot arms
UR 3 control boxes with attached Teach Pendants.
UR 5 robot arms
UR5 control boxes with attached Teach Pendants.
UR10 robot arms:
UR10 control boxes with attached Teach Pendants.
See reports for details.

Force Technology report(s)

DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069
DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068

Other document(s)

Conclusion

The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details).

IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 ºC, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50ºC, 16 h
IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h
IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks

Date	Assessor
Hørsholm, 25 August 2017	Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

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

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

15. Použité normy

Popis

V tejto časti sú opísané príslušné normy použité pri vývoji a výrobe robota UR vrátane robotického ramena, riadiacej skrinky a prenosného terminálu.
Norma nie je zákon, ale dokument vyvinutý partnermi v danom priemyselnom odvetví. Normy obsahujú požiadavky a usmernenia pre výrobok alebo skupinu výrobkov.
Skratky v tejto príručke a ich význam sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Skratky v tomto dokumente	
ISO	Medzinárodná organizácia pre normalizáciu
IEC	Medzinárodná elektrotechnická komisia
SK	Európska norma
TS	Technická špecifikácia
TR	Technická správa
ANSI	Americký národný inštitút pre normalizáciu
RIA	Združenie robotického priemyslu (teraz známe ako „A3“)
CSA	Kanadská asociácia pre normalizáciu

Použité normy

Dodržiavanie súladu robota s nasledujúcimi normami si vyžaduje dodržiavanie montážnych pokynov, bezpečnostných pokynov a pokynov uvedených v tejto príručke.
V záujme bezpečnosti robotickej aplikácie sa od integrátora vyžaduje, aby dodržiaval normu ISO 10218-2. Neoprávnené úpravy rušia platnosť vyhlásenia o začlenení (DOI), certifikácie a zhodu robota.
Roboty UR spĺňajú príslušné požiadavky platných noriem. Príslušné skúšobné správy a certifikáty zahrnuté v tejto príručke a normy sú uvedené vo Vyhlásení o začlenení.
Normy, ktoré sa vzťahujú na túto príručku, sú uvedené v nasledujúcej tabuľke:

ISO 13849-1
ISO 13849-2

Doložka	Popis
Bezpečnosť strojových zariadení - Bezpečnostné časti riadiacich systémov Časť 1: Všeobecné zásady navrhovania Časť 2: Overovanie	Systém riadenia bezpečnosti je navrhnutý v súlade s požiadavkami týchto noriem. Bezpečnostné funkcie sú certifikované podľa úrovne týchto noriem funkčnej bezpečnosti.

ISO 13850

Doložka	Popis
Bezpečnosť strojových zariadení - Núdzové zastavenie - Princípy navrhovania	---

ISO 12100

Doložka	Popis
Bezpečnosť strojových zariadení - Všeobecné zásady navrhovania - Posudzovanie a znižovanie rizík	---

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

ISO 10218-1

Položka	Popis
Roboty a robotické zariadenia – Bezpečnostné požiadavky na priemyselné roboty. Časť 1: Roboty	Táto norma je určená pre výrobcu robotov, nie integrátora. Norma ISO 10218-2 obsahuje bezpečnostné požiadavky týkajúce sa robotického systému, aplikácie a bunky. Zaoberá sa návrhom a integráciou robotickej aplikácie.

ANSI/RIA R15.06

Položka	Popis
Priemyselné roboty a robotické systémy – Bezpečnostné požiadavky	Táto americká národná norma je národným prevzatím bez odchýlky noriem ISO 10218-1 a ISO 10218-2, ktoré sú spojené do jedného dokumentu. Jazyk je zmenený z britskej medzinárodnej angličtiny na americkú angličtinu, ale technický obsah je rovnaký. Druhá časť tejto normy je určená pre integrátora systému robota / robotickej aplikácie a nie pre spoločnosť Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Položka	Popis
Priemyselné roboty a robotické systémy – Všeobecné bezpečnostné požiadavky	Táto kanadská národná norma je národným prevzatím noriem ISO 10218-1 a ISO 10218-2 spojených do jedného dokumentu. CSA doplnila používateľa do doložiek v rámci časti 2. Druhá časť tejto normy je určená pre integrátora systému robota / robotickej aplikácie a nie pre spoločnosť Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Položka	Popis
Priemyselné roboty a robotické systémy – Všeobecné bezpečnostné požiadavky	Táto kanadská národná norma je národným prevzatím noriem ISO 10218-1 a ISO 10218-2 spojených do jedného dokumentu. CSA doplnila používateľa do doložiek v rámci časti 2. Druhá časť tejto normy je určená pre integrátora systému robota / robotickej aplikácie a nie pre spoločnosť Universal Robots.

IEC 61000-6-2
IEC 61000-6-4

Položka	Popis
Elektromagnetická kompatibilita (EMC) Časť 6-2: Všeobecné normy – Odolnosť pre priemyselné prostredie Časť 6-4: Všeobecné normy – Emisná norma pre priemyselné prostredie	Tieto normy definujú požiadavky na elektrické a elektromagnetické rušenie. Súlad s týmito normami zaručuje, že roboty UR pracujú správne v priemyselnom prostredí, až nerušia ostatné zariadenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

IEC 61326-3-1

Položka	Popis
Elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie - Požiadavky na EMC Časť 3-1: Požiadavky na odolnosť bezpečnostných systémov a zariadení určených na vykonávanie bezpečnostných funkcií (funkčná bezpečnosť) - Všeobecné priemyselné použitia	Táto norma definuje rozšírené požiadavky na odolnosť voči EMC pre funkcie súvisiace s bezpečnosťou. Súlad s touto normou zaručuje, že bezpečnostné funkcie pracujú dokonca aj v prípade, že iné zariadenie prekračuje emisné limity EMC definované v normách IEC 61000.

IEC 61131-2

Položka	Popis
Programovateľné regulátory Časť 2: Požiadavky na zariadenia a skúšky	Štandardné aj bezpečnostné 24V V/V spĺňajú požiadavky tejto normy, aby sa zabezpečila spoľahlivá komunikácia s ostatnými systémami PLC.

IEC 14118

Položka	Popis
Bezpečnosť strojových zariadení - Ochrana pred neočakávaným štartom	Bezpečnostné požiadavky na zabránenie neočakávanému spusteniu a opätovnému spusteniu v dôsledku straty alebo prerušenia napájania.

IEC 60204-1

Položka	Popis
Bezpečnosť strojových zariadení - Elektrické zariadenia strojov Časť 1: Všeobecné požiadavky	Funkcia núdzového zastavenia je navrhnutá ako zastavenie kategórie 1, v súlade s touto normou. Zastavenie kategórie 1 je riadené zastavenie s napájaním poskytovaným motorom pre vykonanie zastavenia robota a následným vypnutím napájania po vykonaní zastavenia.

IEC 60947-5-5

Položka	Popis
Nízkonapäťové rozvádzače a riadiace zariadenia Časť 5-5: Prístroje riadiacich obvodov a spínacie prvky - Prístroj na elektrické núdzové zastavenie s mechanickým zaistením	---

IEC 60529

Položka	Popis
Stupne ochrany krytov (kód IP)	Táto norma definuje klasifikačné triedy pre puzdro týkajúce sa ochrany proti prachu a vode.

IEC 60320-1

Položka	Popis
Nástrčky a prívodky na spotrebiče pre domácnosť a na podobné všeobecné účely Časť 1: Všeobecné požiadavky	Sieťový napájací kábel je v súlade s touto normou.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

ISO 9409-1

Položka	Popis
Manipulačné priemyselné roboty - Mechanické rozhrania Časť 1: Dosky	Príruba nástroja na robotoch UR je v súlade s typom tejto normy. Aj nástroje robota (koncové efektory) by mali byť skonštruované podľa rovnakého typu, aby sa zabezpečilo správne prispôsobenie mechanickému rozhraniu konkrétneho robota UR.

ISO 13732-1

Položka	Popis
Ergonómia tepelného prostredia – Metódy posudzovania ľudských reakcií na kontakt s povrchmi Časť 1: Horúce povrchy	---

IEC 61140

Položka	Popis
Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom – Spoločné aspekty inštalácie a zariadenia	Ochranné uzemnenie je povinné, ako je definované v Príručke inštalácie hardvéru časť I.

IEC 60068-2-1IEC 60068-2-2IEC 60068-2-27IEC 60068-2-64

Položka	Popis
Environmentálne skúšanie Časť 2-1: Skúšky – Skúška A: Studená Časť 2-2: Skúšky – Skúška B: Suché teplo Časť 2-27: Skúšky – Skúška Ea a usmernenie: Časť 2-64: Skúšky – Skúška Fh: Vibrácie, širokopásmové náhodné a usmernenie	---

IEC -61784-3

Položka	Popis
Priemyselné komunikačné siete – Profily Časť 3: Funkčné bezpečnostné zbernice – Všeobecné pravidlá a definície profilov	---

IEC 61784-3

Položka	Popis
Bezpečnosť strojových zariadení – Elektrické zariadenia strojov Časť 1: Všeobecné požiadavky	---

IEC 60664-1 IEC 60664-5

Položka	Popis
Koordinácia izolácie zariadení v nízkonapäťových systémoch Časť 1: Princípy, požiadavky a skúšky Časť 5: Komplexná metóda na určovanie voľných priestorov a vzdialeností medzi jednotlivými miestami rovnajúcich sa alebo menších ako 2 mm	---

EUROMAP 67:2015, V1.11

Položka	Popis
Elektrické rozhranie medzi nástrojom injekčného vstrekovania a manipulačným zariadením / robotom	Modul príslušenstva E67, ktorý je prepojený s nástrojmi injekčného vstrekovania, je v súlade s touto normou.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

16. Technické špecifikácie UR10e

Typ robota	UR10e
Robot hmotnosť	33,3 kg / 73,5 lb
Maximálne užitočné zaťaženie	10 kg / 22 lb alebo 12,5 kg / 27,5 lb (3 Mechanické rozhranie na strane 44)
Dosah	1300 mm / 51,2 in
Rozsahy spojov	Neobmedzené otáčanie príruby nástroja, ± 360 ° pre všetky ostatné kĺby ± 360 ° pre všetky spoje
Rýchlosť	Kĺby základne a ramena: Max. 120°/s. Všetky ostatné kĺby: Max. 180 °/s . Nástroj: Približne 1 m/s / približne 39,4 in/s.
Frekvencia aktualizácie systému	500 Hz
Presnosť snímača núteného krútiaceho momentu	5,5 N
Opakovateľnosť pozície	± 0,05 mm / ± 0,0019 in (1,9 mils) podľa ISO 9283
Stopa	Ø190 mm / 7,5 in
Stupne voľnosti	6 rotačných kĺbov
Rozmery riadiacej skrinky (Š × V × H)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 palca × 17,6 palca × 10 palcov
Porty V/V riadiacej skrinky	16 digitálnych vstupov, 16 digitálnych výstupov, 2 analógové vstupy, 2 analógové výstupy
Porty V/V nástroja	2 digitálne vstupy, 2 digitálne výstupy, 2 analógové vstupy
Komunikácia o nástroji	RS
Napájanie V/V nástroja a napätie	12 V/24 V 2 A (dvojitý kolík) 1 A (jeden kolík)
Napájanie V/V riadiacej skrinky	24 V 2 A v ovládacej skrinke
Komunikácia	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet socket, MODBUS TCP & EtherNet/IP Adapter, Profinet
Programovanie	Grafické používateľské rozhranie PolyScope na 12" dotykovej obrazovke
Hluk	Rameno robota: Menej ako 65 dB(A) Ovládacia skrinka: Menej ako 50 dB(A)
Klasifikácia IP	IP54
Kalcifikácia skúšky v čistých priestoroch	Rameno robota: trieda ISO 6, Riadiaca skrinka: trieda ISO 6
Spotreba energie (priemerná)	615 W
Spotreba energie	Približne 350 W pri použití typického programu
Menovitý skratový prúd (SCCR)	200 A
Operácia spolupráce	17 pokročilých bezpečnostných funkcií. V súlade s: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 a EN ISO 10218-1
Materiály	Hliník, PC/ASA plast
Rozsah okolitej teploty	0 - 50 °C. Pri teplotách okolia nad 35 °C môže robot pracovať so zníženou rýchlosťou a výkonom.
Zdroj napájania riadiacej skrinky	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kábel TP: prenosný terminál k riadiacej skrinke	4,5 m / 177 palcov

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kábel robota: rameno robota na ovládaciu skrinku (možnosti)	Štandardný (PVC) 6 m/236 palcov x 13,4 mm Štandardný (PVC) 12 m/472,4 palcov x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 palcov x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 palcov x 12,1 mm

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

17. Tabuľka 1 s bezpečnostnými funkciami

Popis

Bezpečnostné funkcie a bezpečnostné V/V Universal Robots sú úrovne bezpečnosti d, kategórie 3 (ISO 13849-1), kde každá bezpečnostná funkcia má hodnotu PFH_D menšiu ako 1,8E-07. Hodnoty PFH_D sú aktualizované tak, aby zahŕňali väčšiu flexibilitu návrhu pre odolnosť dodávateľského reťazca.
Popisy bezpečnostných funkcií (SF) nájdete na: 17 Tabuľka 1 s bezpečnostnými funkciami above. V prípade bezpečnostných V/V je výsledná bezpečnostná funkcia, vrátane externého zariadenia alebo vybavenia, určená celkovou architektúrou a súčtom všetkých hodnôt PFH_D vrátane bezpečnostnej funkcie robota UR PFH_D.

UPOZORNENIE

Tabuľky bezpečnostných funkcií uvedené v tejto kapitole sú zjednodušené. Úplné verzie nájdete tu: https://www.universal-robots.com/support.

SF# a Bezpečnostná funkcia

SF1 Núdzové zastavenie (podľa ISO 13850)

Pozri poznámky pod čiarou

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Stlačenie tlačidla Estop PB na ovládači[1] alebo externého tlačidla Estop (ak používate bezpečnostný vstup Estop) má za následok zastavenie Kategórie 1 [3]s odpojením napájania od pohonov robota a vstupov/výstupov nástroja. Príkaz[1] zastaví všetky kĺby a po tom, ako sa všetky kĺby dostanú do monitorovaného stavu zastavenia, sa odpojí napájanie. V prípade integrovaného hodnotenia funkčnej bezpečnosti s externým riadiacim systémom súvisiacim s bezpečnosťou alebo externým zariadením núdzového zastavenia, ktoré je pripojené k vstupu núdzového zastavenia, pripočítajte hodnotu PFH_D tohto vstupu súvisiaceho s bezpečnosťou k hodnote $PFHD_D$ tejto bezpečnostnej funkcie PFH_D(menej ako 1,8E-07).	Zastavenie kategórie 1 (IEC 60204-1)	Tol: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot vrátane V/V robotického nástroja

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF2 Ochranné zastavenie 4 (Zastavenie robota podľa ISO 10218-1)

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Táto bezpečnostná funkcia sa spúšťa vonkajším ochranným zariadením pomocou bezpečnostných vstupov, ktoré spúšťajú zastavenie kategórie 2[3]. Ochranné zastavenie nemá vplyv na V/V nástroja. K dispozícii sú rôzne konfigurácie. Ak je pripojené povoľujúce zariadenie, je možné nakonfigurovať ochranné zastavenie tak, aby fungovalo len v automatickom režime. Pozri: Bezpečnostné funkcie Čas zastavenia a Vzdialenosť zastavenia[4]. Pre funkčnú bezpečnosť kompletnej integrovanej bezpečnostnej funkcie pridajte PFHD vonkajšieho ochranného zariadenia k PFHD bezpečnostného zastavenia.	Zastavenie kategórie 2 (IEC 60204-1) Zastavenie SS2 (ako je opísané v IEC 61800-5-2)	Tol: -- PFH_D: 1,8E-07	Robot

SF3 Limit polohy kĺbu (obmedzenie mäkkej osi)

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Stanovuje horný a dolný limit pre povolené polohy kĺbu. Čas zastavenia a vzdialenosť sa neberú do úvahy, pretože limit(y) nebude(ú) porušený (é). Každý kĺb môže mať svoje vlastné limity. Priamo obmedzuje súbor povolených polôh kĺbov, v rámci ktorých sa môžu kĺby pohybovať. Nastavuje sa v bezpečnostnej časti používateľského rozhrania. Je to prostriedok na bezpečnostné obmedzenie mäkkej osi a priestoru podľa ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Rýchlosť by sa mohla znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu.	Tol: 5° PFH_D: 1,8E-07	Kĺb (každý)

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF4 Kĺbový rýchlostný limit

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Stanovuje horný limit pre rýchlosť kĺbu. Každý kĺb môže mať svoj vlastný limit. Táto bezpečnostná funkcia má najväčší vplyv na prenos energie pri kontakte (zovretí alebo prechode). Priamo obmedzuje súbor povolených rýchlostí kĺbov. Nastavuje sa v časti nastavenia bezpečnosti v používateľskom rozhraní. Používa sa na obmedzenie rýchlych pohybov kĺbov, napr. rizík spojených so singularitami.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Rýchlosť by sa mohla znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu.	Tol: 1,15 °/s PFH_D: 1,8E-07	Kĺb (každý)

Limit krútiaceho momentu kĺbu

Prekročenie limitu vnútorného krútiaceho momentu kĺbu (každý kĺb) má za následok zastavenie kat. 0^3. Toto nastavenie nie je prístupné používateľovi, je to továrenské nastavenie. NEZOBRAZUJE sa ako bezpečnostná funkcia e-Series, pretože neexistujú žiadne používateľské nastavenia a žiadne používateľské konfigurácie.

SF5 Nazývané rôznymi názvami: Limit polohy, Limit nástroja, Limit orientácie, Bezpečnostné roviny, Bezpečnostné hranice

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Monitoruje polohu TCP (pozícia a orientácia) a zabráni prekročeniu bezpečnostnej roviny alebo limitu polohy TCP. Možné sú viaceré obmedzenia polohy (príruba nástroja, lakeť a až 2 konfigurovateľné body posunu nástroja s polomerom) Orientácia obmedzená odchýlkou od smeru Z príruby nástroja alebo TCP. Táto bezpečnostná funkcia pozostáva z dvoch častí. Jednou z nich sú bezpečnostné roviny na obmedzenie možných polôh TCP. Druhou je limit orientácie TCP, ktorý sa zadáva ako povolený smer a tolerancia. To poskytuje zóny začlenenia/vylúčenia TCP a zápästia kvôli bezpečnostným rovinám.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	Tol: 3° 40 mm PFH_D: 1,8E-07	TCP Príruba nástroja Lakeť

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF6 Rýchlostný limit TCP & Koleno

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Monitoruje rýchlosť TCP a lakťa, aby sa zabránilo prekročeniu rýchlostného limitu.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	Tol: 50 mm/s PFH_D: 1,8E-07	TCP

SF7 Limit sily (TCP)

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Limit sily je sila, ktorou robot pôsobí na TCP (stredový bod nástroja) a "lakeť". Bezpečnostná funkcia nepretržite vypočítava krútiace momenty povolené pre každý kĺb, aby zostali v rámci definovaného silového limitu pre TCP & lakeť. Kĺby riadia výstup krútiaceho momentu tak, aby sa udržali v povolenom rozsahu krútiaceho momentu. To znamená, že sily na TCP alebo lakti sa udržia v rámci definovaného limitu sily. Keď je monitorované zastavenie iniciované limitom sily SF, robot sa zastaví a potom „cúvne“ do polohy, v ktorej nebol limit sily prekročený. Potom sa opäť zastaví.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	Tol: 25 N PFH_D: 1,8E-07	TCP

SF8 Limit hybnosti

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Limit hybnosti je veľmi užitočný na obmedzenie prechodných nárazov. Limit hybnosti ovplyvňuje celého robota.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	Tol: 3 kg m/s PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF9 Limit výkonu

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
Táto funkcia monitoruje mechanickú prácu (súčet momentov kĺbov krát uhlové rýchlosti kĺbov) vykonávanú robotom, ktorá ovplyvňuje aj prúd do ramena robota, ako aj rýchlosť robota. Táto bezpečnostná funkcia dynamicky obmedzuje prúd/krútiaci moment, ale udržiava otáčky.	Dynamické obmedzenie prúdu/krútiaceho momentu	Tol: 10 W PFH_D:1,8E-07	Robot

SF10 UR Robot Výstup núdzového zastavenia

Popis	Čo sa stane	PFH_D	Vplyvy
Ak je nakonfigurovaný výstup robota <Estop> a dôjde k zastaveniu robota, duálne výstupy sú NÍZKE. Ak nie je spustené zastavenie robota <Estop>, duálne výstupy sú vysoké. Impulzy sa nepoužívajú, ale sú tolerované. Tieto duálne výstupy menia stav pre akýkoľvek externý Estop, ktorý je pripojený ku konfigurovateľným bezpečnostným vstupom, kde je tento vstup nakonfigurovaný ako vstup núdzového zastavenia. Pre integrované hodnotenie funkčnej bezpečnosti s externým bezpečnostným riadiacim systémom pridajte PFHD tohto bezpečnostného výstupu k PFHD externého bezpečnostného riadiaceho systému. V prípade výstupu Estop sa validácia vykonáva na externom zariadení, pretože výstup UR je vstupom do tejto externej bezpečnostnej funkcie Estop pre externé zariadenia. POZNÁMKA: Ak sa používa IMMI (Rozhranie vstrekovacieho stroja), výstup UR Robot Estop NIE je pripojený k IMMI. Z robota UR sa do IMMI neposiela žiadny výstupný signál Estop. Ide o funkciu, ktorá zabraňuje neobnoviteľnému stavu zastavenia.	Ak sú nastavené konfigurovateľné výstupy, duálne výstupy v prípade Estop klesnú	1,8E-07	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF11 UR Robot Pohyb: Digitálny výstup

Popis	Čo sa stane	PFH_D	Vplyvy
Kedykoľvek sa robot pohybuje, duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. Pri nehybnom stave sú výstupy VYSOKÉ. Hodnotenie funkčnej bezpečnosti sa vzťahuje na to, čo je zahrnuté v robote UR. Integrovaný výkon funkčnej bezpečnosti si vyžaduje pridanie tohto PFHd k PFHd externej logiky (ak existuje) a jej komponentov.	Ak sú nastavené konfigurovateľné výstupy: • Keď sa robot pohybuje, duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. • Pri nehybnom stave sú výstupy VYSOKÉ.	1,8E-07	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF12 UR Robot Nezastavuje sa: Digitálny výstup

Popis	PFH_D	Vplyvy
Keď je robot v stave STOPPING (v procese zastavovania alebo v stave státia), duálne digitálne výstupy sú HIGH. Keď sú výstupy NÍZKE, robot NIE je v procese zastavovania a NIE je v stave zastavenia. Hodnotenie funkčnej bezpečnosti sa vzťahuje na to, čo je zahrnuté v robote UR. Integrovaný výkon funkčnej bezpečnosti si vyžaduje pridanie tohto PFHd k PFHd externej logiky (ak existuje) a jej komponentov.	1,8E-07	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF13 UR Robot Znížený režim: Digitálny výstup

Popis	PFH_D	Vplyvy
Keď je robot v redukovanom režime (alebo je redukovaný režim spustený), duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. Pozri nižšie. Hodnotenie funkčnej bezpečnosti sa vzťahuje na to, čo je zahrnuté v robote UR. Integrovaný výkon funkčnej bezpečnosti si vyžaduje pridanie tohto PFHd k PFHd externej logiky (ak existuje) a jej komponentov.	1,8E-07	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF14 UR Robot nie je v zníženom režime: Digitálny výstup

Popis	PFH_D	Vplyvy
Vždy, keď robot NIE JE v redukovanom režime (alebo redukovaný režim nie je spustený), duálne digitálne výstupy sú LOW. Hodnotenie funkčnej bezpečnosti sa vzťahuje na to, čo je zahrnuté v robote UR. Integrovaný výkon funkčnej bezpečnosti si vyžaduje pridanie tohto PFHd k PFHd externej logiky (ak existuje) a jej komponentov.	1,8E-07	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF15 Časový limit zastavenia

Popis	Čo sa stane?	Tolerancie a PFH_D:	Vplyvy
Monitorovanie podmienok v reálnom čase tak, aby nebol prekročený časový limit zastavenia. Rýchlosť robota je obmedzená, aby sa zabezpečilo, že sa neprekročí limit času zastavenia. Schopnosť zastavenia robota v danom pohybe(pohyboch) je nepretržite monitorovaná, aby sa zabránilo pohybom, ktoré by prekročili limit zastavenia. Ak hrozí, že čas potrebný na zastavenie robota prekročí časový limit, rýchlosť pohybu sa zníži, aby sa zabezpečilo, že limit nebude prekročený. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu limitu. Bezpečnostná funkcia vykoná rovnaký výpočet času zastavenia pre daný pohyb(y) a spustí zastavenie kategórie 0, ak dôjde k prekročeniu limitu času zastavenia.	Nedovolí, aby skutočný čas zastavenia prekročil nastavený limit. Spôsobí zníženie rýchlosti alebo zastavenie robota, aby nedošlo k prekročeniu limitu	TOL: 50 ms PFH_D: 1,8E-07	Robot

SF16 Limit brzdnej dráhy

Popis	Čo sa stane?	Tolerancie a PFH_D:	Vplyvy
Monitorovanie podmienok v reálnom čase tak, aby nebol prekročený limit brzdnej dráhy. Rýchlosť robota je obmedzená, aby sa zabezpečilo, že sa neprekročí limit brzdnej dráhy. Schopnosť zastavenia robota v danom pohybe(pohyboch) je nepretržite monitorovaná, aby sa zabránilo pohybom, ktoré by prekročili limit zastavenia. Ak hrozí, že čas potrebný na zastavenie robota prekročí časový limit, rýchlosť pohybu sa zníži, aby sa zabezpečilo, že limit nebude prekročený. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu limitu. Bezpečnostná funkcia vykoná rovnaký výpočet vzdialenosti zastavenia pre daný pohyb(y) a spustí zastavenie kategórie 0, ak dôjde k prekročeniu limitu času zastavenia.	Nedovolí, aby skutočný čas zastavenia prekročil nastavený limit. Spôsobí zníženie rýchlosti alebo zastavenie robota, aby nedošlo k prekročeniu limitu	TOL: 40 mm PFH_D: 1,8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF17 Bezpečná východisková poloha „monitorovaná poloha“

Popis	Čo sa stane?	Tolerancie a PFH_D:	Vplyvy
Bezpečnostná funkcia, ktorá monitoruje bezpečnostný výkon tak, aby zabezpečila, že výstup môže byť aktivovaný len vtedy, keď je robot v nakonfigurovanej a monitorovanej „bezpečnej východiskovej polohe“. Ak robot nie je v nakonfigurovanej polohe, spustí sa zastavenie kat. 0.	Výstup "bezpečný domov" sa môže aktivovať len vtedy, keď je robot v nakonfigurovanej "bezpečnej domovskej polohe".	TOL: 1,7 ° PFH_D: 1,8E-07	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

Tabuľka 1 poznámok pod čiarou

[1]Komunikácia medzi prenosným terminálom, riadiacou jednotkou a v rámci robota (medzi kĺbmi) je podľa normy IEC 61784-3 na úrovni SIL 2 pre bezpečnostné údaje.
[2]Overenie núdzového zastavenia: tlačidlo núdzového zastavenia na prenosnom termináli sa vyhodnotí v rámci terminálu a potom sa oznámi[1] bezpečnostnej riadiacej jednotke prostredníctvom komunikácie SIL2. Ak chcete overiť funkčnosť núdzového zastavenia na prenosnom termináli, stlačte tlačidlo Núdzového zastavenia na termináli a overte, či sa vykoná núdzové zastavenie. Tým sa overí, či je núdzové zastavenia pripojené k terminálu, či núdzové zastavenie funguje tak, ako má, a či je terminál pripojený k ovládaču.
[3]Kategórie zastavenia podľa IEC 60204-1 (NFPA79). Pre núdzové zastavenie sú podľa IEC 60204-1 povolené iba kategórie zastavenia 0 a 1.

- Kategórie zastavenia 0 a 1 vedú k odpojeniu napájania pohonu, pričom kategória zastavenia 0 je BEZODKLADNÉ zastavenie a kategória zastavenia 1 je riadené zastavenie (napr. spomalenie na doraz a potom odpojenie napájania pohonu). Pri robotoch UR je zastavenie kategórie 1 kontrolovaným zastavením, pri ktorom sa po zistení monitorovaného zastavenia odpojí napájanie.
- Zastavenie kategórie 2 je zastavenie, pri ktorom NIE JE odpojené napájanie pohonu. Zastavenie kategórie 2 je definované v IEC 60204-1. Popisy STO, SS1 a SS2 sú uvedené v IEC 61800-5-2. Pri robotoch UR kategória zastavenia 2 udržiava trajektóriu a po zastavení zachováva napájanie pohonov.

[4]Odporúča sa používať bezpečnostné funkcie času zastavenia a vzdialenosti zastavenia UR. Tieto limity by sa mali použiť pre hodnoty času zastavenia/bezpečnej vzdialenosti vašej aplikácie.
[5]Zastavenie robota bolo predtým známe ako „Ochranné zastavenie“ pre Universal Robots roboty.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

17.1. Tabuľka 1a

Znížený režim Zmena nastavení parametrov SF

Popis	PFH_D	Vplyvy
Znížený režim môže byť spustený bezpečnostnou rovinou/hranicou (začína, keď sa dosiahnu nastavenia 2 cm od roviny a znížené nastavenia režimu do 2 cm od roviny) alebo použitím vstupu na spustenie (dosiahne znížené nastavenia do 500 ms). Keď sú externé pripojenia nízke, spustí sa znížený režim. Znížený režim znamená, že VŠETKY limity zníženého režimu sú AKTÍVNE. Znížený režim nie je bezpečnostnou funkciou, skôr je to zmena stavu ovplyvňujúca nastavenia nasledujúcich limitov bezpečnostných funkcií: poloha kĺbu, rýchlosť kĺbu, limit pózy TCP, rýchlosť TCP, sila TCP, hybnosť, výkon, čas zastavenia a brzdná dráha. Znížený režim je prostriedkom parametrizácie bezpečnostných funkcií v súlade s ISO 13849-1. Všetky hodnoty parametrov musia byť overené a overené, či sú vhodné pre aplikáciu robota.	Menej ako 1,8E-07	Robot

Ochranný reset

Popis	PFH_D	Vplyvy
Ak je nakonfigurovaný pre Obnovenie zabezpečenia a externé pripojenia prechádzajú z nízkeho na vysoké, bezpečnostné zastavenie sa RESETUJE. Bezpečnostný vstup na spustenie resetovania bezpečnostnej funkcie bezpečnostného zastavenia.	Menej ako 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

Trojpolohové pomocné zariadenie

Popis	PFH_D	Vplyvy
Keď sú pripojenia externého aktivačného zariadenia nízke, spustí sa ochranné zastavenie (SF2). Odporúčanie: Používajte s prepínačom režimov ako bezpečnostný vstup. Ak sa nepoužíva prepínač režimov a nie je pripojený k bezpečnostným vstupom, potom bude režim robota určený používateľským rozhraním. Ak je používateľské rozhranie v: • „prevádzkový režim“, aktivačné zariadenie nebude aktívne. • „režim programovania“, aktivačné zariadenie bude aktívne. Na zmenu režimu pomocou používateľského rozhrania je možné použiť ochranu heslom.	Menej ako 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VSTUP spínača režimov

Popis	PFH_D	Vplyvy
Keď sú externé pripojenia nízke, je v platnosti prevádzkový režim (bežiaca/ automatická prevádzka v automatickom režime). Keď je vysoká, režim je programovanie/učenie. Odporúčanie: Používať s povolovacím zariadením, napríklad s učiteľským závesným zariadením UR -Series s integrovaným 3-polohovým povolovacím zariadením. Pri učení/programovaní bude rýchlosť TCP a rýchlosť kolena spočiatku obmedzená na 250 mm/s. Rýchlosť je možné manuálne zvýšiť pomocou používateľského rozhrania prenosného terminálu „speed-slider“, ale po aktivácii aktivačného zariadenia sa obmedzenie rýchlosti vynuluje na 250 mm/s.	Menej ako 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

Voľný chod VSTUP

Popis	PFH_D	Vplyvy
Odporúčanie: Používajte so VSTUPOM 3PE TP a/alebo 3-polohového pomocného zariadenia. Keď je VSTUP voľného chodu vysoký, robot vstúpi do voľného chodu len vtedy, ak sú splnené nasledujúce podmienky: • Tlačidlo 3PE TP nie je stlačené • VSTUP 3-polohového pomocného zariadenia buď nie je nakonfigurovaný, alebo tlačidlo nie je stlačené (nízky VSTUP)	Menej ako 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

17.2. 2. tabuľka

Popis

Roboty UR e-Series spĺňajú normu ISO 10218-1:2011 a príslušné časti normy ISO/TS 15066. Je dôležité poznamenať, že väčšina normy ISO/TS 15066 je zameraná na integrátora a nie na výrobcu robotov. ISO 10218-1:2011, odsek 5.10 kolaboratívna operácia podrobne opisuje 4 techniky kolaboratívnej operácie, ako je vysvetlené nižšie. Je veľmi dôležité pochopiť, že kolaboratívna prevádzka sa vzťahuje na celé ZARIADENIE, keď je v AUTOMATICKOM režime.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.2

Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Zastavenie monitorované z hľadiska bezpečnosti	Stav zastavenia, pri ktorom je poloha držaná v pokoji a je monitorovaná ako bezpečnostná funkcia. Zastavenie kategórie 2 sa môže automaticky resetovať. V prípade resetovania a opätovného spustenia prevádzky po zastavení monitorovanom z hľadiska bezpečnosti pozri ISO 10218-2 a ISO/TS 15066, pretože obnovenie nesmie spôsobiť nebezpečné podmienky.	Bezpečnostné zastavenie robotov UR je monitorované zastavenie s bezpečnostným hodnotením, Pozri SF2 na strane 1. Je pravdepodobné, že v budúcnosti sa „zastavenie monitorované z hľadiska bezpečnosti“ nebude nazývať formou kolaboratívnej operácie.

Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.3

Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Ručné vedenie	V podstate ide o individuálne a priame osobné ovládanie, keď je robot v automatickom režime. Ručné vodiace zariadenie musí byť umiestnené v blízkosti koncového efektora a musí mať: • Tlačidlo núdzového zastavenia • trojpolohové povolovacie zariadenie • funkcia zastavenia monitorovaného z hľadiska bezpečnosti • nastaviteľná funkcia rýchlosti monitorovanej z hľadiska bezpečnosti	Roboty UR neposkytujú ručné vedenie pre kolaboratívnu prevádzku. Pri robotoch UR je k dispozícii ručne riadená výučba (voľný pohon), ktorá je ale určená na programovanie v manuálnom režime a nie na kolaboratívnu prevádzku v automatickom režime.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

	Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.4	Bezpečnostné funkcie monitorovania rýchlosti a odstupu (SSM)	Pri SSM robot udržiava odstup od akéhokoľvek operátora (človeka). Vykonáva sa monitorovaním vzdialenosti medzi robotickým systémom a narušiteľmi, aby sa zabezpečila MINIMÁLNA OCHRANNÁ VZDIALENOSŤ. Zvyčajne je vykonávané pomocou Citlivého ochranného zariadenia (SPE), kde obvykle bezpečnostný laserový skener detekuje narušiteľa (narušiteľov) robotického systému. Táto SPE spôsobuje: 1. dynamická zmena parametrov pre obmedzujúce bezpečnostné funkcie; alebo 2. zastavenie monitorované z hľadiska bezpečnosti. Po zistení vniknutia z detekčnej zóny ochranného zariadenia je robot oprávnený: 1. obnoviť „vyššie“ limity normálnej bezpečnostnej funkcie v prípade 1) vyššie 2. obnoviť prevádzku v prípade 2) vyššie V prípade 2) 2), opätovné spustenie prevádzky po zastavení monitorovanom z hľadiska bezpečnosti, pozri požiadavky ISO 10218-2 a ISO/TS 15066.	Na uľahčenie SSM majú roboty UR schopnosť prepínať medzi dvoma súbormi parametrov bezpečnostných funkcií s konfigurovateľnými limitmi (normálnymi a zníženými). Pozri Znížený režim na strane 4. Normálna prevádzka je možná, keď nie je zistené žiadne narušenie. Môže byť spôsobená aj bezpečnostnými rovinami/ bezpečnostnými hranicami. S robotmi UR je možné ľahko použiť viacero bezpečnostných zón. Napríklad jedna bezpečnostná zóna môže byť použitá pre „znížené nastavenia“ a ďalšia hranica zóny sa použije ako vstup bezpečnostného zastavenia pre robota UR. Znížené limity môžu zahŕňať aj znížené nastavenie limitov času zastavenia a vzdialenosti zastavenia – na zníženie pracovnej plochy a podlahového priestoru.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.5

Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Obmedzenie výkonu a sily (PFL) vlastnou konštrukciou alebo riadením	Spôsob realizácie PFL je na výrobcovi robota. Konštrukcia robota a/alebo jeho bezpečnostné funkcie obmedzia prenos energie z robota na osobu. Ak sa prekročí niektorý limit parametrov, robot sa zastaví. Aplikácie PFL vyžadujú zváženie APLIKÁCIE ROBOTA (vrátane koncového efektora a obrobku(obrobkov), aby akýkoľvek kontakt nespôsobil zranenie. Vykonaná štúdia hodnotila tlaky na NÁSTUP bolesti, nie zranenia. Pozri prílohu A. Pozri ISO/TR 20218-1 Koncové efektory.	Roboty UR sú roboty obmedzujúce výkon a silu, ktoré sú špeciálne navrhnuté tak, aby umožňovali kolaboratívne aplikácie, pri ktorých sa robot môže dostať do kontaktu s človekom a nespôsobiť mu pri tom žiadne zranenie. Roboty UR majú bezpečnostné funkcie, ktoré možno použiť na obmedzenie pohybu, rýchlosti, hybnosti, sily, výkonu a ďalších funkcií robota. Tieto bezpečnostné funkcie sa používajú pri aplikácii robota na zníženie tlakov a síl spôsobených koncovým efektorom a obrobkom (obrobkami).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Časť II

Návod k PolyScope

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18. Úvod

Popis

Táto softvérová príručka poskytuje dôležité informácie, ktoré budete potrebovať na to, aby ste mohli začať používať robota spoločnosti Universal Robots.

UPOZORNENIE

Pred prvým zapnutím robota si prečítajte nasledujúce časti:

- Prečítajte si bezpečnostné informácie v popise hardvéru, ktorý nájdete v krabici.
- Nastavte parametre bezpečnostnej konfigurácie definované posúdením rizika (pozri 19 Bezpečnostná konfigurácia softvéru na strane 156).

Všetky funkcie na používanie PolyScope nájdete v tejto príručke.
Vlastnú dokumentáciu nájdete u ktoréhokoľvek poskytovateľa URcaps, ktorý je treťou stranou.
Softvérová príručka sa môže používať spolu s Návod na skripty, ak sa chystáte vytvoriť skripty pre svoje programy robota

18.1. Popis kĺbu

Popis

Rameno robota od spoločnosti Universal Robots sa skladá z trubíc a kĺbov. Pohyb kĺbov a robota ovládate prostredníctvom rozhrania PolyScope. Nástroje pripevníte na koniec ramena robota alebo prírubu nástroja . Pohybom ramena robota umiestňujete nástroj. Nástroj nemôžete umiestniť priamo nad alebo priamo pod základňu.

- **Základňa**: kde je robot namontovaný.
- **Rameno** a **Lakeť**: robte väčšie pohyby.
- **Zápästie 1** a **Zápästie 2**: vykonávajú jemnejšie pohyby.
- **Zápästie 3**: kde je nástroj pripevnený k prírube nástroja.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.2. Inštalácia ramena robota

Description

Nainštalujte a zapnite rameno robota a ovládaciu skrinku, aby ste mohli začať používať PolyScope.
Podrobné pokyny na inštaláciu nájdete v **Príručke na inštaláciu hardvéru**.

Inštalácia robota

Skôr ako začnete, musíte zostaviť rameno robota, riadiacu skrinku a prenosný terminál.

1. Vybaľte rameno robota a Riadiacu skrinku.
2. Rameno robota namontujte na pevný povrch bez vibrácií.

   Skontrolujte, či povrch vydrží aspoň 10-násobok plného krútiaceho momentu základného kĺbu a aspoň 5-násobok hmotnosti ramena robota.
3. Položte riadiacu skrinku na pätku.
4. Kábel robota zapojte do robota a riadiacej skrinky.
5. Zapojte sieť alebo hlavný napájací kábel Riadiacej skrinky.

VAROVANIE

Neschopnosť upevniť rameno robota na pevný povrch môže viesť k zraneniu spôsobenému pádom robota.

- Uistite sa, že rameno robota je pripevnené k pevnému povrchu

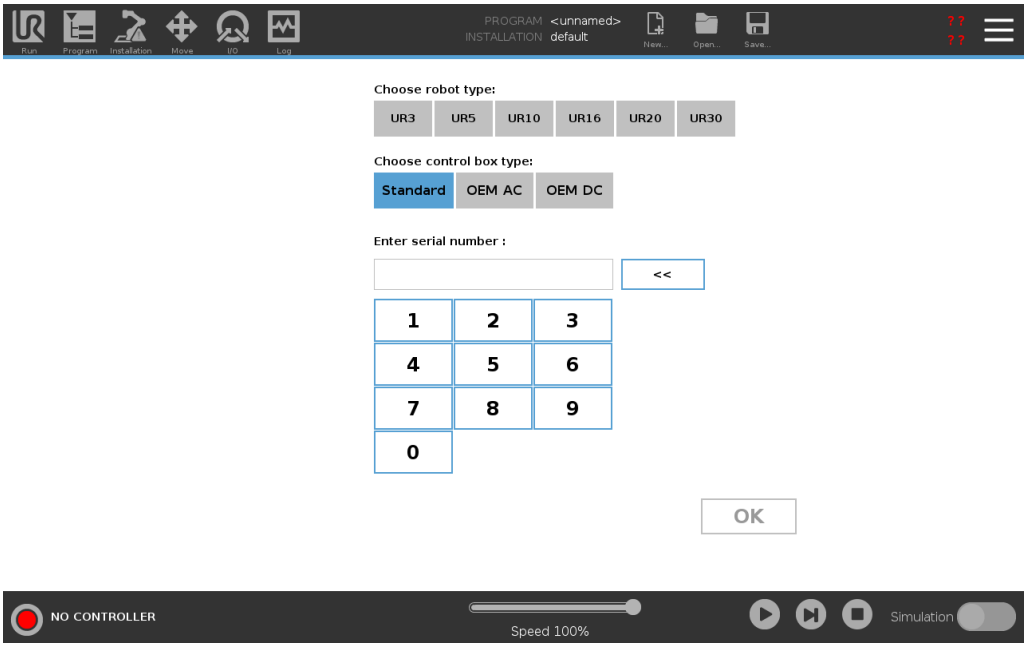
Vloženie sériového čísla počas prvého spustenia systému

Pri prvej inštalácii robota musíte nakonfigurovať sériové číslo na riadiacej jednotke tak, aby zodpovedalo ramenu robota.
Tento postup je potrebný aj pri opätovnej inštalácii softvéru v riadiacej jednotke, napríklad pri prijatí aktualizácie softvéru.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pri prvom spustení robota postupujte podľa nasledujúcich krokov:

1. Vyberte správnu veľkosť ramena robota.
2. Vyberte správnu riadiacu skrinku.
3. Doplňte sériové číslo tak, ako je napísané na ramene robota.
4. Ukončite tlačidlom OK.



Zapnutie/vypnutie riadiacej skrinky

Riadiaca skrinka obsahuje hlavne fyzický elektrický Vstup/Výstup, ktorý spája rameno robota, Prenosný Terminál a akékoľvek periférne zariadenia. Na zapnutie ramena robota musíte najskôr zapnúť riadiacu skrinku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

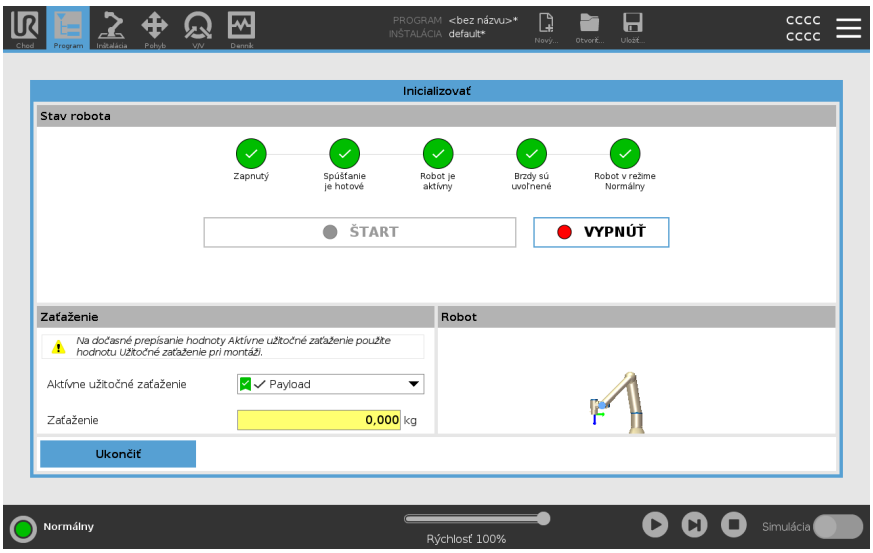
1. Na prenosnom termináli stlačte vypínač, čím zapnete riadiacu skrinku.
2. Počkajte, kým sa na obrazovke nezobrazí text základného operačného systému a potom tlačidlá.
3. Môže sa zobraziť obrazovka Začíname, ktorá vás vyzve, aby ste začali s programovaním robota.

Inicializácia

Pri prvom spustení sa môže objaviť dialógové okno Nedá sa pokračovať. Vyberte **Prejsť na inicializačnú obrazovku**, čím prejdete na obrazovku inicializácie.

Ikona Inicializovať na ľavej strane päty obrazovky indikuje stav ramena robota odlišnými farbami:

- **Červená** Vypnutý. Rameno robota je zastavené.
- **Žltá** Nečinný. Rameno robota je zapnuté, ale nie je pripravené na normálnu prevádzku.
- **Zelená** Normálny. Rameno robota je zapnuté a je pripravené na normálnu prevádzku.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Spustenie

Musíte spustiť robota. Tým sa odpojí brzdový systém a robot môže zapnúť voľný chod.

POZOR

Neoverenie zaťaženia a inštalácie pred spustením ramena robota môže viesť k zraneniu personálu a/alebo poškodeniu majetku.

- Pred spustením ramena robota vždy overte, že skutočné užitočné zaťaženie a inštalácia sú správne.

POZOR

Nesprávne nastavenia zaťaženia a inštalácie zabraňujú správnemu fungovaniu ramena robota a Riadiacej skrinky.

- Vždy skontrolujte, či je zaťaženie a nastavenie inštalácie správne.

UPOZORNENIE

Skontrolujte, či má rameno robota dostatok priestoru pre bezproblémovú prevádzku.

UPOZORNENIE

Spustenie robota pri nižších teplotách môže mať za následok nižší výkon alebo zastavenie v dôsledku viskozity oleja a maziva závislej od teploty.

- Spustenie robota pri nízkych teplotách môže vyžadovať zahrievaciu fázu.

Pozrite si článok podpory „Osvedčené postupy pri spúšťaní robotov v chladnom prostredí“ na universal-robots.com

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Spustenie robota

1. Inicializačný proces začnete ťuknutím na vypínač ON so zeleným svetlom LED. Farba kontrolky sa zmení na žltú, čo znamená, že systém je zapnutý a v **nečinnom** stave.
2. Brzdy uvoľníte ťuknutím na tlačidlo START.
3. Ťuknite na vypínač s červenou kontrolkou LED na vypnutie ramena robota.

- Keď sa spustí PolyScope, je potrebné raz ťuknúť na vypínač, čím sa pustí rameno robota. Potom sa farba kontrolky sa zmení na žltú, čo znamená, že robot je zapnutý a v nečinnom stave.
- Ak je rameno robota v **nečinnom** stave, spustíte ho ťuknutím na tlačidlo ŠTART. V tomto bode sa údaje snímača kontrolujú oproti nakonfigurovanej montáži ramena robota.

  Ak sa nájde nezhoda (s toleranciou 30 °), tlačidlo sa deaktivuje a zobrazí sa pod ním chybové hlásenie.
- Ak sa upevnenie overí, ťuknutím na tlačidlo Štart uvoľníte všetky brzdy kĺbu a rameno robota bude pripravené na normálnu prevádzku.

Spustenie ramena robota sprevádza zvuk a mierne pohyby spôsobené uvoľnením bŕzd kĺbu.

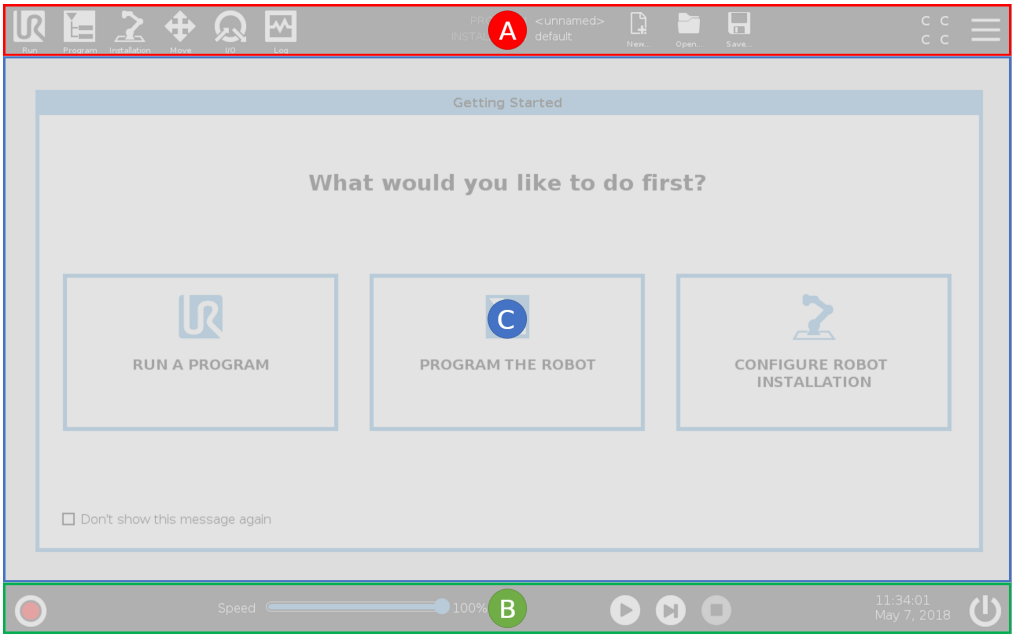
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.3. Prehľad systému PolyScope

Description

PolyScope je grafické používateľské rozhranie (GUI) na **Teach Pendant** , ktoré ovláda rameno robota prostredníctvom dotykovej obrazovky. Vytvárate, načítavate a spúšťate programy pre robota v PolyScope. Rozhranie PolyScope je rozdelené tak, ako je znázornené na nasledujúcom obrázku:

- A: **Header** s ikonami/kartami, ktoré vám sprístupňujú interaktívne obrazovky.
- B: **Footer** s tlačidlami, ktoré ovládajú váš načítaný program/programy.
- C: **Obrazovka** s poľami a možnosťami správy a monitorovania akcií robota.



Použitie dotykovej obrazovky

Citlivosť dotykovej obrazovky je navrhnutá tak, aby predchádzala falošným výberom v rozhraní PolyScope, a aby sa predišlo neočakávaným pohybom robota.

Dotyková obrazovka prenosného terminálu je optimalizovaná pre priemyselné prostredia. Na rozdiel od spotrebiteľskej elektroniky je citlivosť dotykovej obrazovky prenosného terminálu zámerne odolnejšia voči okolitým faktorom, ako napríklad:

- kvapky vody a/alebo kvapky chladiacej kvapaliny
- emisie rádiových vĺn
- iný prevádzkový hluk z prevádzkového prostredia.

Pre výber na obrazovke je najlepšie použiť konček prsta.
V tomto návode sa to označuje ako „ťuknutie“.
V prípade potreby môžete pre výber na obrazovke použiť aj komerčne dostupný stylus.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.3.1. Ikony/karty v rozhraní PolyScope

Description

Nasledujúca časť udáva a definuje ikony/záložky a tlačidlá v rozhraní PolyScope.

Ikonky hlavičiek / funkcie

Chod je jednoduchý spôsob obsluhy robota pomocou už napísaných programov.

Program vytvára alebo upravuje programy robota.

Inštalácia konfiguruje nastavenia ramena robota a externé vybavenie, napr. montáž a zabezpečenie.

Pohyb ovláda alebo reguluje pohyb robota.

V/V monitoruje a nastavuje živé signály vstupu alebo výstupu do riadiacej skrinky robota a z nej.

Denník ukazuje stav robota, ako aj upozornenia a chybové hlásenia.

Správca programov a inštalácií vyberie a zobrazí aktívny program a inštaláciu (pozri 26.1 Správca súborov na strane 352). Správca programov a inštalácií obsahuje: Cesta k súboru, Nové, Otvoriť a Uložiť.

Nový... vytvára nový program alebo inštaláciu.

Otvoriť... otvára už vytvorený a uložený program či inštaláciu.

Uložiť... uloží program, inštaláciu alebo oba naraz.

Prevádzkové režimy

Automatický indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Automatický. Ťuknutím naň prepnete do manuálneho prevádzkového režimu.

Manuálny indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Manuálny. Ťuknutím naň prepnete do automatického prevádzkového režimu.

Diaľkové ovládanie

Ikony miestneho režimu a režimu diaľkového ovládania budú prístupné len vtedy, ak povolíte diaľkové ovládanie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Lokálny indikuje, že robot možno ovládať lokálne. Ťuknutím naň prepnete na diaľkové ovládanie.

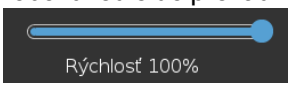
Diaľkový indikuje, že robot možno ovládať zo vzdialeného miesta. Ťuknutím naň prepnete na miestne ovládanie.

Bezpečnostný kontrolný súčet zobrazuje aktívnu konfiguráciu zabezpečenia.

Hamburgerová ponuka poskytuje prístup k pomocníkovi pre PolyScope, informáciám a nastaveniam.

Ikony / funkcie päty

Inicializovať spravuje stav robota. Ak má ČERVENÚ farbu, stlačte ho, čím sa robot uvedie do prevádzky.



Jazdec rýchlosti zobrazuje relatívnu rýchlosť, ktorou sa rameno robota pohybuje, v reálnom čase a s prihliadnutím na nastavenia zabezpečenia.

Tlačidlo **Simulácia** slúži na prepínanie medzi vykonávaním programu v režime simulácie a skutočným robotom. Pri prevádzke v režime simulácie sa rameno robota nepohybuje. Robot preto pri kolízii nemôže poškodiť seba ani okolité zariadenia. Ak si nie ste istí, čo bude rameno robota robiť, použite režim simulácie na testovanie programov.

Prehrať spúšťa aktuálne načítaný program robota.

Krok umožňuje programu bežať v jednom kroku.

Stop zastaví aktuálne načítaný program v robote.

Manuálny režim vysokej rýchlosti

Manuálny režim vysokej rýchlosti, ktorý sa spúšťa stlačením a podržaním tlačidla, je k dispozícii len v Manuálnom režime s nakonfigurovaným Trojpolohovým pomocným zariadením.

Manuálny režim vysokej rýchlosti umožňuje dočasne prekročiť rýchlosť nástroja a kĺbu 250 mm/s.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.4. Voľný chod

Description

Voľný chod umožňuje manuálne posúvanie ramena robota do požadovaných polôh a/alebo pozícií.

Kĺby sa pohybujú s nízkym odporom, pretože brzdy sú uvoľnené. Kým sa rameno robota pohybuje ručne, je v režime Voľný chod (pozri Prevádzkový režim na strane 154).
Keď sa rameno robota vo Voľnom chode priblíži k preddefinovanému limitu alebo rovine (pozri 19.8 Bezpečnostné obmedzenia softvéru na strane 171), odpor sa zvýši. V dôsledku toho je posúvanie robota do polohy ťažké.

VAROVANIE

V dôsledku neočakávaného pohybu môže dôjsť k zraneniu personálu.

- Overte, či sa používa nakonfigurované zaťaženie.
- Skontrolujte, či je správne zaťaženie bezpečne pripevnené k prírube nástroja.

Povolenie Voľného chodu

Voľný chod môžete zapnúť nasledujúcimi spôsobmi:

- Použite Prenosného terminálu 3PE
- Použite Voľný chod na robote (pozri 19.7 Bezpečnostné V/V na strane 167)
- Použiť V/V akcie (pozri 22.4 Nastavenie V/V na strane 305)

UPOZORNENIE

Povolenie Voľného chodu počas pohybu ramena robota môže spôsobiť jeho posun, čo môže viesť k poruchám.

- Nepovoľujte Voľný chod, keď posúvate alebo sa dotýkate robota.

Prenosný terminál 3PE

Ak chcete použiť tlačidlo 3PE TP na uvoľnenie ramena robota:

1. Rapidly light-press, release, light-press again and keep holding the 3PE button in this position.

Kým je tlačidlo jemne stlačené, môžete rameno robota posunúť do požadovanej polohy.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Voľný chod na robotovi

Ak chcete použiť Voľný chod na robote na voľný chod ramena robota:

1. Stlačte a podržte tlačidlo spínača nakonfigurovaného pre **Voľný chod na robotovi**.
2. Keď sa v rozhraní PolyScope zobrazí panel voľného chodu, vyberte požadovaný typ pohybu pre kĺby ramena robota. Alebo na úpravu typu pohybu použite zoznam osí.
3. Ak treba, typ funkcie sa dá definovať výberom možnosti v rozbaľovacej ponuke Funkcie.

   Keď sa rameno robota priblíži k situácii so singularitou, môže sa prestať hýbať. Klepnite na **Všetky osi sú voľné** na paneli Voľný chod (pozri 18.4.1 Panel Voľný chod na strane 142), aby ste obnovili pohyb.
4. Posuňte rameno robota do požadovanej polohy.

Spätný chod

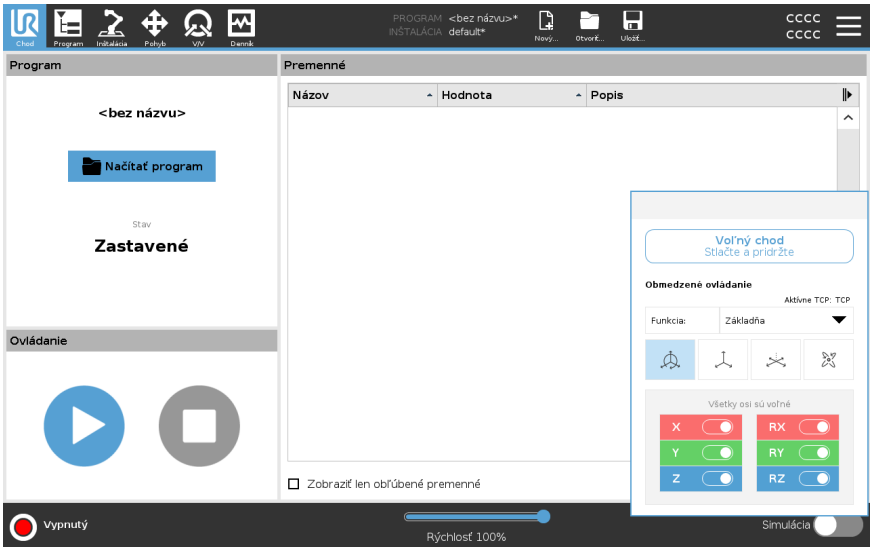
Počas inštalácie ramena robota si pri uvoľnení bŕzd môžete všimnúť menšie vibrácie. V niektorých situáciách, napríklad keď je robot blízko kolízie, sú tieto vibrácie nežiaduce. Použite spätný chod na nútený presun určitého kĺbu do požadovanej polohy bez toho, aby sa uvoľnili všetky brzdy ramena robota.
Metódy Zadný pohon nájdete v 18.5 Spätný chod na strane 143

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.4.1. Panel Voľný chod

Description

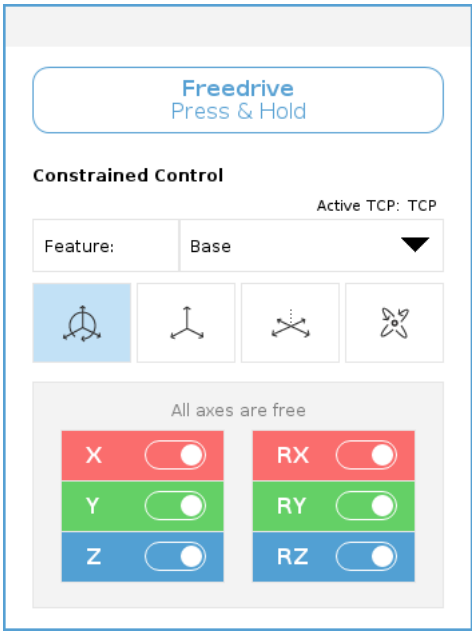
Keď je rameno robota v režime Voľný chod, zobrazí sa v rozhraní PolyScope panel, ako je zobrazené nižšie.



LED panel Voľný chod

Dióda LED na stavovom riadku panela Voľný chod signalizuje:

- ak sa jeden alebo viac kĺbov približuje k svojmu limitu;
- ak sa poloha ramena robota približuje k singularite. Čím viac sa robot približuje k singularite, tým viac narastá odpor, takže je ťažšie ho umiestniť.



Ikony

Môžete zamknúť jednu alebo viac osí, čím sa umožní pohyb TCP v určitom smere, ako je stanovené v tabuľke nižšie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Všetky osi sú voľné	Je umožnený pohyb po všetkých osiach.
Rovina	Je umožnený iba pohyb po osiach X a Y.
Premiestnenie	Je umožnený pohyb po všetkých osiach, ale bez rotácie.
Rotácia	Je umožnený pohyb po všetkých osiach vo sférickom pohybe okolo TCP.

POZOR

Pohyb ramena robota s pripevneným nástrojom po niektorých osiach môže spôsobiť bod zovretia.

- Pri pohybe ramena robota v ľubovoľnej osi buďte opatrní.

18.5. Spätný chod

Description

Backdrive je manuálny režim, ktorý sa používa na vynútenie určitých kĺbov do požadovanej polohy bez uvoľnenia všetkých bŕzd v ramene robota.
Toto je niekedy vyžadované, keď je rameno robota blízko kolízii a vibrácie, ktoré sprevádzajú plný reštart nie sú žiadané.
Pohyb kĺbov robota je ťažký, zatiaľ čo sa používa systém spätného chodu.

Na povolenie služby Backdrive môžete použiť niektorú z nasledujúcich sekvencií:

- Prenosný terminál 3PE
- 3PE zariadenie/spínač
- Voľný chod na robotovi

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prenosný terminál 3PE

Použitie spätného chodu robotu ramena pomocou tlačidla 3PE TP.

1. Ťuknutím na tlačidlo **ON** na obrazovke Inicializácia spustíte sekvenciu spustenia.
2. Keď je stav robota **Prenosný terminál 3PE Stop**, ľahko stlačte, potom ľahko stlačte a podržte, tlačidlo 3PE TP.
   Stav robota sa zmení na **Backdrive**.
3. Teraz môžete vyvinúť značný tlak na uvoľnenie brzdy v požadovanom kĺbe na pohyb ramena robota.
   Pokiaľ je na tlačidle 3PE udržiavaný ľahký tlak, Backdrive je povolený, čo umožňuje pohyb ramena.

3PE zariadenie/spínač

Ak chcete použiť 3PE zariadenie/spínač na spätný chod ramena robota.

1. Ťuknutím na tlačidlo **ON** na obrazovke Inicializácia spustíte sekvenciu spustenia.
2. Keď je stav robota **Prenosný terminál 3PE Stop**, ľahko stlačte, potom ľahko stlačte a podržte, tlačidlo 3PE TP.
   Stav robota sa zmení na **System 3PE Stop**.
3. Stlačte a podržte 3PE zariadenie/spínač.
   Stav robota sa zmení na **Backdrive**.
4. Teraz môžete vyvinúť značný tlak na uvoľnenie brzdy v požadovanom kĺbe, aby sa posunulo rameno robota.
   Pokiaľ je tlak udržiavaný na zariadení/spínači 3PE a na tlačidle 3PE TP, Backdrive je zapnutý, čo umožňuje pohyb ramena.

Voľný chod na robotovi

Ak chcete použiť voľný chod na robote na spätný chod ramena robota.

1. Ťuknutím na tlačidlo **ON** na obrazovke Inicializácia spustíte sekvenciu spustenia.
2. Keď je stav robota **Prenosný terminál 3PE Stop**, stlačte a podržte **Voľný chod na robote**.
   Stav robota sa zmení na **Backdrive**.
3. Teraz môžete vyvinúť značný tlak na uvoľnenie brzdy v požadovanom kĺbe na pohyb ramena robota.
   Pokiaľ je udržiavaný tlak na Voľný chod na robote, Zadný pohon je povolený, čo umožňuje pohyb ramena.

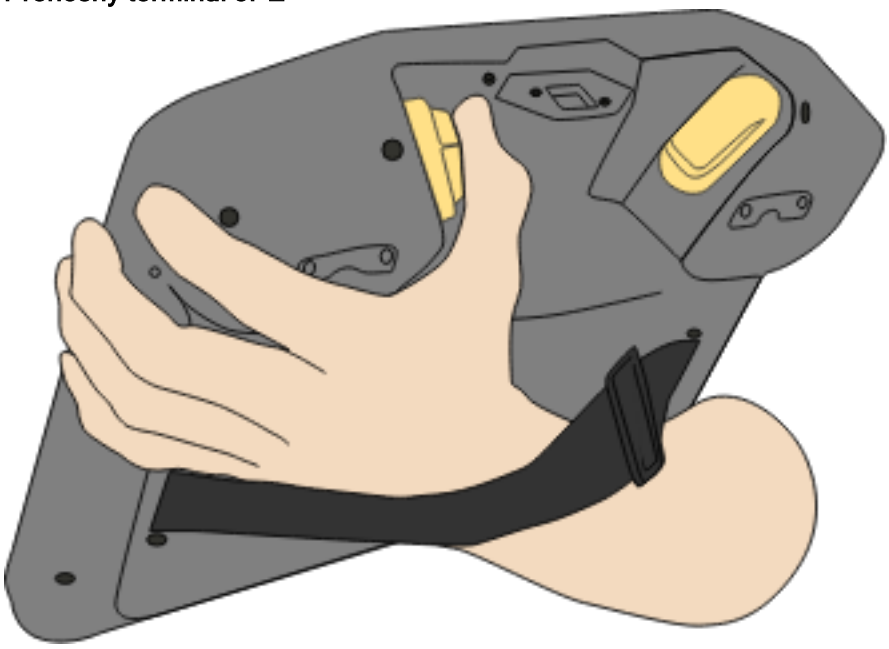
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.5.1. Kontrola spätného chodu

Description

Ak sa blíži kolízia robota s niečím, môžete pred inicializáciou použiť spätný chod a presunúť tak rameno robota do bezpečnej polohy.

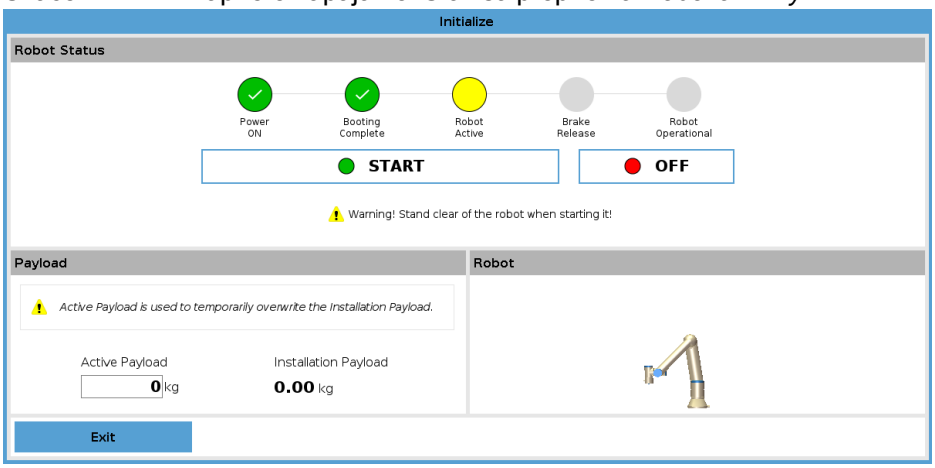
Prenosný terminál 3PE



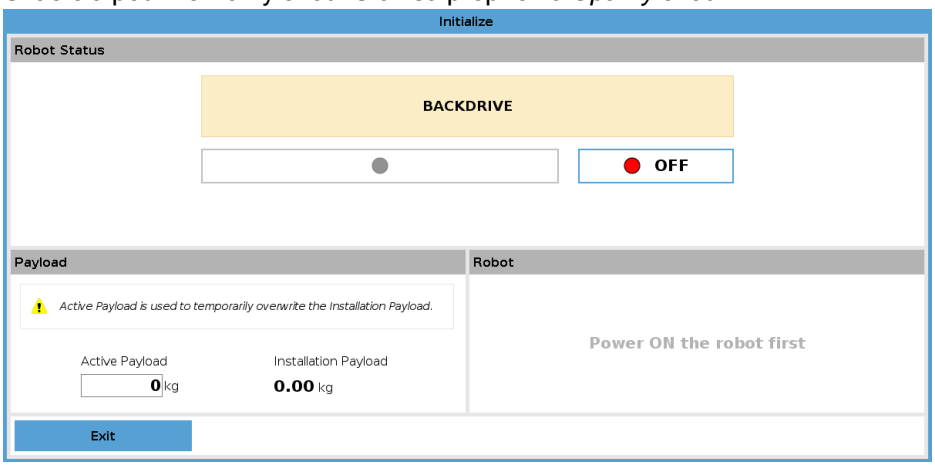
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Zapnutie spätného chodu

1. Stlačením ZAP. zapnete napájanie. Stav sa prepne na *Robot aktívny*



2. Stlačte a podržte Voľný chod. Stav sa prepne na *Spätný chod*



3. Pohybujte robotom ako v režime voľného chodu. Po aktivácii tlačidla voľný chod sa uvoľnia potrebné brzdy kĺbov.

UPOZORNENIE

V režime spätného chodu sa robot pohybuje ťažkopádne.

POVINNÝ ÚKON

Režim spätného chodu musíte otestovať na všetkých kĺboch.

Nastavenia zabezpečenia

Skontrolujte, či sú nastavenia zabezpečenia v súlade s hodnoteniami rizík inštalácie robota.

Dodatočné bezpečnostné vstupy a výstupy naďalej fungujú

Skontrolujte, ktoré bezpečnostné vstupy a výstupy sú aktívne, a či môžu byť spúšťané prostredníctvom rozhrania PolyScope alebo externého zariadenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.6. Rýchly štart systému

Rýchly štart systému

POVINNÝ ÚKON

Pred použitím softvéru PolyScope skontrolujte, že rameno robota aj riadiaca skrinka sú správne nainštalované.

Týmto spôsobom rýchlo spustíte robota.

1. Na **Teach Pendant**stlačte tlačidlo núdzového zastavenia.
2. Na prívesku Teach stlačte tlačidlo napájania a nechajte systém spustiť, pričom sa zobrazí text na **PolyScope**.
3. Na dotykovej obrazovke sa zobrazí vyskakovacie okno, ktoré indikuje, že systém je pripravený a že robot musí byť inicializovaný.
4. V kontextovom dialógovom okne ťuknite na **Prejdite na položku Inicializovať obrazovku** a prejdite na obrazovku Inicializovať.
5. Odomknutím tlačidla núdzového zastavenia zmeníte stav robota z **Núdzové zastavenie** na **Vypnutie**.
6. Opustite dosah (pracovný priestor) robota.
7. Na obrazovke **Inicializovať robota** ťuknite na tlačidlo **ON** a povoľte, aby sa stav robota zmenil na **Voľnobeh**.
8. V poli **Užitočné zaťaženie** v časti **Aktívne Užitočné zaťaženie**overte hmotnosť užitočného zaťaženia. Môžete tiež overiť správnu montážnu polohu v poli **Robot** .
9. Ťuknite na tlačidlo **Štart** , aby robot uvoľnil svoj brzdový systém. Robot vibruje a vydáva zvuky kliknutia, ktoré naznačujú, že je pripravený na naprogramovanie.

UPOZORNENIE

Naučte sa naprogramovať svojho robota Universal Robots na `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.7. Prvý program

Description

Program je zoznam príkazov, ktoré hovoria robotovi, čo má robiť. Pri väčšine úloh sa celé programovanie vykonáva pomocou softvéru PolyScope. PolyScope umožňuje naučiť rameno robota, ako sa má pohybovať, s použitím série traťových bodov tvoriacich trať, po ktorej sa má rameno robota pohybovať.

Na presun ramena robota do želanej polohy použite kartu Pohyb (pozri 23 Karta Pohyb na strane 338) alebo ho pohyb naučte potiahnutím ramena na miesto, pričom držíte stlačené tlačidlo Voľný chod v hornej časti Prenosného terminálu.

Môžete vytvoriť program, ktorý bude v určitých bodoch na dráhe robota vysielať V/V signály do iných strojov a vykonávať príkazy, napríklad **if... then** alebo **loop**, a to na základe premenných a V/V signálov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vytvorenie jednoduchého programu

1. Na PolyScope v hlavičke **File Path**klepnite na **New...** a vyberte **Program**.
2. V časti Základné klepnite na **Waypoint** a pridajte waypoint do stromu programov. Do stromu programov sa pridá aj predvolený MoveJ.
3. Vyberte nový traťový bod a na karte Príkaz ťuknite na položku **Traťový bod**.
4. Na obrazovke Presunúť nástroj presuňte rameno robota stlačením šípok pohybu. Rameno robota môžete presunúť aj podržaním tlačidla Freedrive a potiahnutím ramena robota do požadovaných polôh.
5. Akonáhle je rameno robota v polohe, stlačte **OK** a nový traťový bod sa zobrazí ako Waypoint_1.
6. Postupujte podľa krokov 2 až 5 a vytvorte Waypoint_2.
7. Vyberte položku Waypoint_2 a stláčajte šípku Move Up, až kým nebude nad položkou Waypoint_1, aby ste zmenili poradie pohybov.
8. Stojte voľne, podržte tlačidlo núdzového zastavenia a v päte PolyScope stlačte tlačidlo **Play** , aby sa robotické rameno mohlo pohybovať medzi Waypoint_1 a Waypoint_2.
   Gratulujeme! Teraz ste vytvorili svoj prvý robotický program, ktorý presúva rameno robota medzi dvoma danými smerovými bodmi.

UPOZORNENIE

1. Nepoužívajte robot do seba ani do ničoho iného, pretože to môže spôsobiť poškodenie robota.
2. Toto je len stručná príručka, ktorá vám ukáže, aké jednoduché je používať robota UR. Predpokladá neškodné prostredie a veľmi opatrného užívateľa. Nezvyšujte rýchlosť ani zrýchlenie nad predvolené hodnoty. Pred uvedením robota do prevádzky vždy vykonajte posúdenie rizika.

VAROVANIE

Udržujte hlavu a trup mimo dosahu (pracovného priestoru) robota. Nedávajte prsty na miesta, kde sa dajú chytiť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.8. Hodnotenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti

18.8.1. Všeobecná kybernetická bezpečnosť

Description

Pripojenie robota Universal Robots k sieti môže predstavovať riziko kybernetickej bezpečnosti.
Tieto riziká možno zmierniť využitím kvalifikovaného personálu a zavedením osobitných
opatrenia na ochranu kybernetickej bezpečnosti robota.
Zavedenie opatrení kybernetickej bezpečnosti si vyžaduje vykonanie hodnotenia kybernetických bezpečnostných hrozieb.
Účelom je:

- Identifikovať hrozby
- Nastaviť dôveryhodné zóny a kanály
- Uviesť požiadavky každej súčasti v aplikácii

VAROVANIE

Ak sa nevykoná posúdenie rizík kybernetickej bezpečnosti, robot môže byť ohrozený.

- Integrátor alebo kompetentný, kvalifikovaný personál vykoná posúdenie rizík kybernetickej bezpečnosti.

UPOZORNENIE

Za určenie potreby konkrétnych opatrení kybernetickej bezpečnosti a za zabezpečenie požadovaných opatrení kybernetickej bezpečnosti sú zodpovední len kompetentní a kvalifikovaní pracovníci.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.8.2. Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť

Description

Konfigurácia siete a zabezpečenie robota si vyžaduje implementáciu opatrení na ochranu pred hrozbami v oblasti kybernetickej bezpečnosti.
Pred začatím konfigurácie siete dodržujte všetky požiadavky a potom overte, či je nastavenie robota bezpečné.

Kybernetická bezpečnosť

- Prevádzkový personál musí dôkladne poznať všeobecné zásady kybernetickej bezpečnosti a pokročilé technológie používané v robotovi UR.
- Musia sa zaviesť opatrenia fyzickej bezpečnosti, ktoré umožnia fyzický prístup k robotovi len oprávnenému personálu.
- Všetky prístupové body musia byť primerane kontrolované. Napríklad: zámky na dverách, identifikačné systémy, kontrola fyzického prístupu vo všeobecnosti.

VAROVANIE

Pripojenie robota k sieti, ktorá nie je riadne zabezpečená, môže predstavovať bezpečnostné riziká.

- Robota pripájajte len k dôveryhodnej a správne zabezpečenej sieti.

Požiadavky na konfiguráciu siete

- K miestnej sieti sa majú pripájať len dôveryhodné zariadenia.
- Do robota nesmú prichádzať žiadne spojenia zo susedných sietí.
- Odchádzajúce spojenia z robota majú byť obmedzené tak, aby umožňovali čo najmenší relevantný súbor špecifických portov, protokolov a adries.
- Používať možno len URCaps a magické skripty od dôveryhodných partnerov, a to len po overení ich pravosti a integrity

Bezpečnostné požiadavky na nastavenie robota

- Zmeňte predvolené heslo na nové, silné heslo.
- Vypnite „Magické súbory“, ak sa aktívne nepoužívajú (PolyScope 5).
- Vypnite prístup SSH, keď nie je potrebný. Uprednostnite overovanie na základe kľúča pred overovaním na základe hesla
- Nastavte bránu firewall robota na najprísnejšie použiteľné nastavenia a zakážte všetky nepoužívané rozhrania a služby, zatvorte porty a obmedzte adresy IP

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.8.3. Usmernenia na posilnenie kybernetickej bezpečnosti

Description

Napriek tomu, že rozhranie PolyScope zahrňuje množstvo funkcií pre zabezpečenie sieťových pripojení, môžete zabezpečenie ešte zvýšiť podľa nasledujúcich pokynov:

- Pred pripojením robota k akejkoľvek sieti vždy zmeňte predvolené heslo na silné heslo.

  UPOZORNENIE
  Zabudnuté alebo stratené heslo nie je možné obnoviť alebo resetovať.
  - Všetky heslá bezpečne uložte.

- Použite vstavané nastavenia pre čo najprísnejšie obmedzenie sieťového prístupu k robotovi.
- Niektoré komunikačné rozhrania nemajú metódu overovania a šifrovania komunikácie. Predstavuje to bezpečnostné riziko. Zvážte vhodné zmierňujúce opatrenia na základe posúdenia kybernetických bezpečnostných hrozieb.
- Na prístup k rozhraniam robota z iných zariadení sa musí použiť tunelovanie SSH (lokálne presmerovanie portov), ak pripojenie prekračuje hranicu zóny dôveryhodnosti.
- Pred likvidáciou robota z neho odstráňte všetky citlivé údaje. Venujte zvláštnu pozornosť URCaps a údajom v programovom adresári.
  - Ak chcete zabezpečiť bezpečné odstránenie veľmi citlivých údajov, kartu SD bezpečne vymažte alebo zničte.

Informácie o nastavení hesla správcu a presmerovaní miestnych portov nájdete v kapitole Hamburger Menu v online príručkách na myur.universal-robots.com.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

18.9. Režimy

Description

Prístup k rôznym režimom a ich aktivácia sa vykonáva pomocou Prenosného terminálu alebo Servera ovládacieho panela. Ak je integrovaný externý volič režimov, ovláda režimy – nie PolyScope alebo Server ovládacieho panela (pozri http://universal-robots.com/support/).

Automatický režim Po aktivácii môže robot vykonávať iba program vopred definovaných úloh. Programy a inštalácie nemôžete upravovať ani ukladať.
Manuálny režim Po aktivácii môžete robot naprogramovať. Môžete upravovať a ukladať programy a inštalácie.

Možno použiť vysokorýchlostný manuálny režim. Umožňuje, aby rýchlosť nástroja aj kolena dočasne prekročila 250 mm/s, pričom sa používa pridržiavanie chodu. Podržanie na spustenie sa vykonáva nepretržitým kontaktom s posuvníkom rýchlosti.

Ak je trojpolohové pomocné zariadenie nakonfigurované a buď uvoľnené (nestlačené), alebo úplne stlačené, robot v manuálnom režime vykoná ochranné zastavenie.

Prepnutie medzi automatickým režimom a manuálnym režimom vyžaduje úplné uvoľnenie a opätovné stlačenie trojpolohového povoľovacieho zariadenia, aby sa robot mohol pohybovať.
Keď používate Manuálny režim vysokej rýchlosti, na obmedzenie pohyblivého priestoru robota použite bezpečnostné obmedzenia kĺbov (pozri 19.6.2 Limity kĺbu na strane 165) alebo bezpečnostné roviny (pozri Bezpečnostné roviny Režimy na strane 172).

Prepínanie režimov

Prevádzkový režim	Manuálne	Automaticky
Voľný chod	x	*
Presunúť robota pomocou šípok na karte Presunúť	x	*
Upraviť & uloženie programu & inštalácia	x	
Vykonať programy	Znížená rýchlosť**	*
Spustiť program z vybraného uzla	x	
*Len ak nie je nakonfigurované žiadne trojpolohové pomocné zariadenie. ** Ak je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie, robot pracuje pri manuálnej zníženej rýchlosti, pokiaľ nie je aktivovaný Manuálny režim vysokej rýchlosti.		

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Poznámka pri prepínaní režimu

UPOZORNENIE

- Niektoré veľkosti robotov UR nemusia byť vybavené trojpolohovým pomocným zariadením. Ak sa pri hodnotení rizík vyžaduje povoľujúce zariadenie, musí sa použiť prenosný terminál3PE .

VAROVANIE

- Všetky pozastavené bezpečnostné opatrenia musia byť pred výberom automatického režimu vrátené do plnej funkčnosti.
- Ak je to možné, manuálny režim sa používa len v prípade, že sa všetky osoby nachádzajú mimo chráneného priestoru.
- Ak sa používa externý volič režimu, musí byť umiestnený mimo chráneného priestoru.
- V automatickom režime nesmie nikto vstúpiť do chráneného priestoru ani sa v ňom nachádzať, pokiaľ sa nepoužíva zabezpečenie alebo pokiaľ nie je spolupracujúca aplikácia overená pre obmedzenie výkonu a sily (PFL).

Na prepínanie režimov: PolyScope

1. V hlavičke vyberte ikonu profilu.
   - **Automatický** indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Automatický.
   - **Manuálny** indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Manuálny.

Používanie servera Dashboard

1. Pripojte sa k serveru Dashboard.
2. Použite príkazy **nastavenia prevádzkového režimu**.
   - Nastaviť prevádzkový režim automaticky
   - Nastaviť návod na prevádzkový režim
   - Vymazať prevádzkový režim

Trojpolohové povoľujúce zariadenie

Ak sa používa trojpolohové pomocné zariadenie a robot je v manuálnom režime, pohyb vyžaduje stlačenie trojpolohového pomocného zariadenia do stredovej polohy. Trojpolohové pomocné zariadenie nemá žiadny účinok v automatickom režime.

Na programovanie sa odporúča prenosný terminál 3PE . Ak sa v chránenom priestore v manuálnom režime môže nachádzať ďalšia osoba, je možné integrovať ďalšie zariadenie a nakonfigurovať ho na používanie ďalšou osobou.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19. Bezpečnostná konfigurácia softvéru

Description

Táto časť sa zaoberá prístupom k bezpečnostným nastaveniam robota. Skladá sa z položiek, ktoré vám pomôžu nastaviť bezpečnostnú konfiguráciu robota.

VAROVANIE

Pred konfiguráciou bezpečnostných nastavení robota musí integrátor posúdiť riziká, aby sa zaručila bezpečnosť personálu a vybavenia okolo robota. Posúdenie rizík je hodnotenie všetkých pracovných postupov počas celej životnosti robota, ktoré slúži na použitie správnej konfigurácie zabezpečenia (pozri časť). V súlade s hodnotením rizika integrátorom musíte nastaviť nasledovné.

1. Integrátor musí zabrániť neoprávneným osobám v zmene bezpečnostnej konfigurácie, napr. pri inštalácii ochrany heslom.
2. Použitie a konfigurácia funkcií a rozhraní spojených so zabezpečením pre špecifické použitie robota.
3. Nastavenia bezpečnostnej konfigurácie pre nastavenie a výučbu pred prvým zapnutím ramena robota.
4. Všetky nastavenia bezpečnostnej konfigurácie dostupné na tejto obrazovke a vedľajších kartách.
5. Integrátor musí zabezpečiť, aby všetky zmeny nastavení bezpečnostnej konfigurácie boli v súlade s hodnotením rizika. Pozri Návod na inštaláciu hardvéru.

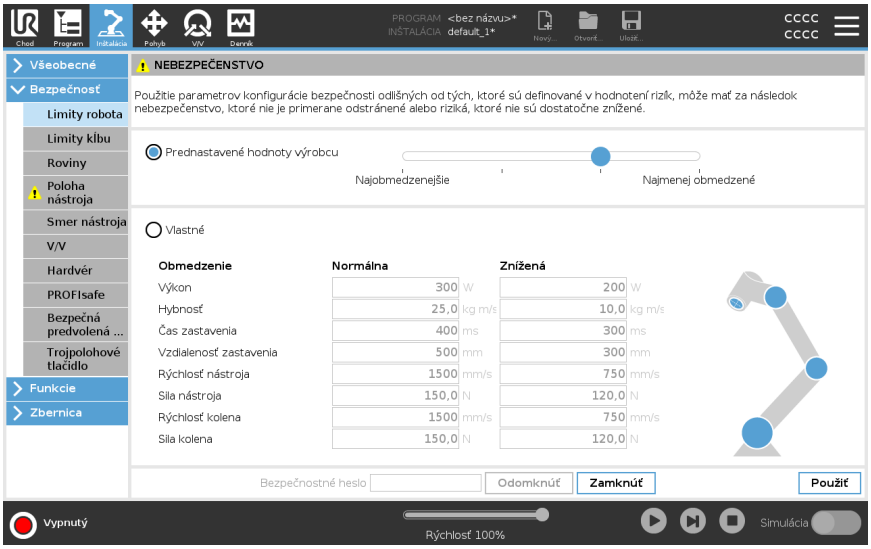
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prístup k bezpečnostným nastaveniam softvéru

Nastavenia zabezpečenia sú chránené heslom a dajú sa konfigurovať iba po nastavení a následnom použití hesla.

Prístup k bezpečnostným nastaveniam softvéru

1. V hlavičke PolyScope ťuknite na ikonu **Installation** .
2. V bočnej ponuke v ľavej časti obrazovky ťuknite na možnosť **Bezpečnosť**.
3. Všimnite si, že sa zobrazí obrazovka **Robot Limits** , ale nastavenia sú neprístupné.
4. Ak bolo predtým nastavené **Bezpečnostné heslo** , zadajte heslo a stlačením **Odomknúť** sprístupnite nastavenia. Poznámka: Po odomknutí Nastavení zabezpečenia budú všetky nastavenia aktívne.
5. Ak chcete znova uzamknúť všetky nastavenia bezpečnostných položiek, stlačte **Lock** tab alebo prejdite z bezpečnostnej ponuky.



Viac informácií o systéme zabezpečenia nájdete v `Návode na inštaláciu hardvéru.`

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.1. Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér

Description

Na odomknutie všetkých nastavení zabezpečenia, ktoré spolu tvoria Konfiguráciu zabezpečenia, musíte nastaviť heslo. Ak sa nepoužíva žiadne bezpečnostné heslo, systém vás vyzve na jeho nastavenie.

Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér

Na opätovné zamknutie všetkých nastavení zabezpečenia môžete ťuknúť na kartu **Zamknúť** alebo jednoducho prejsť na obrazovku mimo ponuky Bezpečnosť.

1. V pravom rohu hlavičky PolyScopu ťuknite na **hamburgerovú ponuku** a vyberte **Nastavenia**.
2. V ľavej časti obrazovky ťuknite v modrej ponuke na **Heslo** a vyberte **Bezpečnosť**.
3. V časti **Nové heslo** zadajte heslo.
4. Potom v časti **Potvrdiť nové heslo** znovu napíšte to isté heslo a ťuknite na **Použiť**.
5. V ľavom spodnom rohu modrej ponuky ťuknite na **Skončiť**, čím sa vrátite na predchádzajúcu obrazovku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.2. Zmena softvérovej konfigurácie bezpečnosti

Description

Zmeny nastavení Bezpečnostnej konfigurácie musia byť v súlade s hodnotením rizika vykonaným integrátorom (pozri Návod na inštaláciu hardvéru).

Odporúčaný postup pre integrátora:

Zmena konfigurácie zabezpečenia

1. Overte, či sú zmeny v súlade s posúdením rizík, ktoré vykonal integrátor.
2. Upravte bezpečnostné nastavenia na vhodnú úroveň definovanú na základe posúdenia rizík, ktoré vykonal integrátor.
3. Skontrolujte, či sú nastavenia použité.
4. Umiestnite nasledujúci text do návodov na obsluhu:

Pred prácou v blízkosti robota sa uistite, že sa očakáva konfigurácia bezpečnosti. Toto je možné overiť napr. kontrolou kontrolného súčtu zabezpečenia v hornom pravom rohu programu PolyScope. (Pozri 19.3.1 Bezpečnostný kontrolný súčet na strane 160).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.3. Použitie novej konfigurácie zabezpečenia

Description

Robot sa vypne počas vykonávania zmien v konfigurácii.

Zmeny začnú platiť po tom, ako ťuknete na tlačidlo **Použiť**.
Robota nie je možné znova zapnúť, kým nevyberiete **Použiť a reštartovať**, aby ste vizuálne skontrolovali konfiguráciu bezpečnosti robota, ktorá sa z bezpečnostných dôvodov zobrazuje v jednotkách SI vo vyskakovacom okne.
Ak sa chcete vrátiť k predchádzajúcej konfigurácii, môžete vybrať **Vrátiť zmeny**. Po skončení zrakovej kontroly môžete zvoliť **Potvrdiť bezpečnostnú konfiguráciu** a zmeny sa automaticky uložia ako súčasť aktuálnej inštalácie robota.

19.3.1. Bezpečnostný kontrolný súčet

Description

Ikona **Bezpečnostný kontrolný súčet** zobrazuje vašu použitú bezpečnostnú konfiguráciu robota.

Môžu to byť štyri alebo osem číslic.
Štvormiestny kontrolný súčet by sa mal čítať zhora nadol a zľava doprava, zatiaľ čo osemmiestny kontrolný súčet sa číta zľava doprava, najprv horný riadok. Rôzny text a/alebo farby označujú zmeny použitej bezpečnostnej konfigurácie.

Bezpečnostný kontrolný súčet sa zmení, ak zmeníte nastavenia **bezpečnostných funkcií** , pretože **Bezpečnostný kontrolný súčet** je generovaný iba bezpečnostnými nastaveniami.
Svoje zmeny musíte použiť v **bezpečnostnej konfigurácii** pre **bezpečnostné kontroly súčtu** , aby odrážali vaše zmeny.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.4. Konfigurácia bezpečnosti bez prenosného terminálu

Description

Robot sa dá použiť bez pripojenia Prenosného terminálu. Odstránenie riadiaceho panela si vyžaduje zadefinovanie iného zdroja núdzového zastavenia. Na predídenie spustenia porušenia bezpečnosti musíte spresniť, či je riadiaci panel pripojený.

POZOR

Ak sa prenosný terminál odpojí od robota, tlačidlo núdzového zastavenia už nie je aktívne. Prenosný terminál je treba odstrániť z blízkosti robota.

Bezpečné odstránenie prenosného terminálu

Robot môže byť použitý bez PolyScope ako programovacie rozhranie. Konfigurácia robota bez prenosného terminálu

1. V hlavičke klepnite na **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke vľavo ťuknite na **Bezpečnosť** a vyberte **Hardvér**.
3. Zadajte bezpečnostné heslo a **Odomknite** obrazovku.
4. Zrušte výber **Prenosný terminál** na použitie robota bez rozhrania PolyScope.
5. Stlačte **Uložiť a reštartujte** pre implementáciu zmien.

19.5. Bezpečnostné režimy softvéru

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Description

Za normálnych podmienok, t. j. keď nedochádza k zastaveniu robota, pracuje bezpečnostný systém v bezpečnostnom režime spojenom so súborom bezpečnostných limitov [1]:

- **Normálny režim** je bezpečnostný režim, ktorý je predvolene aktívny
- **Znížený režim** je aktívny, keď je robotov **Stredový bod nástroja** (TCP) umiestnený za rovinou zníženého režimu spúšťania (pozri 19.8 Bezpečnostné obmedzenia softvéru na strane 171) alebo keď sa spustí pomocou konfigurovateľného vstupu (pozri 19.7 Bezpečnostné V/V na strane 167)
- **Režim obnovy** sa aktivuje, keď sa poruší bezpečnostný limit zo sady aktívnych limitov, rameno robota vykoná kategóriu zastavenia 0. Ak je hranica aktívnej bezpečnosti, ako je hranica polohy kĺbu alebo bezpečnostná hranica, porušená už pri zapnutí ramena robota, spustí sa v režime **Recovery** . Toto umožňuje presunúť rameno robota späť do bezpečnostných limitov. V režime zotavenia je pohyb ramena robota obmedzený pevným limitom, ktorý nie je možné prispôsobiť.

VAROVANIE

Limity pre polohu **kĺbu**, **polohu nástroja** a **orientáciu nástroja** sú v režime obnovy zakázané, preto buďte opatrní pri posúvaní ramena robota späť v rámci limitov.

Ponuka obrazovky Bezpečnostná konfigurácia umožňuje používateľovi definovať samostatné súbory bezpečnostných limitov pre normálny a znížený režim. Pre nástroj a kĺby musia byť limity zníženého režimu pre rýchlosť a hybnosť reštriktívnejšie ako ich náprotivky v normálnom režime.

19.6. Bezpečnostné limity softvéru

Description

V konfigurácii zabezpečenia sa špecifikujú bezpečnostné limity systému. *Safety System* prijíma hodnoty zo vstupných polí a detekuje akékoľvek porušenie, ak sú tieto hodnoty prekročené. Riadiaca jednotka robota sa pokúša zabrániť akémukoľvek porušeniu tým, že zastaví robota alebo zníži rýchlosť.

19.6.1. Limity robota

Description

Limity robota obmedzujú všeobecné pohyby robota. Obrazovka Limity robota má dve možnosti konfigurácie: **továrenských predvolieb** a **vlastných**.

[1] Zastavenie robota bolo predtým známe ako „Ochranné zastavenie“ pre roboty Universal Robots.

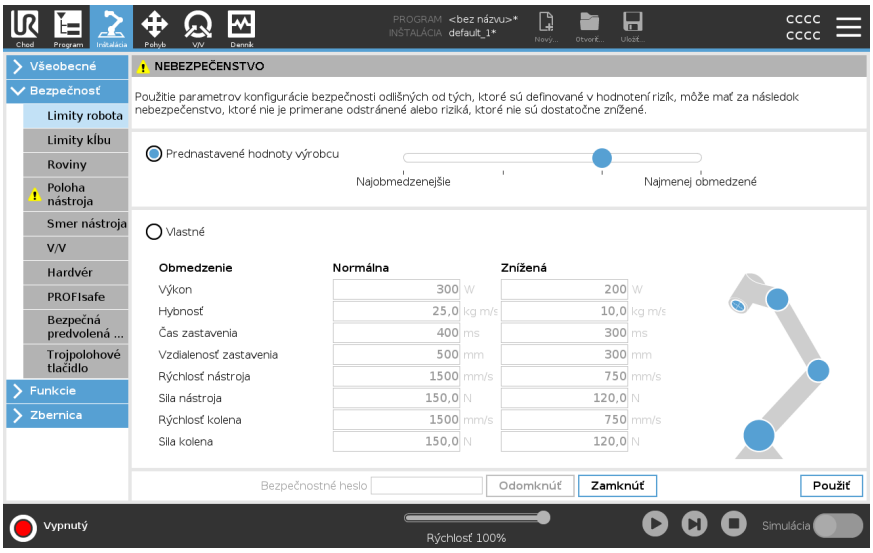
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prednastavené hodnoty výrobcu

Továrenské predvoľby je miesto, kde môžete použiť posuvník na výber preddefinovaného bezpečnostného nastavenia. Hodnoty v tabuľke sa aktualizujú tak, aby odrážali prednastavené hodnoty v rozsahu od **Najviac obmedzené** do **Najmenej obmedzené**

UPOZORNENIE

Hodnoty jazdca sú len návrhy a nenahrádzajú riadne posúdenie rizika.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

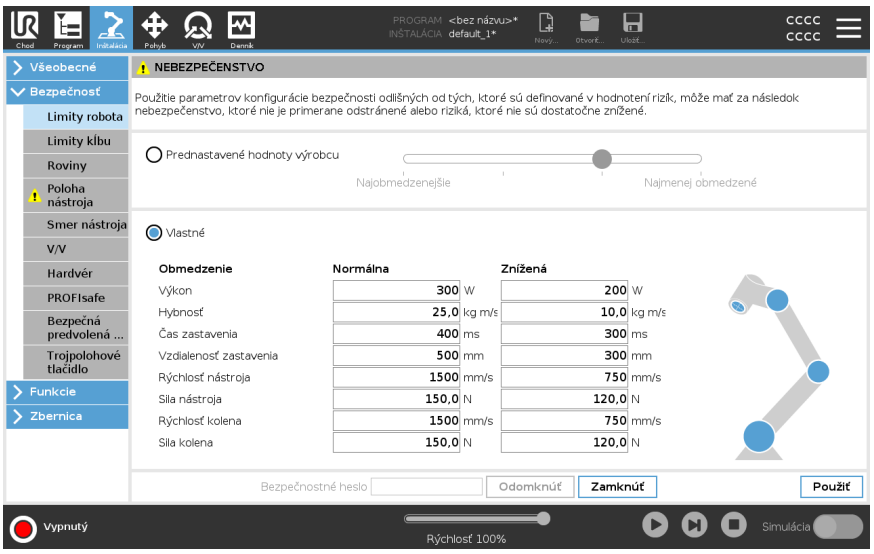
Vlastné

Pri možnosti Vlastné môžete nastaviť limity fungovania robota a sledovať príslušnú toleranciu.

Výkon	obmedzuje maximálnu mechanickú prácu robota v prostredí. Tento limit zohľadňuje zaťaženie ako súčasť robota a nie prostredia.
Hybnosť	obmedzuje maximálnu hybnosť robota.
Čas zastavenia	obmedzuje maximálny čas potrebný na zastavenie robota, napr. keď je aktivované núdzové zastavenie.
Vzdialenosť zastavenia	obmedzuje maximálnu vzdialenosť, ktorú nástroj alebo lakeť robota prekoná pri zastavovaní. **UPOZORNENIE** Skrátenie času a vzdialenosti zastavenia má vplyv na celkovú rýchlosť robota. Ak sa napríklad čas zastavenia nastaví na 300 ms, maximálna rýchlosť robota je obmedzená tak, aby dokázal zastaviť do 300 ms.
Rýchlosť nástroja	obmedzuje maximálnu rýchlosť nástroja robota.
Sila nástroja	obmedzuje maximálnu silu, ktorou robotický nástroj pôsobí na okolie, aby nedochádzalo k upínaniu.
Rýchlosť kolena	obmedzuje maximálnu rýchlosť lakťa robota.
Sila kolena	obmedzuje maximálnu silu, ktorou koleno pôsobí na okolie, aby nedochádzalo k upínaniu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Rýchlosť a sila nástroja sú obmedzené na prírube nástroja a v strede dvoch užívateľom definovaných polôh nástroja (pozri 19.8.2 Obmedzenie polohy nástroja na strane 181).



UPOZORNENIE

Môžete prepnúť späť na **továrenských predvolieb** pre všetky limity robota, aby sa obnovili ich predvolené nastavenia.

19.6.2. Limity kĺbu

Description

Limity kĺbu umožňujú obmedziť pohyb jednotlivých kĺbov robota v kĺbovom priestore, t. j. polohu a rýchlosť otáčania kĺbu. Obmedzenie kĺbov sa môže nazývať aj softvérové obmedzenie osí. Limity kĺbov sú: **Maximálna rýchlosť** a **Rozsah polohy**.

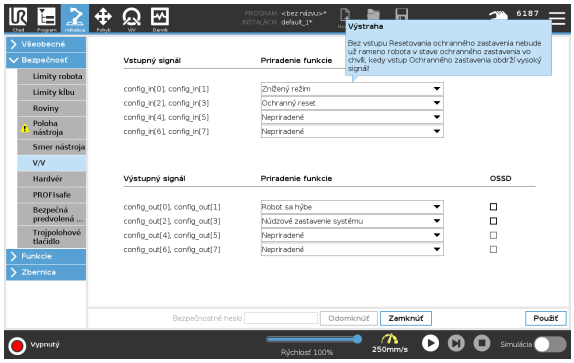
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.7. Bezpečnostné V/V

Description

V/V sú rozdelené medzi vstupné a výstupné a sú spárované tak, aby každá funkcia dosahovala kategóriu 3 a PLd V/V.



Vstupné signály

So vstupnými signálmimožno použiť nasledujúce bezpečnostné funkcie:

Núdzové zastavenie systému	Je to alternatíva tlačidla núdzového zastavenia na prenosnom termináli, ktorá funguje rovnako, ak zariadenie spĺňa normu ISO 13850.
Znížená	Keď robot používa konfiguráciu **Normálna** alebo konfiguráciu **Znížená** (pozri 19.5 Bezpečnostné režimy softvéru na strane 161), možno použiť všetky bezpečnostné limity. Ak je nakonfigurovaný, slabý signál odoslaný na vstupy spôsobí prechod bezpečnostného systému na zníženú konfiguráciu. Rameno robota spomaľuje, aby vyhovovalo zníženým parametrom. Bezpečnostný systém zaručuje, že robot je v rámci znížených limitov menej ako 0,5 sekundy po spustení vstupu. Ak rameno robota naďalej porušuje niektorý zo znížených limitov, spustí sa kategória zastavenia 0. Spúšťacie roviny môžu tiež spôsobiť prechod na zníženú konfiguráciu. Bezpečnostný systém prechádza do normálnej konfigurácie rovnakým spôsobom.
3-polohové povoľujúce zariadenie	V manuálnom režime musí byť externé 3-polohové povoľujúce zariadenie stlačené a podržané v stredovej polohe, aby sa robot mohol pohybovať. Ak používate vstavané 3-polohové aktivačné zariadenie, na presunutie robota musíte stlačiť a podržať tlačidlo v strednej polohe.
Voľný chod na robotovi	Vstup Voľný chod môžete nakonfigurovať tak, aby umožňoval a používal Voľný chod bez stlačenia tlačidla Voľný chod na štandardnom TP, alebo bez toho, aby ste museli stlačiť a podržať ktorékoľvek z tlačidiel na 3PE TP v polohe stlačenia svetla. Pozri Ak chcete použiť Voľný chod na robote na voľný chod ramena robota: na strane 141 .

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vstupné signály

Prevádzkový režim	Ak je tento vstup definovaný, môže sa použiť na prepínanie medzi **Automatickým režimom** a **Manuálnym režimom** (pozri Prevádzkový režim na strane 154).
Ochranný reset	Keď dôjde k ochrannému zastaveniu, dbá tento výstup na to, aby stav ochranného zastavenia pokračoval, kým sa nespustí reset.
Zastavenie ochranného mechanizmu automatického režimu	Po konfigurácii **Automatic Mode Safeguard Stop** vykoná Safeguard Stop, keď sú vstupné kolíky nízke a IBA keď je robot v automatickom režime.

VAROVANIE

- Ak zakážete predvolený vstup Safeguard Reset, rameno robota sa už nezastaví, akonáhle je vstup vysoký. Program pozastavený iba zastavením funkcie Safeguard sa obnoví.
- Podobne ako v prípade Safeguard Reset, ak je deaktivovaný predvolený Automatic Mode Safeguard Reset, rameno robota už nie je zastavené Safeguard Stop, keď je vstup Automatic Mode Safeguard Stop vysoký. Program pozastavený iba automatickým režimom Safeguard Stop sa obnoví.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výstupné signály Pre výstupné signály môžete použiť nasledujúce bezpečnostné funkcie. Všetky signály sa vrátia na nízku úroveň, keď sa skončí stav, ktorý spustil vysoký signál:

Núdzové zastavenie systému	Signál je *Low* , keď bol bezpečnostný systém spustený do stavu núdzového zastavenia vstupom núdzového zastavenia robota alebo tlačidlom núdzového zastavenia. Ako prevencia zablokovania sa nízky signál neodošle, ak stav Núdzového zastavenia spustí vstup Núdzového zastavenia systému.
Robot sa hýbe	Signál je *Nízka* , ak sa robot pohybuje, inak vysoká.
Robot nezastavuje	Signál je *Vysoká* , keď je robot zastavený alebo v procese zastavenia z dôvodu núdzového zastavenia alebo bezpečnostného zastavenia. V opačnom prípade bude mať logiku nízkej úrovne.
Znížená	Signál je *Nízky*, keď rameno robota používa znížené parametre alebo ak je bezpečnostný vstup nakonfigurovaný so zníženým vstupom a signál je v súčasnosti nízky. V opačnom prípade je signál vysoký.
Neznížené	Toto je inverzná hodnota k hodnote Znížený, definovanej vyššie.
Bezpečné bývanie	Signál je *vysoký* , ak je rameno robota zastavené v nakonfigurovanej bezpečnej domácej polohe. V opačnom prípade je signál *Low*.

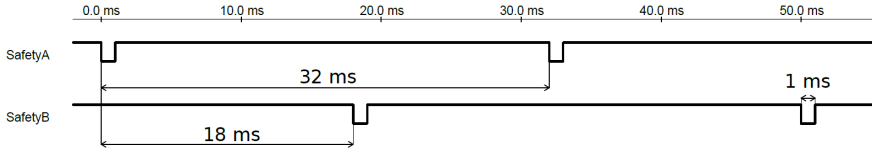
UPOZORNENIE

Akékoľvek externé strojové zariadenie, ktoré dostáva stav núdzového zastavenia od robota prostredníctvom výstupu núdzového zastavenia systému, musí spĺňať normu ISO 13850. To je potrebné najmä v nastaveniach, kde je vstup núdzového zastavenia robota pripojený k externému zariadeniu núdzového zastavenia. V takýchto prípadoch sa výstup núdzového zastavenia systému zvýši, keď sa uvoľní externé zariadenie núdzového zastavenia. To znamená, že stav núdzového zastavenia na externom strojovom zariadení sa vynuluje bez potreby manuálneho zásahu operátora robota. Preto, aby boli splnené bezpečnostné normy, externé strojové zariadenia musia vyžadovať ručný zásah, aby sa mohli obnoviť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostné signály OSSD

Ovládací panel môžete nakonfigurovať na výstup impulzov OSSD, keď je bezpečnostný výstup neaktívny/vysoký. Impulzy OSSD detekujú schopnosť ovládacej skrinky aktivovať/znížiť bezpečnostné výstupy. Keď sú impulzy OSSD povolené pre výstup, na bezpečnostnom výstupe sa raz za 32 ms vygeneruje nízky impulz 1 ms. Bezpečnostný systém rozpozná, keď je výstup pripojený k zdroju a vypne robota.
Nižšie uvedený obrázok ukazuje: čas medzi impulzmi na kanáli (32 ms), dĺžku impulzu (1 ms) a čas od impulzu na jednom kanáli k impulzu na druhom kanáli (18 ms)



Zapnutie OSSD pre bezpečnostný výstup

1. V hlavičke klepnite na **Inštalácia** a vyberte **Bezpečnosť**.
2. V časti **Bezpečnosť**vyberte **vstupy/výstupy**.
3. Na obrazovke I/O v časti Výstupný signál zaškrtnite požadované políčko OSSD. Ak chcete povoliť začiarkavacie políčka OSSD, musíte priradiť výstupný signál.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru

Description

UPOZORNENIE

Konfigurácia lietadiel je založená výlučne na funkciách. Pred úpravou bezpečnostnej konfigurácie vám odporúčame vytvoriť a pomenovať všetky funkcie, pretože robot sa po odomknutí bezpečnostnej karty vypne a presun robota nebude možný.

Bezpečnostné roviny obmedzujú pracovný priestor robota. Môžete definovať až osem bezpečnostných lietadiel, ktoré obmedzujú nástroj robota a koleno. Môžete tiež obmedziť pohyb lakťov pre každú bezpečnostnú rovinu a zakázať začiarknutím políčka. Pred konfiguráciou bezpečnostných rovín treba definovať funkciu v inštalácii robota (pozri 22.4 Nastavenie V/V na strane 305). Funkcia sa potom môže skopírovať do obrazovky bezpečnostnej roviny a nakonfigurovať.

VAROVANIE

Definovanie bezpečnostných rovín limituje len sféry nástroja a koleno, a nepredstavuje celkový limit pre rameno robota. To znamená, že určenie bezpečnostnej roviny nezaručuje, že ostatné časti ramena robota budú dodržiavať toto obmedzenie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostné roviny Režimy

Pomocou nižšie uvedených ikon môžete nakonfigurovať každú rovinu s použitím reštriktívnych **Režimov**.

	Zakázané	Bezpečnostné lietadlo nie je v tomto stave nikdy aktívne.
	Normálna	Keď je bezpečnostný systém v normálnom režime, normálna rovina je aktívna a pôsobí ako prísny limit polohy.
	Znížená	Keď je bezpečnostný systém v redukovanom režime, je aktívna rovina redukovaného režimu a pôsobí ako prísny limit polohy.
	Normálna & Znížená	Keď je bezpečnostný systém buď v normálnom alebo zníženom režime, je aktívna rovina normálneho a zníženého režimu a pôsobí ako prísny limit polohy.
	Režim zníženia spúšťača	Bezpečnostná rovina spôsobí prepnutie bezpečnostného systému do zníženého režimu, ak je robotický nástroj alebo lakeť umiestnený za ním.
	Zobraziť	Stlačením tejto ikony sa skryje alebo zobrazí bezpečnostná rovina na grafickej table.
	Odstrániť	Odstráni vytvorenú bezpečnostnú rovinu. Neexistuje žiadna akcia vrátenia/opätovného vykonania. Ak je rovina odstránená omylom, musí byť prerobená.
	Premenovať	Stlačením tejto ikony môžete lietadlo premenovať.

Konfigurácia bezpečnostných rovín

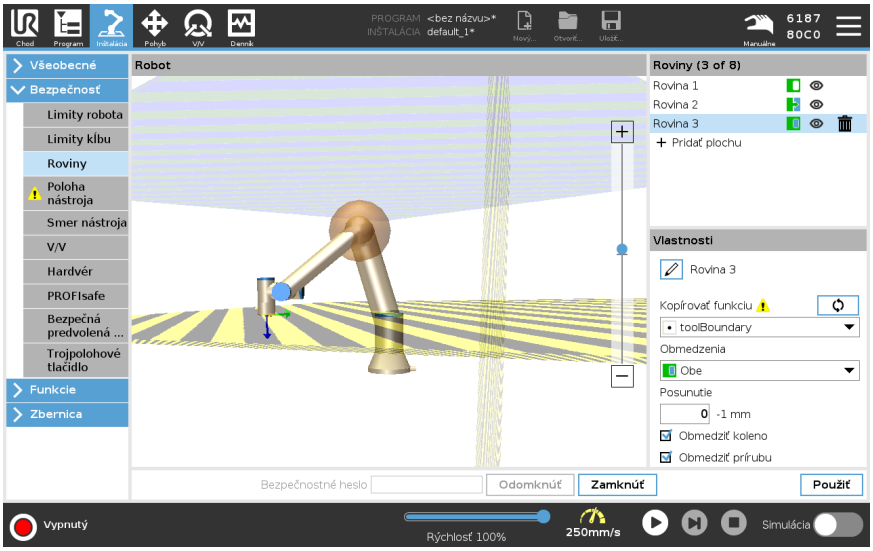
1. V hlavičke PolyScope klepnite na **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke v ľavej časti obrazovky ťukni na možnosť Bezpečnosť a vyber možnosť **lietadiel**.
3. V pravom hornom rohu obrazovky v poli Planes (Roviny) klepnite na **Add plane (Pridať rovinu)**.
4. V pravom dolnom rohu obrazovky v poli **Properties** nastavte Name (Názov), Copy Feature (Kopírovať prvok) a Restrictions (Obmedzenia).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kopírovať funkciu

V **Copy Feature**sú k dispozícii iba Undefined a Base. Konfigurovanú bezpečnostnú rovinu môžete resetovať výberom **Nedefinované**

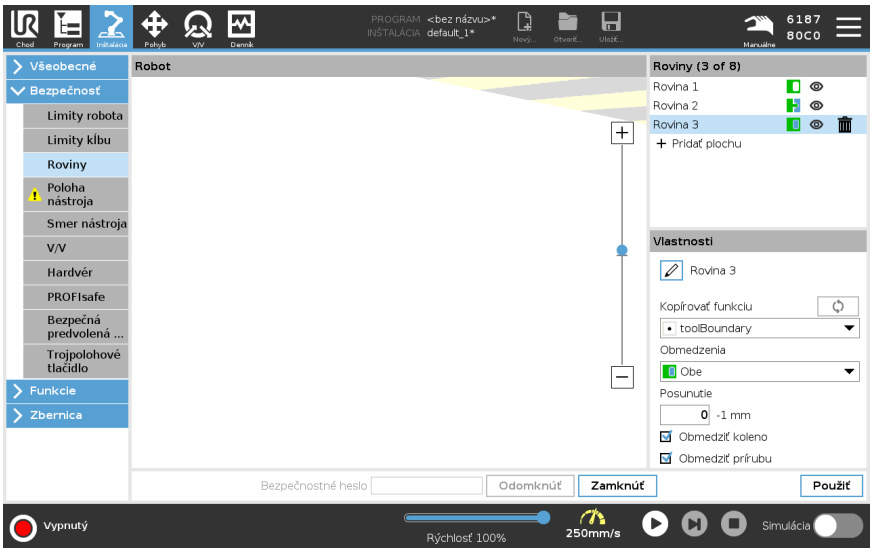
Ak sa skopírovaná funkcia upraví na obrazovke Funkcie, napravo od textu Kopírovať funkciu sa zobrazí ikona varovania. To znamená, že funkcia nie je synchronizovaná, t. j. informácie na karte vlastností nie sú aktualizované tak, aby odrážali zmeny, ktoré mohli byť vykonané na funkcii.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Farebné kódy

Šedá	Rovina je nakonfigurovaná, ale zakázaná (A)
Žltá & Čierna	Normálna rovina (B)
Modrá & Zelená	Spúšťacia rovina (C)
Čierna šípka	Strana roviny, na ktorej sa môže nachádzať nástroj a/alebo koleno (pre normálne roviny)
Zelená šípka	Strana roviny, na ktorej sa môže nachádzať nástroj a/alebo koleno (pre spúšťacie roviny)
Sivá šípka	Strana roviny, na ktorej sa môže nachádzať nástroj a/alebo koleno (pre zakázané roviny)



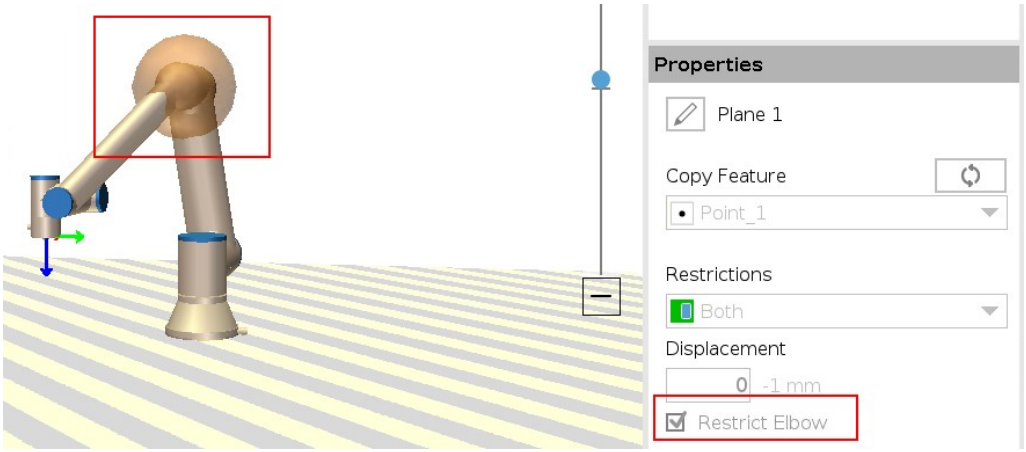
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Obmedzenie kolena

Môžete povoliť možnosť **Obmedziť lak** , aby ste zabránili prechodu lakťového kĺbu robota cez ktorúkoľvek z vašich definovaných rovín. Ak chcete, aby koleno prechádzalo rovina, vypnite funkciu Obmedziť koleno.
Priemer gule, ktorá obmedzuje lakeť, je pre každú veľkosť robota iný.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e / UR16e	0.15 m
UR20 / UR30	0.19 m

Informácie o konkrétnom polomere nájdete v súbore *urcontrol.conf* na robotovi v časti [Kĺb].



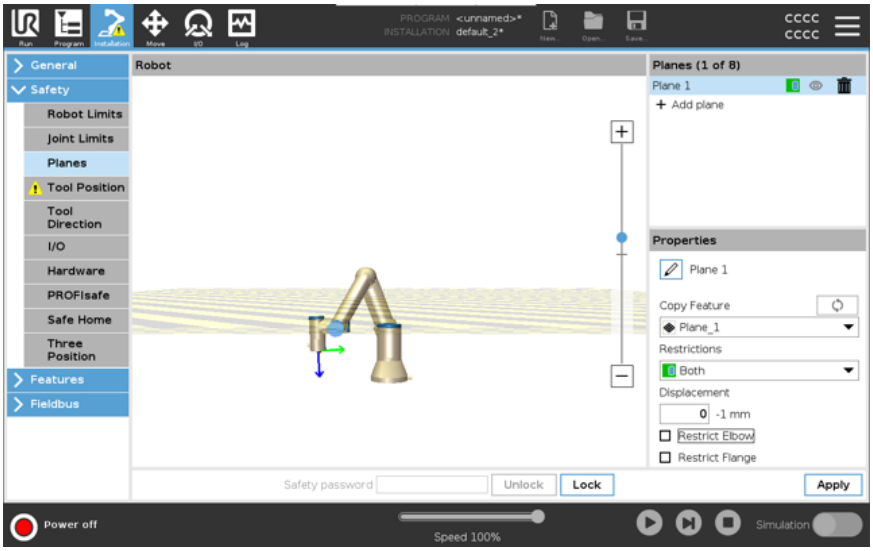
Obmedzenie príruby nástroja

Obmedzenie príruby nástroja zabraňuje tomu, aby príruba nástroja a pripojený nástroj prekročili bezpečnostnú rovinu. Keď obmedzíte prírubu nástroja, neobmedzená oblasť je oblasť vnútri bezpečnostnej roviny, kde môže príruba nástroja normálne pracovať. Príruba nástroja nemôže prechádzať cez obmedzený priestor mimo bezpečnostnej roviny.
Odstránenie obmedzenia umožňuje prírube nástroja prekročiť bezpečnostnú rovinu do obmedzenej oblasti, zatiaľ čo pripojený nástroj zostáva vo vnútri bezpečnostnej roviny.
Obmedzenie príruby nástroja môžete odstrániť, ak pracujete s veľkou odchýlkou nástroja. Tým sa zabezpečí väčšia vzdialenosť pre pohyb nástroja.
Obmedzenie príruby nástroja si vyžaduje vytvorenie funkcie roviny. (Pozri 22.13 Funkcie na strane 320). Funkcia roviny sa používa na neskoršie nastavenie bezpečnostnej roviny v bezpečnostných nastaveniach.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad pridania funkcie roviny

Posunutie posunie rovinu v kladnom alebo zápornom smere pozdĺž normály roviny (os Z funkcie roviny).
Zrušte začiarknutie políčka pre koleno a prírubu nástroja, aby nespúšťali bezpečnostnú rovinu. Koleno môže zostať zaškrtnuté podľa potreby aplikácie.

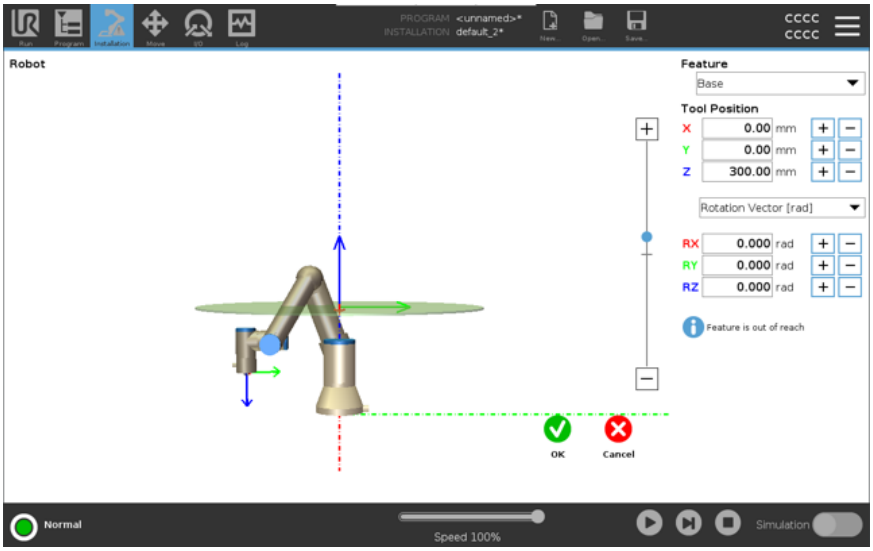


Neobmedzená príruba nástroja môže prechádzať cez bezpečnostnú rovinu, aj keď nie je definovaný žiadny nástroj.
Ak nie je definovaný žiadny nástroj, upozornenie na tlačidle Poloha nástroja vás vyzve, aby ste nástroj správne definovali.
Pri práci s neobmedzenou prírubou nástroja a definovaným nástrojom je zabezpečené, že nebezpečná časť nástroja nemôže prekročiť určitú oblasť. Neobmedzenú prírubu nástroja možno použiť pri akejkoľvek aplikácii, kde sú potrebné bezpečnostné roviny, napríklad pri zváraní alebo montáži.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad obmedzenia príruby nástroja

V tomto príklade sa vytvorí rovina X-Y s odchýlkou 300 mm pozdĺž kladnej osi Z vzhľadom na základný prvok.
Osu Z roviny si možno predstaviť ako „smerujúcu“ do oblasti s obmedzeným prístupom. Ak je bezpečnostná rovina potrebná napr. na povrchu stola, otočte rovinu o 3,142 rad alebo 180° okolo osi X alebo Y tak, aby sa obmedzená oblasť nachádzala pod stolom. (TIP: Zmeňte zobrazenie rotácie z „Vektor rotácie [rad]“ na „RPY [°]“)



V prípade potreby je možné neskôr v bezpečnostných nastaveniach posunúť rovinu v kladnom alebo zápornom smere Z.
Keď ste s polohou roviny spokojní, ťuknite na položku OK.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

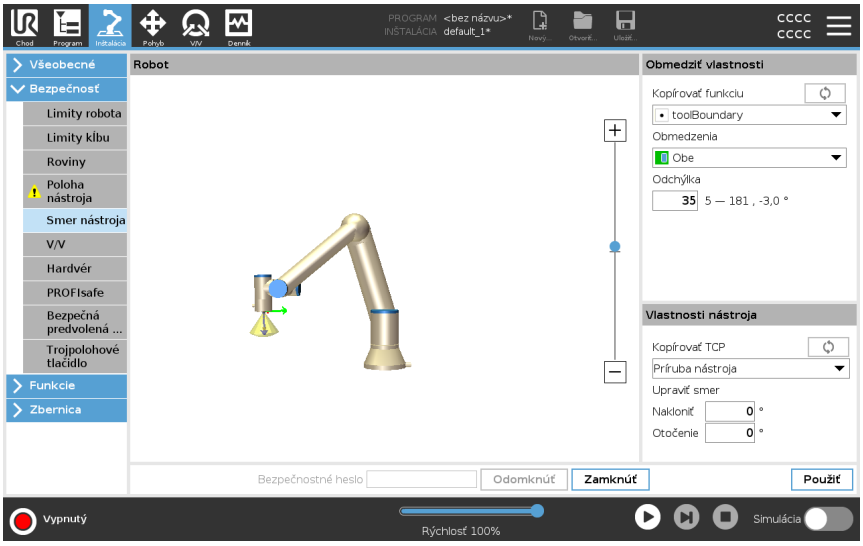
19.8.1. Obmedzenie smeru nástroja

Description

Obrazovka smeru nástroja sa používa na obmedzenie uhla nasmerovania nástroja. Limit je definovaný kužeľom s fixnou orientáciou na základňu ramena robota. Pri pohybe ramena robota je nasmerovanie nástroja obmedzené tak, aby neprekročil definovaný kužeľ. Predvolené nasmerovanie nástroj sa zhoduje s osou Z výstupnej príruby nástroja. Dá sa upraviť spresnením uhlov naklonenia a misky.
Pred konfiguráciou limitu treba v inštalácii robota definovať bod alebo rovinu. Funkcia sa dá následne skopírovať a os Z použiť ako stred kužeľa definujúceho limit.

UPOZORNENIE

Konfigurácia nasmerovania nástroja vychádza z funkcií. Odporúčame vám vytvoriť si želanú funkciu(e) pred úpravou konfigurácie zabezpečenia, pretože po odomknutí Karty zabezpečenia sa rameno robota vypne a nové hodnoty sa nebudú dať definovať.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Obmedziť vlastnosti

Limit smeru nástroja má tri konfigurovateľné položky:

1. **Stred kužeľa**: Z rozbaľovacej ponuky môžete vybrať bod alebo rovinu, aby ste definovali stred kužeľa. Os Z vybratej funkcie sa použije ako smer, okolo ktorého sa kužeľ bude otáčať.
2. **Kužeľový uhol**: Môžete definovať, o koľko stupňov sa môže robot odchýliť od stredu.

Vypnutie limitu nasmerovania nástroja	Nikdy nie je aktívne
Nomálny limit nasmerovania nástroja	Aktívne len keď je bezpečnostný systém v **normálnom režime**
Znížený limit nasmerovania nástroja	Aktívny len vtedy, keď je systém zabezpečenia v **zníženom režime**
Normálny a znížený limit smeru nástroja	Aktívny, keď je systém zabezpečenia v **normálnom režime**, ako aj **zníženom režime**.

Konfigurácia nasmerovania nástroja sa dá vrátiť na predvolené hodnoty alebo zrušiť nastavením kópie funkcie späť na „Nedefinované“.

Vlastnosti nástroja

Body nástroja sú vopred nastavené na rovnaké nasmerovanie ako os Z jeho výstupnej príruby. Dajú sa upraviť nastavením dvoch uhlov:

- **Uhol naklonenia** : miera naklonenia osi Z výstupnej príruby smerom k osi X výstupnej príruby
- **Uhol otočenia** : Miera otočenia naklonenej osi Z okolo osi Z príruby pôvodného výstupu.

Prípadne sa dá os Z existujúceho TCP skopírovať vybratím TCP z rozbaľovacej ponuky.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

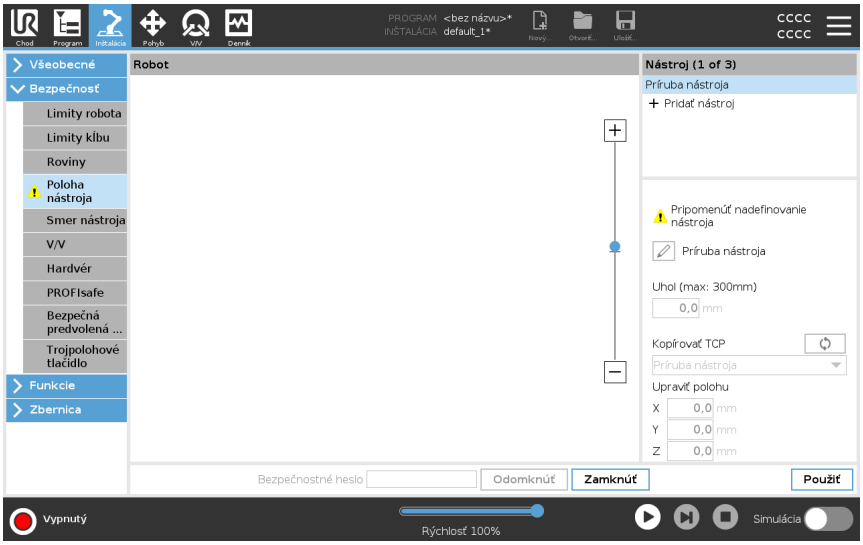
19.8.2. Obmedzenie polohy nástroja

Description

Obrazovka Poloha nástroja umožňuje kontrolovanejšie obmedzovanie nástrojov a/alebo príslušenstva umiestneného na konci ramena robota.

- **Robot** je miesto, kde si môžete vizualizovať svoje úpravy.
- **Nástroj** je miesto, kde môžete definovať a nakonfigurovať nástroj až na dva nástroje.
- **Tool_1** je predvolený nástroj definovaný hodnotami x=0,0, y= 0,0, z=0,0 a polomer=0,0. Tieto hodnoty predstavujú prírubu nástroja robota.

V časti Copy TCP (Kopírovať TCP) môžete tiež vybrať **Tool Flange** (Príruba nástroja 1) a nechať hodnoty nástroja vrátiť na 0.
Predvolená guľa je definovaná na prírube nástroja.



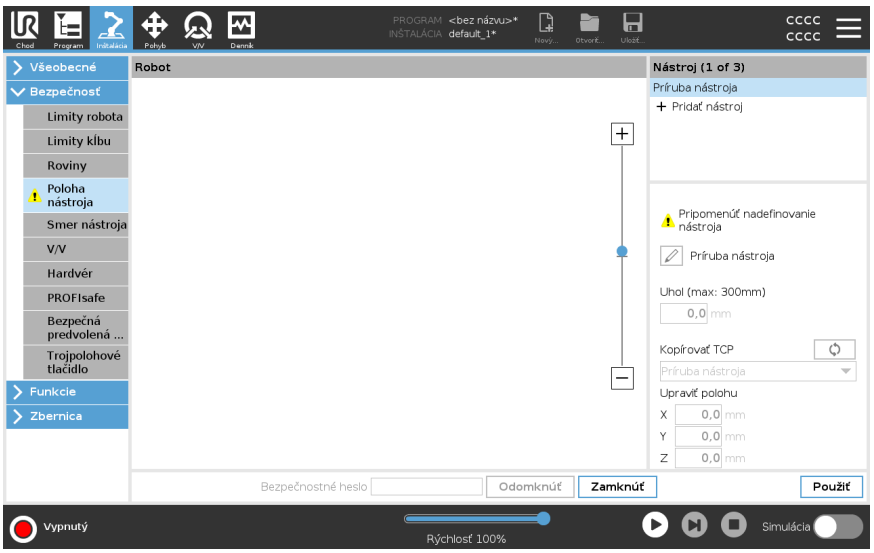
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nástroje definované používateľom

V prípade nástrojov definovaných používateľom môže používateľ zmeniť:

- **Polomer** na zmenu polomeru gule nástroja. Pri použití bezpečnostných lietadiel sa berie do úvahy polomer. Keď bod v guli prechádza cez spúšťaciu rovinu zníženého režimu, robot sa prepne do režimu *Reduced*. Bezpečnostný systém zabraňuje tomu, aby akýkoľvek bod na guli prešiel bezpečnostnou rovinou (pozri19.8 Bezpečnostné obmedzenia softvéru na strane 171).
- **Poloha** na zmenu polohy nástroja vzhľadom na prírubu nástroja robota. Poloha sa zvažuje pre bezpečnostné funkcie pre otáčky nástroja, silu nástroja, brzdnú dráhu a bezpečnostné roviny.

Existujúci stredový bod nástroja môžete použiť ako základ pre definovanie nových pozícií nástroja. Kópia existujúceho TCP, preddefinovaného v ponuke Všeobecné na obrazovke TCP, je prístupná v ponuke Pozícia nástroja v rozbaľovacom zozname Kopírovať TCP.
Keď upravíte alebo upravíte hodnoty v vstupných poliach **Upraviť pozíciu** , názov TCP viditeľný v rozbaľovacom menu sa zmení na **vlastné**, čo naznačuje, že existuje rozdiel medzi skopírovaným TCP a skutočným limitným vstupom. Pôvodný TCP je stále k dispozícii v rozbaľovacom zozname a môžete ho zvoliť znova a zmeniť hodnoty späť na pôvodnú pozíciu. Výber v rozbaľovacej ponuke Kopírovať TCP neovplyvní názov nástroja.
Keď použijete obrazovku Pozícia nástroja , ak sa pokúsite upraviť skopírovaný TCP na obrazovke konfigurácie TCP, napravo od textu Kopírovať TCP sa zobrazí ikona varovania. To znamená, že TCP nie je synchronizovaný, t. j. informácie v poli vlastností nie sú aktualizované tak, aby odrážali zmeny, ktoré mohli byť vykonané v TCP. TCP je možné synchronizovať stlačením ikony SYNC (pozri).
TCP nemusí byť synchronizovaný, aby bolo možné úspešne definovať a používať nástroj.
Nástroj môžete premenovať stlačením karty ceruzky vedľa zobrazeného názvu nástroja. Môžete tiež určiť polomer s povoleným rozsahom 0-300 mm. Limit sa zobrazí na paneli grafiky ako bod alebo guľa v závislosti od veľkosti polomeru.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výstraha polohy nástroja

Aby sa bezpečnostná rovina správne spustila, keď sa nástroj TCP priblíži k bezpečnostnej rovine, musíte v rámci nastavení zabezpečenia nastaviť polohu nástroja. Výstraha zostáva na polohe nástroja, ak:

- Nepodarí sa vám pridať nový nástroj v časti Príruba nástroja.

Nastavenie polohy nástroja

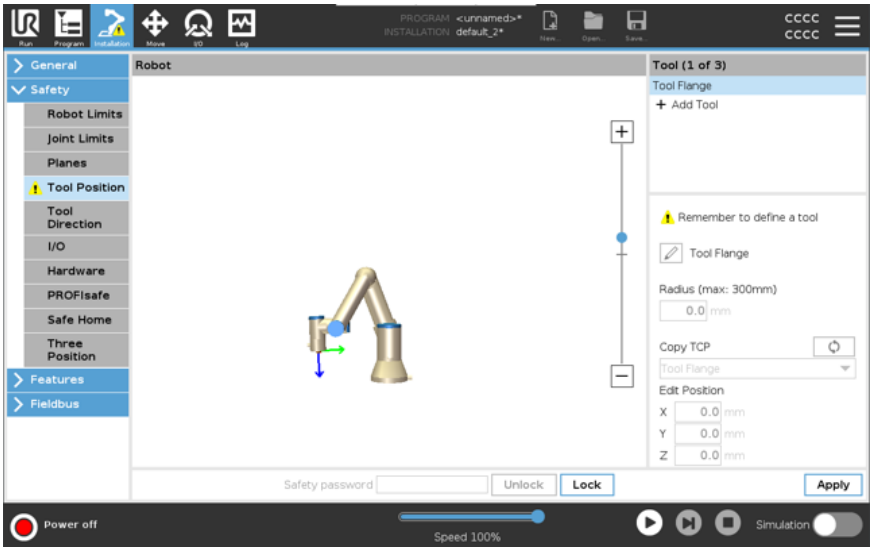
1. V hlavičke klepnite na **Inštalácia**.
2. Na ľavej strane obrazovky v časti Bezpečnosť ťuknite na **Poloha nástroja**.
3. Na pravej strane obrazovky vyberte položku **Pridať nástroj**.
   - Nový pridaný nástroj má predvolený názov: **Tool_x**.
4. Ťuknutím na tlačidlo úprav premenujte **Tool_x** na niečo lepšie identifikovateľné.
5. Upravte Zatáčku a Polohu tak, aby zodpovedali polohe nástroja, ktorý práve používate, alebo použite rozbaľovaciu ponuku Kopírovať TCP a vyberte TCP z Všeobecných nastavení> a nastavení TCP, ak bolo definované.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

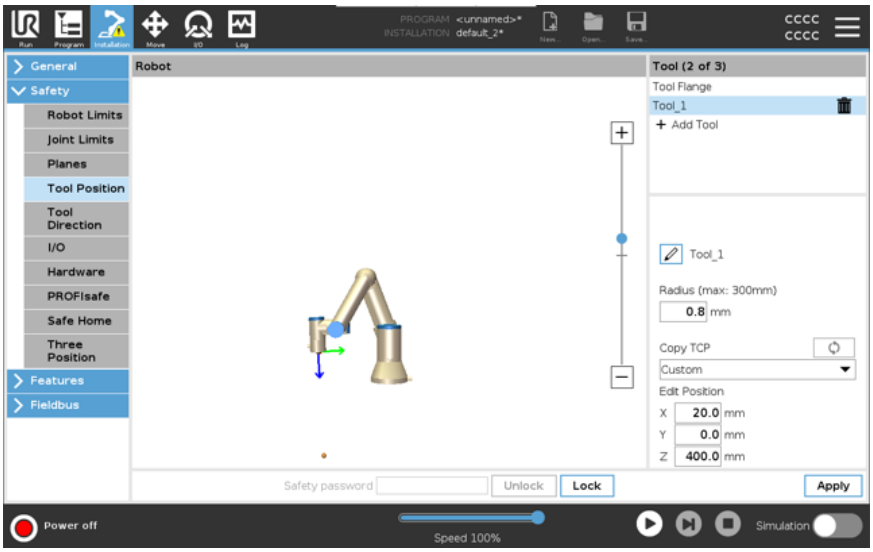
Príklad výstrahy polohy nástroja

V tomto príklade je nastavený polomer 0,8 mm a poloha TCP na XYZ [20, 0, 400] v milimetroch. Voliteľne môžete zvoliť možnosť „Kopírovať TCP“ pomocou rozbaľovacej ponuky, ak už bola nastavená v ->Všeobecné nastavenia/TCP. Po ťuknutí na tlačidlo Použiť v pravom dolnom rohu obrazovky je HOTOVO.

Varovanie na tlačidle Poloha nástroja znamená, že nástroj nie je pridaný pod prírubou nástroja.



Tlačidlo Poloha nástroja bez výstrahy znamená, že je pridaný nástroj (iný ako príruba nástroja).

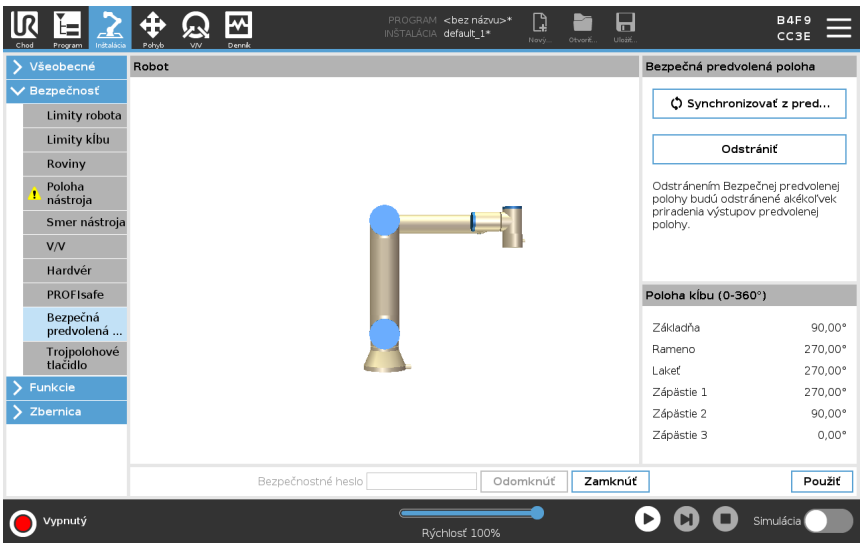


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

19.9. Poloha Bezpečne domov

Description

Bezpečne domov je spiatočná poloha definovaná pomocou používateľom zadefinovanej domovskej polohy.
V/V polohy Bezpečne domov sú aktívne, ak je rameno robota v bezpečnej polohe domov a má zadefinovaný VV Bezpečne domov.
Rameno robota je v polohe bezpečnej domov, ak sú polohy kĺbu v špecifikovaných uhloch alebo násobkoch 360 °.
Bezpečnostný výstup Bezpečne domov je aktívny, ak robot nečinne stojí v polohe Bezpečne domov.



Synchronizácia z Domova

Synchronizácia z polohy Domov

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke naľavo ťuknite na **Bezpečnosť** a vyberte možnosť **Bezpečná predvolená poloha**.
3. V časti **Bezpečná predvolená poloha** ťuknite na **Synchronizovať z predvolenej polohy**.
4. Ťuknite na **Použiť** a v zobrazenom dialógovom okne vyberte **Použiť a reštartovať**.

Výstup Bezpečne domov

Bezpečná Domáca Poloha musí byť definovaná pred Bezpečným Domácim Výstupom (pozri 19.7 Bezpečnostné V/V na strane 167).

Definovanie výstupu Bezpečne domov

Definovanie výstupu Bezpečne domov

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke naľavo ťuknite na **Bezpečnosť** a vyberte **V/V**.
3. Na obrazovke V/V v časti Výstupný signál vyberte v rozbaľovacej ponuke pod Priradením funkcie možnosť **Bezpečne domov**.
4. Ťuknite na **Použiť** a v zobrazenom dialógovom okne vyberte **Použiť a reštartovať**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Upraviť Bezpečne domov

Úprava položky Bezpečne domov

Úprava polohy Domov automaticky nezmení predtým definovanú polohu Bezpečne domov. Ak uvedené hodnoty nie sú zosynchronizované, uzol programu Domov nie je definovaný.

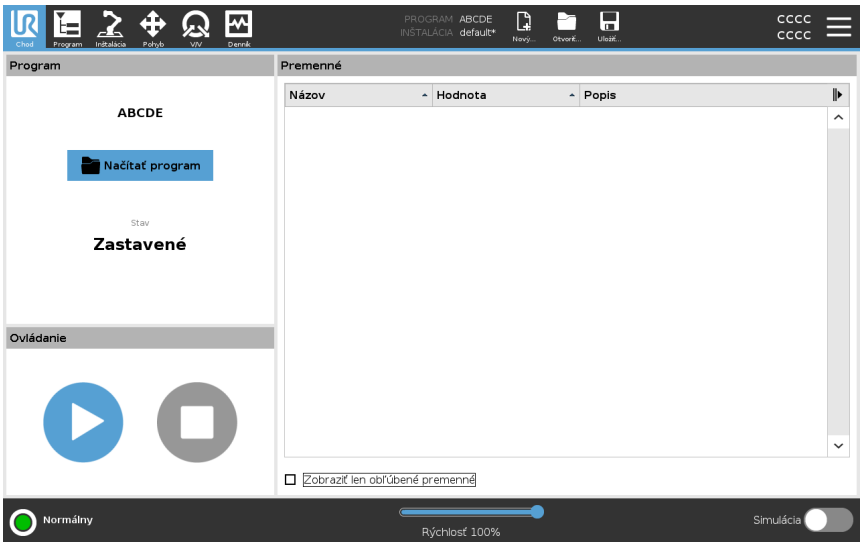
1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke naľavo ťuknite na **Všeobecné** a vyberte **Domov**.
3. Ťuknite na **Upraviť polohu**, nastavte novú polohu ramena robota a ťuknite na **OK**.
4. V bočnej ponuke ťuknite v časti **Bezpečnosť** na **Bezpečná predvolená poloha**. Na **Odomknutie** Bezpečnostných nastavení potrebujete Bezpečnostné heslo (pozri 19.1 Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér na strane 158).
5. V časti **Bezpečná predvolená poloha** ťuknite na **Synchronizovať z predvolenej polohy**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

20. Karta Chod

Popis

Karta **Chod** umožňuje vykonávať jednoduché operácie a sledovať stav robota. Môžete načítať, prehrávať, pozastaviť a zastaviť program, ako aj sledovať premenné. Karta Chod je najužitočnejšia, keď je program vytvorený a robot je pripravený na prevádzku.



Program

Na paneli Program sa zobrazuje názov a stav aktuálneho programu.

Načítanie nového programu

1. V paneli Program ťuknite na **Načítať program**.
2. Vyberte požadovaný program zo zoznamu.
3. Ťuknutím na položku **Otvoriť** načítate nový program.

   Premenné, ak sú prítomné, sa zobrazia pri prehrávaní programu.

Premenné

Podokno Premenné zobrazuje zoznam premenných, ktoré programy používajú na ukladanie a aktualizáciu hodnôt počas prevádzky.

- Programové premenné patria programom.
- Inštalačné premenné patria k inštaláciám, ktoré možno zdieľať medzi rôznymi programami. Rovnaká inštalácia sa môže používať s viacerými programami.

Všetky premenné programu a inštalačné premenné vo vašom programe sa zobrazujú v podokne Premenné ako zoznam, v ktorom je uvedený názov, hodnota a popis premennej.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popisy premenných

K premenným môžete pridať informácie pridaním popisu premennej v stĺpci Popis. Popisy premenných môžete použiť na sprostredkovanie účelu premennej a/alebo významu jej hodnoty operátorom, ktorí používajú obrazovku karty Chod a/alebo iným programátorom.
Popisy premenných (ak sa používajú) môžu mať maximálne 120 znakov a zobrazujú sa v stĺpci Popis zoznamu premenných na obrazovke karty Chod a na obrazovke karty Premenné.

Obľúbené premenné

Vybrané premenné môžete zobraziť pomocou možnosti **Zobraziť len obľúbené premenné**.
Zobrazenie obľúbených premenných

1. V časti Premenné začiarknite políčko **Zobraziť len obľúbené premenné**.
2. Ak chcete zobraziť všetky premenné, začiarknite znova **Zobraziť len obľúbené premenné**.

Na karte Chod nemôžete nastaviť obľúbené premenné, môžete si ich len zobraziť. Označenie obľúbených premenných závisí od typu premennej.

Viac informácií o programových premenných nájdete na karte 21.2.4 Karta Premenné na strane 205.
Viac informácií o inštalačných premenných nájdete v časti 22.5 Premenné inštalácie na strane 308

Označenie obľúbených premenných programu

1. V hlavičke ťuknite na **Program**.
   Premenné sú uvedené v časti **Nastavenie premenných**.
2. Vyberte požadované premenné.
3. Začiarknite políčko **Obľúbená premenná**.
4. Ťuknutím na položku **Chod** sa vrátite k zobrazeniu premennej.

Určenie obľúbených inštalačných premenných

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V časti Všeobecné vyberte položku **Premenné**.
   Premenné sú uvedené v časti **Inštalačné premenné**.
3. Vyberte požadované premenné.
4. Začiarknite políčko **Obľúbená premenná**.
5. Ťuknutím na položku **Chod** sa vrátite k zobrazeniu premennej.

Zbalenie/rozbalenie stĺpca Popis

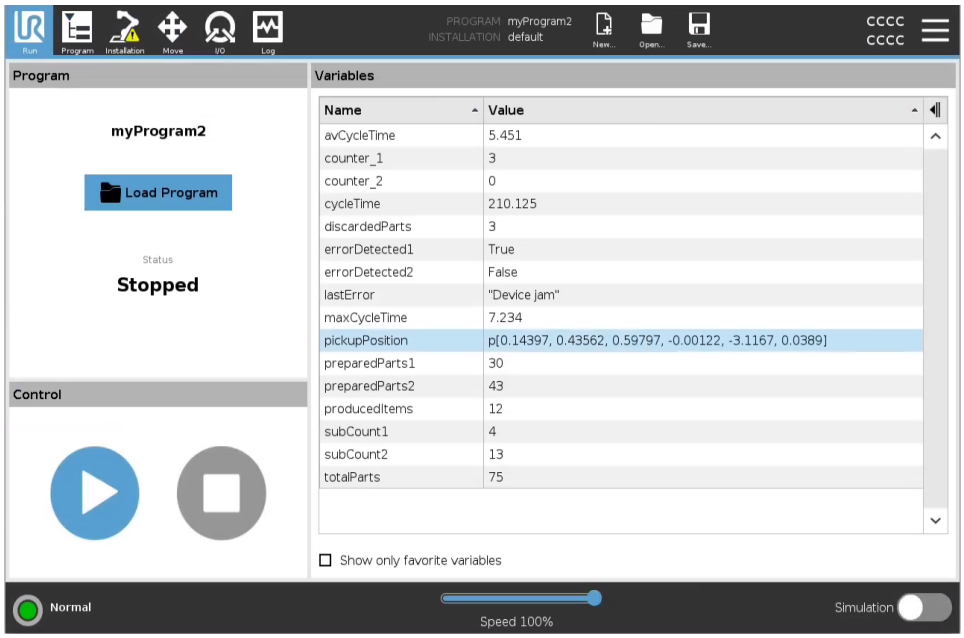
Popis premennej sa v prípade potreby rozdelí na viac riadkov, aby sa zmestil do šírky stĺpca Popis. Stĺpec Popis môžete tiež zbaliť a rozbaliť pomocou tlačidiel uvedených nižšie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

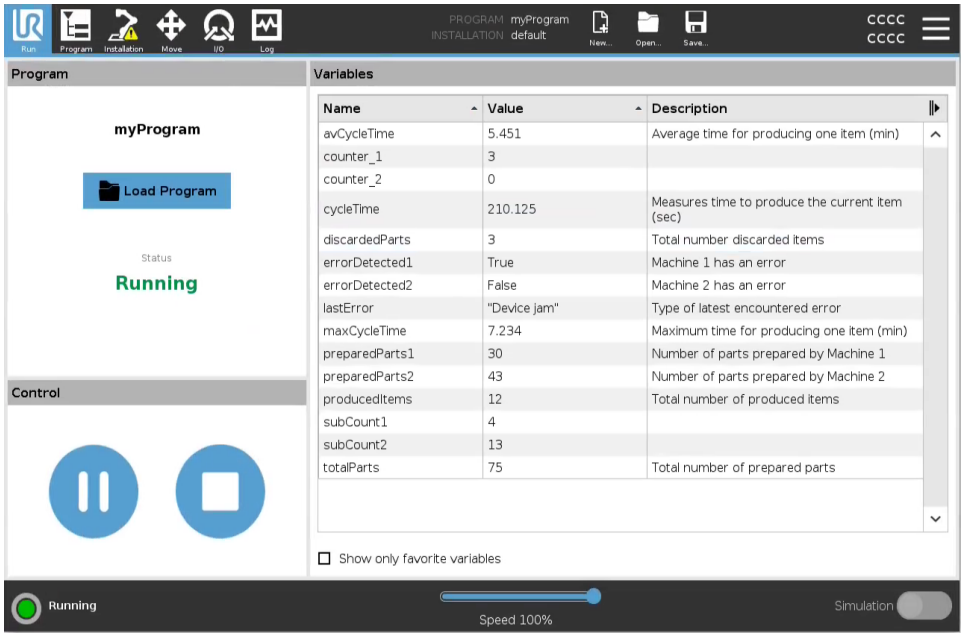
Zbalenie/rozbalenie stĺpca Popis

1. Klepnutím na zbalíte stĺpec Popis.
2. Klepnutím na rozbaľte stĺpec Popis.

Zbalený stĺpec Popis



Rozbalený stĺpec Popis



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ovládanie

Panel Ovládanie umožňuje ovládať spustený program. Program môžete prehrávať a zastaviť alebo pozastaviť a obnoviť pomocou tlačidiel uvedených v tabuľke nižšie:

- Tlačidlo Prehrať, tlačidlo Pozastaviť a tlačidlo Obnoviť sú kombinované.
- Keď je program spustený, tlačidlo Prehrať sa zmení na Pozastaviť.
- Tlačidlo Pozastaviť sa zmení na Obnoviť.

Tlačidlo		Účinok
Play		Prehranie programu 1. V časti Ovládanie ťuknite na položku **Prehrať** a spustite program od začiatku.
Obnoviť		Obnovenie pozastaveného programu 1. Ťuknutím na položku **Obnoviť** pokračujte v spustení pozastaveného programu.
Zastaviť		Zastavenie programu 1. Pre zastavenie bežiaceho programu, ťuknite na tlačidlo **Stop** Zastavený program nemožno obnoviť. Ťuknutím na **Prehrať** môžete program reštartovať.
Pozastaviť		Pozastavenie programu 1. Ťuknutím na položku **Pozastaviť** pozastavíte program v určitom bode. Pozastavený program môžete obnoviť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

20.1. Posunúť robota do správnej polohy

Popis

Ak sa rameno robota musí pred spustením programu presunúť do konkrétnej východiskovej polohy alebo ak sa počas úpravy programu pohybuje k traťovému bodu, otvorte si obrazovku **Posunúť robot do správnej polohy**.

V prípadoch, keď obrazovka **Presunúť robota do Polohy** nemôže presunúť Rameno robota do počiatočnej polohy programu, presunie sa na prvý bod trasy v strome programu.
Rameno robota sa môže presunúť do nesprávnej polohy, ak:

- Poloha funkcie TCP alebo traťový bod prvého pohybu sa počas vykonávania programu zmenili pred vykonaním prvého pohybu.
- Prvý traťový bod je vnútri uzla Ak alebo Prepnúť v programovom strome.

Prístup k obrazovke Posunúť robota do správnej polohy

1. Ťuknite na kartu Spustiť v záhlaví.
2. V **päte** obrazovky ťuknite na **Prehrať** a dostanete sa na obrazovku **Posunúť robot do správnej polohy**.
3. Pri interakcii s animáciou a reálnym robotom postupujte podľa pokynov na obrazovke.

Posunúť robota do

Stlačte a podržte **Posunúť robot do:** a posuňte rameno robota do východiskovej polohy. Animované rameno robota na obrazovke ukazuje požadovaný pohyb, ktorý sa chystá vykonať.

UPOZORNENIE
Kolízia môže poškodiť robota alebo iné zariadenie. Porovnajte animáciu s pozíciou skutočného ramena robota a uistite sa, že rameno robota môže bezpečne vykonať pohyb bez nárazu do nejakej prekážky.

Manuálne

Ťuknutím na **Manuálne** sa dostanete na obrazovku **Pohyb**, kde sa rameno robota dá posúvať pomocou šípok na posunutie nástroja alebo nakonfigurovaním polohy nástroja a súradníc polohy kĺbu.

20.2. Program

Popis

V poli **Program** vidno názov programu nahratého do robota a jeho súčasný stav. Môžete ťuknúť na kartu **Načítať program** a nahrať iný program.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

20.3. Premenné

Popis

Program robota môže využívať premenné na ukladanie a aktualizáciu hodnôt počas prevádzky. K dispozícii sú premenné uvedené v nasledujúcej tabuľke:

Premenné inštalácie	Tieto môžu používať viaceré programy a ich názvy a hodnoty zostávajú spolu počas priebehu inštalácie robota. Premenné inštalácie si uchovajú svoje hodnoty po reštartovaní robota a riadiacej skrinky.
Bežné premenné programu	Tieto sú dostupné len pre spustený program a ich hodnoty sa stratia po zastavení programu.

Zobraziť traťové body umožňuje programu robota používať premenné skriptu na ukladanie informácií o traťových bodoch. V časti **Premenné** môžete začiarknuť možnosť **Zobraziť traťové body**, čím sa v zozname premenných zobrazia premenné skriptu.

Dostupné výstupné činnosti

boolovské	Booleovská premenná, ktorej hodnota je buď `Správne` alebo `Nesprávne`.
int.	Celé číslo v rozsahu od -2147483648 do 2147483647 (32 bitov).
plávajúce	Číslo s plávajúcou desatinnou čiarkou číslo (desatinné číslo) (32-bitov).
reťazec	Postupnosť znakov.
pozícia	Vektor popisujúci umiestnenie a orientáciu v karteziánskom priestore. Ide o kombináciu polohového vektora (*x*, *y*, *z*) a rotačného vektora (*rx*, *ry*, *rz*) reprezentujúceho orientáciu, zapísaného `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
zoznam	Postupnosť premenných.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21. Karta Program

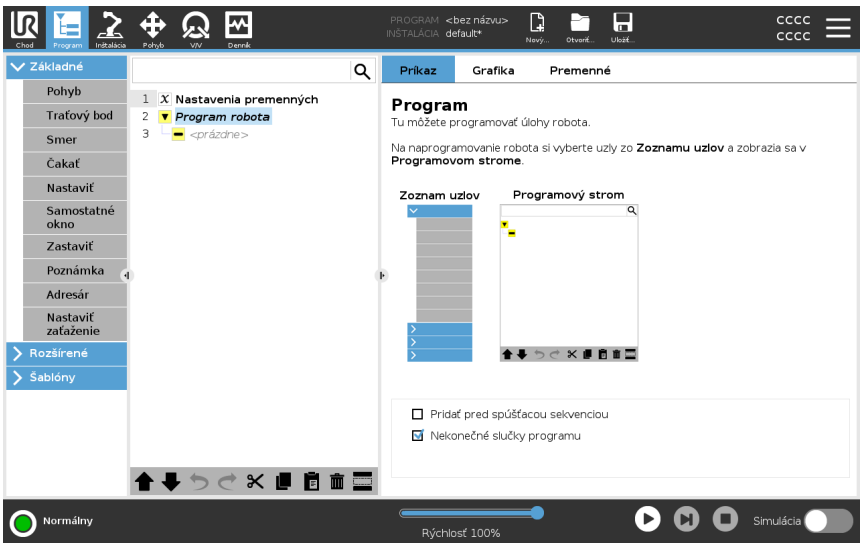
Popis

Na karte Program sa vytvárajú a upravujú programy robotov. Sú tu dve hlavné oblasti:

- Ľavá strana obsahuje uzly programu, ktoré môžete pridať do programu robota.

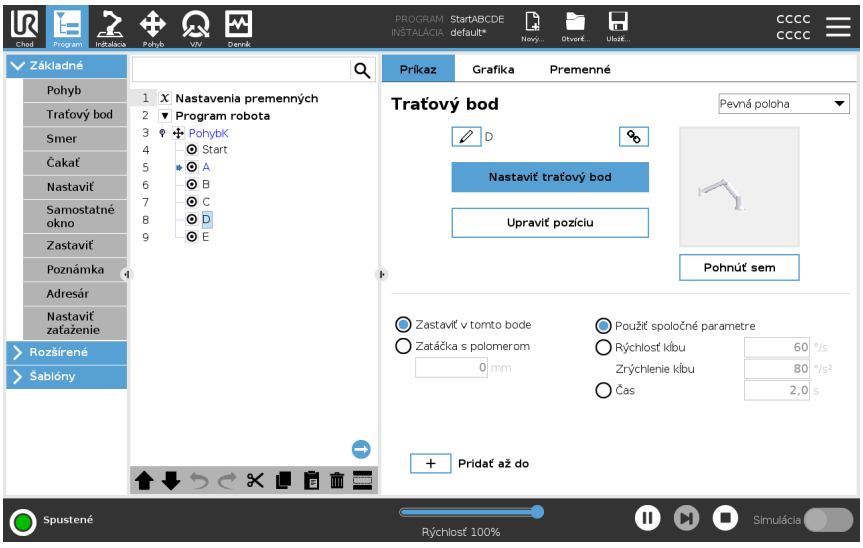
  Môžete použiť rozbaľovacie ponuky Základné, Rozšírené a Šablóna úplne vľavo.
- Pravá strana obsahuje konfiguráciu uzlov programu, ktoré môžete pridať do svojho programu.

  Môžete použiť možnosti Príkaz, Grafika a Premenné.



Programový strom

Strom programu sa vytvára pri pridávaní uzlov programu do programu. Pomocou karty Príkaz môžete konfigurovať funkčnosť pridaných uzlov programu.



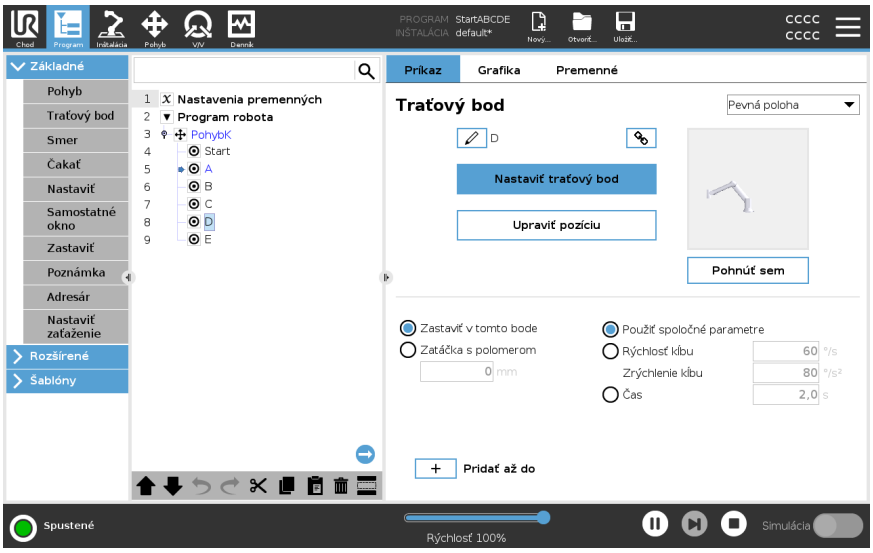
Pridávanie uzlov programu

- Nemôžete spustiť prázdny strom programu alebo program obsahujúci nesprávne nakonfigurované uzly programu.
- Nesprávne nakonfigurované uzly programu sú zvýraznené žltou farbou.
- Správne nakonfigurované uzly programu sú zvýraznené bielou farbou.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Indikácia vykonávania programu

Programy robotov sú často dosť dlhé, takže aby ste mohli vidieť priebeh programu robota, môžete sa pozrieť, ktorý uzol programu je aktívny.



Počas behu programu je práve vykonávaný uzol programu označený malou ikonou vedľa uzla.
Cesta vykonania je zvýraznená modrou farbou.
Pri stlačení ikony v rohu programu sa začne sledovať vykonávaný príkaz.

Tlačidlo Vyhľadať

Môžete tiež vyhľadať konkrétny príkaz/programový uzol. To je užitočné, keď máte dlhý program s mnohými rôznymi programovými uzlami.

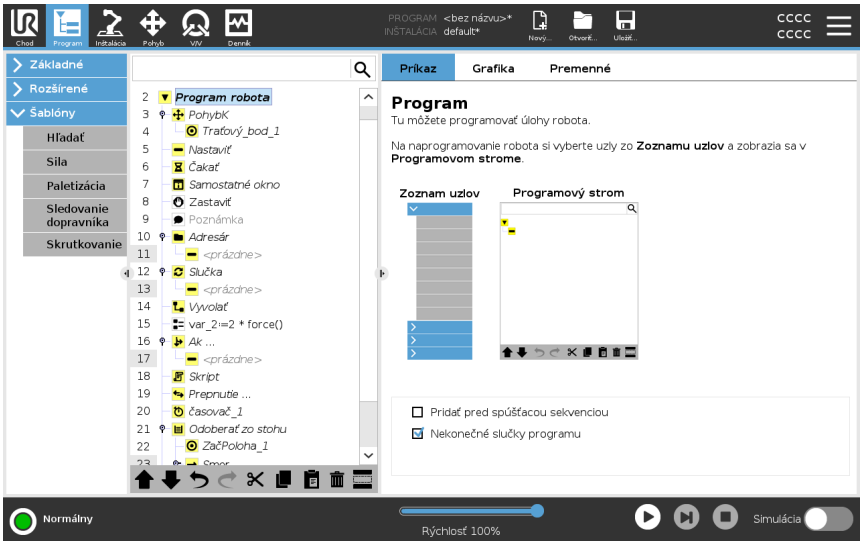
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.1. Konfigurácia programu robota

Popis

Pomocou funkcie Konfigurácia programu robota vytvorte konfiguráciu pre celý program robota.
Tento typ konfigurácie nemá vplyv na jednotlivé uzly programu, ale na celý program robota.
Môžete napríklad vykonať nasledujúce kroky:

- Pridať inštrukcie, ktoré sa majú vykonať pred spustením programu robota.
- Nastavte počiatočnú hodnotu premennej pre spustenie programu.
- Nechať program opakovať do nekonečna.



Pridať pred spúšťacou sekvenciou

Začiarknite toto políčko, ak chcete pridať inštrukcie alebo uzly programu, ktoré sa vykonajú pred spustením hlavného programu. Tieto uzly sa vykonajú len raz, hoci program robota je nastavený na nekonečný cyklus.

Nekonečné slučky programu

Začiarknite toto políčko, ak chcete umožniť opätovné spustenie programu, keď dosiahne koniec programu.

Príklad

Môžete inicializovať zveráky, presunúť robota do „domovskej“ polohy alebo resetovať signály do a z externých zdrojov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastavenie počiatočnej hodnoty premennej

Ak chcete nastaviť úvodné hodnoty premenných programu, označte túto možnosť.

1. Vyberte premennú z rozbaľovacieho zoznamu alebo použite pole na výber premennej.
2. Zadajte výraz pre danú premennú. Výraz sa použije na nastavenie hodnoty premennej pri spustení programu.
3. Ak chcete inicializovať premennú na hodnotu nájdenú na karte **Premenné**, môžete zvoliť možnosť **Ponechať hodnotu z predchádzajúceho spustenia** (pozri kartu 21.2.4 Karta Premenné na strane 205).
   To umožňuje premenným zachovať ich hodnoty medzi spusteniami programu. Premenná získa hodnotu z príslušného výrazu, ak je program spustený prvýkrát alebo ak hodnota bola vymazaná.

Premennú možno z programu odstrániť zmenou jej názvu na prázdny (len medzery).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.2. Panel s nástrojmi pre programový strom

Popis

S uzlami programov, ktoré boli pridané do stromu programov, môžete pracovať pomocou ikon v spodnej časti stromu programov.

Ikony na paneli nástrojov Programový strom

Na úpravu programového stromu použite panel s nástrojmi v jeho spodnej časti.

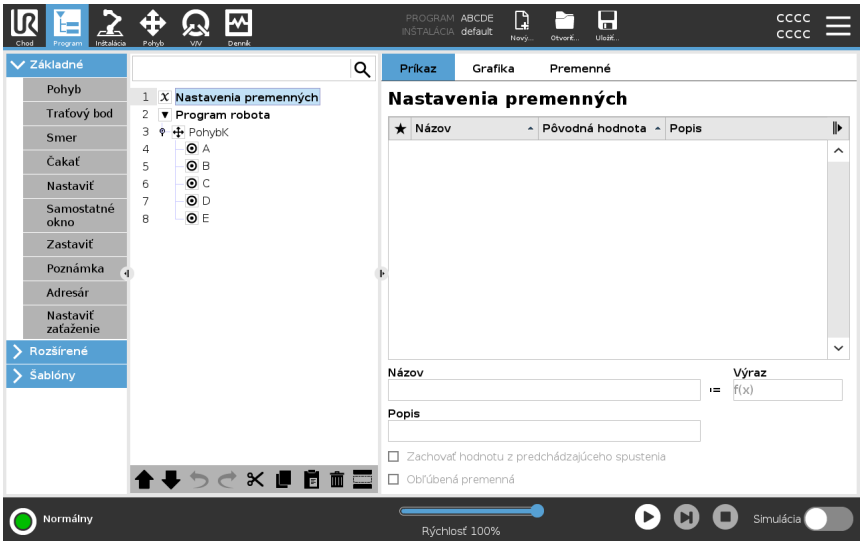
Zrušiť & Znovu		vrátenie a zopakovanie zmien v príkazoch.
Presun nahor & Presun nadol		mení polohu uzla.
Vystrihnúť		vystrihne uzol a umožňuje ho použiť pri iných úkonoch (nap. vložiť ho na iné miesto v programovom strome).
Kopírovať		skopíruje uzol a umožňuje ho použiť pri iných akciách (napr. prilepiť ho na iné miesto v programovom strome).
Prilepiť		vloží uzol, ktorý ste predtým vystrihli alebo skopírovali.
Odstrániť		odstráni uzol zo stromu programov.
Potlačiť		potlačí konkrétne uzly v strome programov.
Tlačidlo Vyhľadať		vyhľadáva v strome programov. Ťuknutím na ikonu × vyhľadávanie ukončíte.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.2.1. Nastavenie premennej

Popis

Nastavenie premennej je vždy prvým uzlom v strome programu.
Na paneli Nastavenie premenných môžete pomenovať a upraviť premenné programu a označiť ich ako obľúbené.
Označenie obľúbenej premennej ju zobrazí na paneli Premenná na obrazovke karty Program a na obrazovke karty Spustiť.



Označenie premennej programu ako obľúbenej

1. V hlavičke ťuknite na **Program**.
2. V časti Nastavenie premenných vyberte premennú.
3. Začiarknutím políčka **Obľúbená premenná** označíte vybranú premennú ako obľúbenú.

Úprava premenných programu

Úprava programových premenných zahŕňa premenovanie, popis a nastavenie počiatočnej hodnoty pomocou výrazu.

Premenovanie premennej programu

1. V časti Nastavenie premenných vyberte premennú.
2. Vyberte pole **Názov**.
3. Zadajte názov pomocou zobrazenej klávesnice na obrazovke.

To describe a program variablePopis premennej programu

1. V časti Nastavenie premenných vyberte premennú.
2. Vyberte pole **Popis**.
3. Zadajte opis pomocou zobrazenej klávesnice na obrazovke.

Zadajte výraz pre danú premennú

1. V časti Nastavenie premenných vyberte premennú.
2. Vyberte pole **Výraz**.
3. Výraz zadajte pomocou zobrazenej klávesnice na obrazovke.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Počiatočná hodnota	Počiatočná hodnota je prvá hodnota, ktorú priradíte programovej premennej pri spustení programu. Môžete zaškrtnúť políčko **Zachovať hodnotu z predchádzajúceho spustenia**, aby sa počiatočná hodnota nahradila hodnotou z predtým spusteného programu. Ak však načítate nový program po použití hodnoty z predtým spusteného programu, obnoví sa pôvodná hodnota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.2.2. Karta príkazov

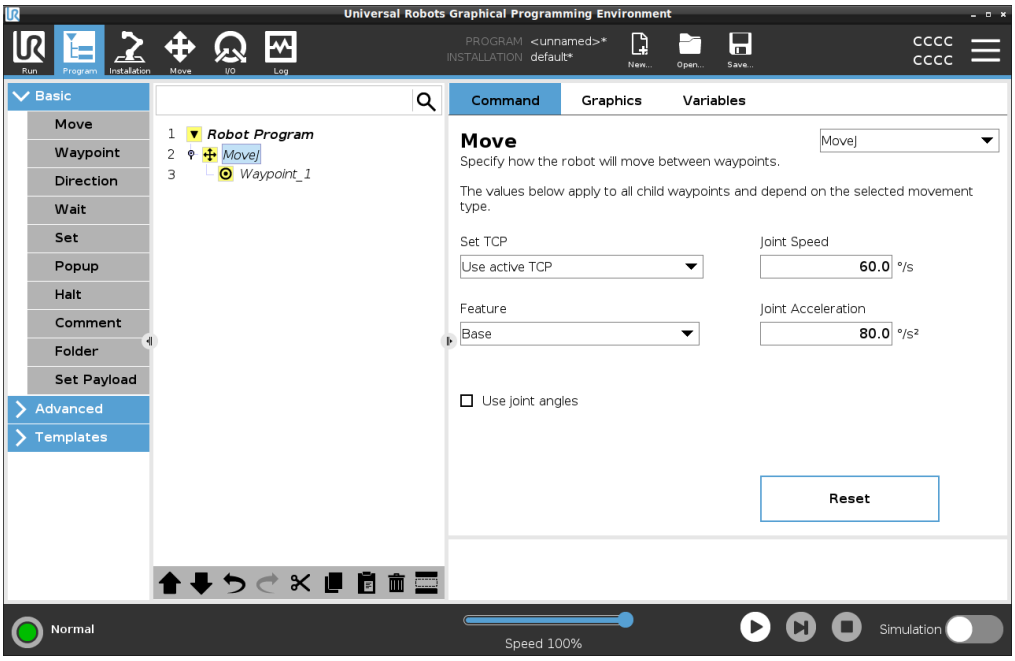
Popis

Karta Príkaz obsahuje možnosti konfigurácie pre vybraný uzol programu. Tieto možnosti konfigurácie sa zobrazujú na karte Príkaz na pravej strane obrazovky. Podokno karty Príkaz sa zmení, keď vyberiete každý uzol programu na ľavej strane obrazovky.

Príklady rôznych príkazov sú uvedené nižšie.

Pohyb

Príkaz Pohyb je jedným z najčastejšie používaných príkazov v PolyScope.
Tu môžete vidieť vybraný príkaz PohybJ. Zobrazujú sa aj ďalšie informácie, ako napríklad TCP, rýchlosť kĺbov a zrýchlenie kĺbov.



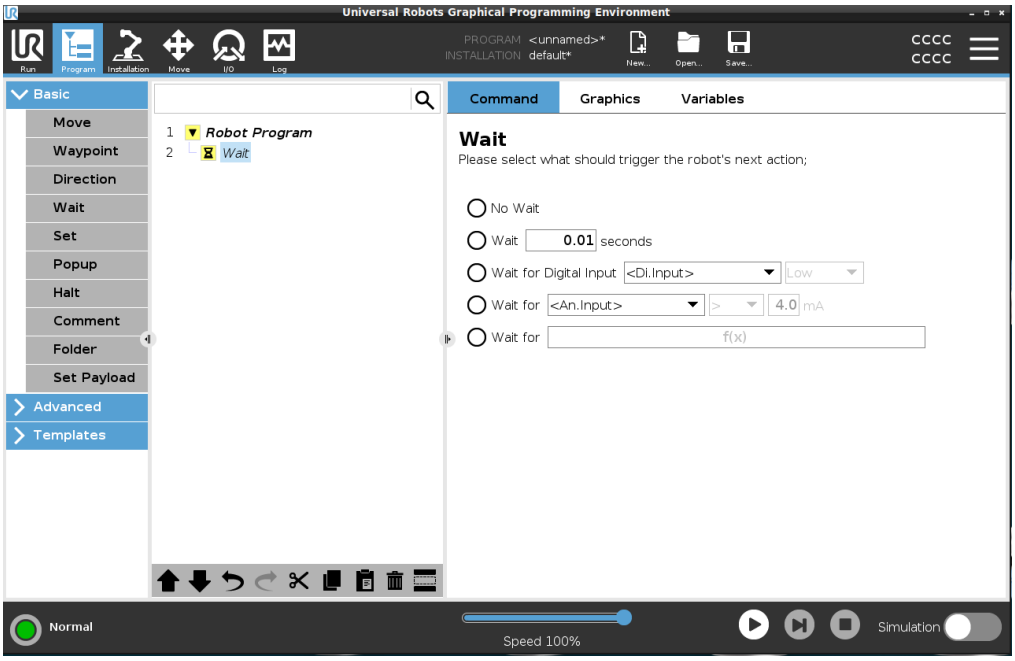
Príklad

Príkaz Pohyb riadi pohyb robota prostredníctvom traťových bodov. Pomocou funkcie Pohyb môžete tiež nastaviť zrýchlenie a rýchlosť pohybu ramena robota medzi traťovými bodmi.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

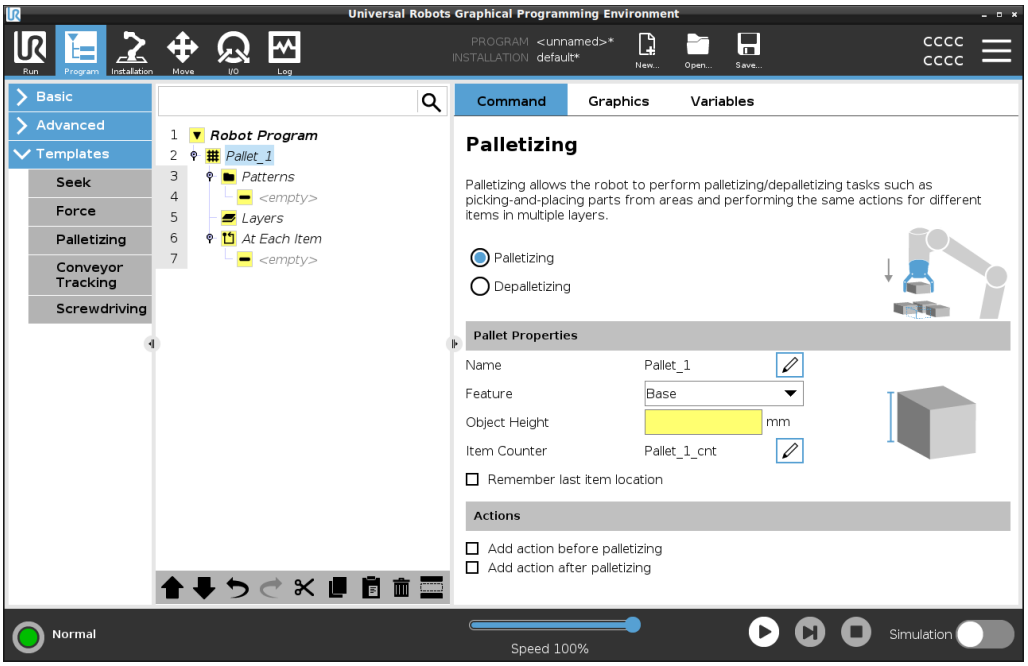
Čakať

Príkaz Čakať môžete použiť na to, aby program robota čakal na signál zo snímača, ktorý je pripojený k riadiacej skrinke.



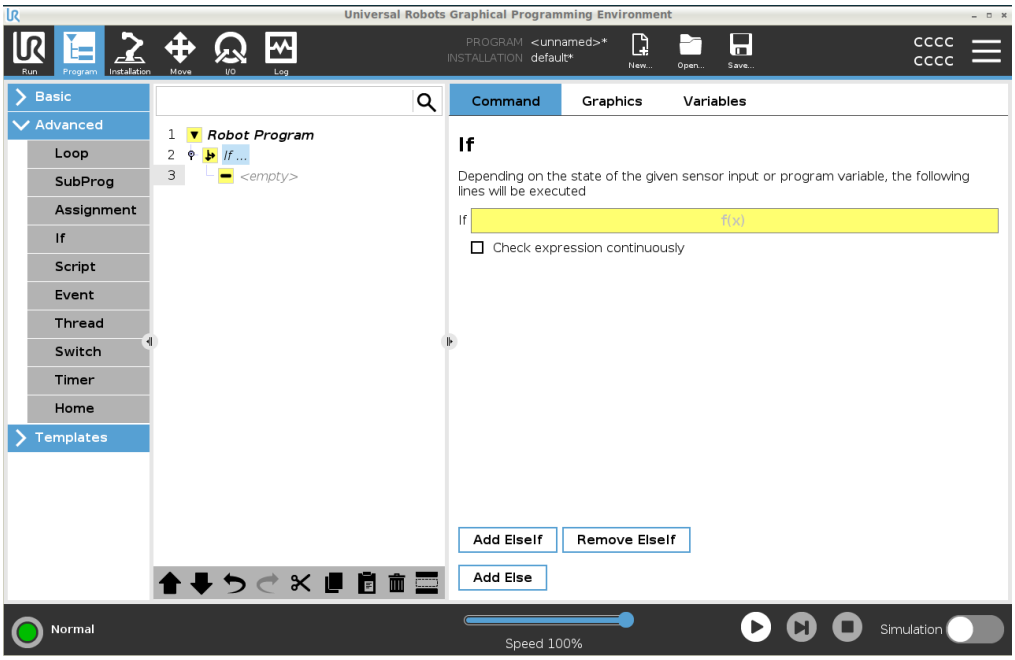
Paletizácia

Na rýchle vytvorenie paletizačného programu môžete použiť šablónu paletizácie. Ten istý paletizačný program sa používa aj na vytvorenie depaletizačného programu.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ak Umožňuje pridať podmienky „If“, „Else“ a „Elself“ do programu robota.



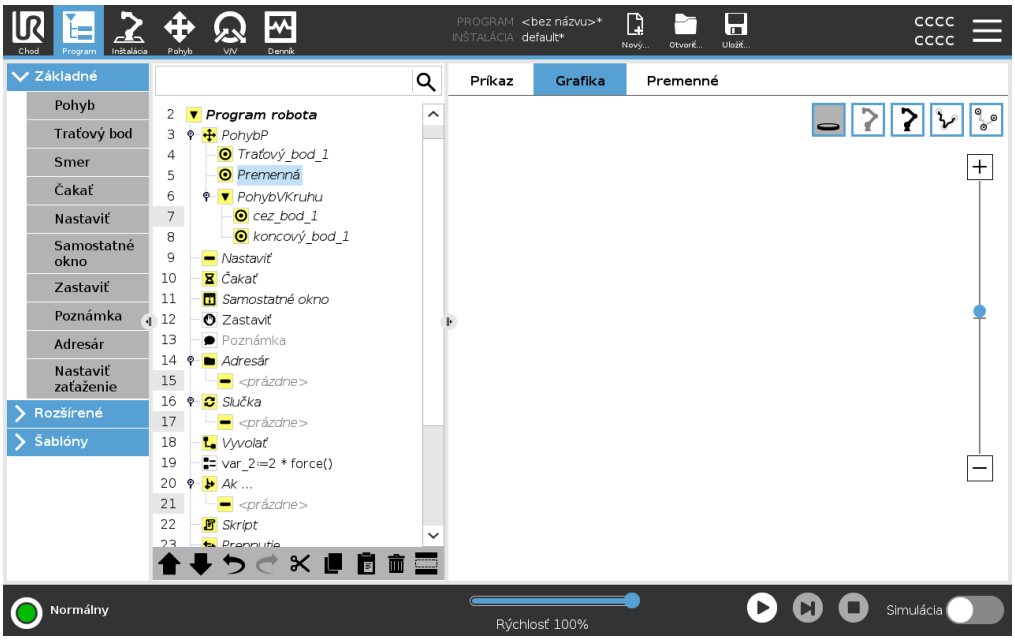
Príklad Príkaz Ak môžete použiť na vytvorenie dvoch rôznych výsledkov pre program robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.2.3. Karta Grafika

Popis

Karta Grafika poskytuje grafické znázornenie spusteného programu.
Tlačidlami v pravom hornom rohu panela karty Grafika môžete vypnúť grafiku v 3D zobrazení.



3D obrázok ramena robota zobrazuje aktuálnu polohu ramena robota.
Tieň ramena robota zobrazuje plánovanú dráhu ramena robota na dosiahnutie traťového bodu vybraného v ľavej časti obrazovky.

Dráha TCP je zobrazená v 3D zobrazení takto:

- Segmenty pohybu sú čierne.
- Segmenty prelínania (prechody medzi segmentmi pohybu) sú zelené.
- Zelené body udávajú polohy TCP v jednotlivých traťových bodoch programu.

Roviny

Rovina je hranica, ktorá obmedzuje pohyb TCP. Rovina môže tiež obmedziť pohyb nástroja.
Keď sa TCP alebo nástroj priblíži k rovine, na paneli sa zobrazí 3D reprezentácia roviny.

- Môžete priblížiť 3D zobrazenie, aby ste získali lepší pohľad na rameno robota, TCP alebo nástroj.
- Na obmedzenie pohybu TCP a nástroja môžete použiť dva typy rovín.

Bezpečnostné roviny

Bezpečnostné roviny sa v 3D zobrazení zobrazujú žltou a čiernou farbou. Šípka označuje, na ktorej strane roviny môže byť TCP umiestnený.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Spúšťacie roviny

Spúšťacie roviny sa v 3D zobrazení zobrazujú modrou a zelenou farbou. Malá šípka ukazuje na stranu roviny, kde sú aktívne limity normálneho režimu (pozri 19.5 Bezpečnostné režimy softvéru na strane 161).
Hraničný limit orientácie nástroja je zobrazený prostredníctvom guľového kužeľa s vektorom označujúcim aktuálnu orientáciu nástroja robota. Vnútro kužeľa predstavuje povolenú plochu
pre orientáciu nástroja (vektor).

Obmedzenia

Keď je program spustený, zobrazenie 3D hraničných limitov je zakázané.
Keď sa TCP už viac nepriblíži k žiadnemu limitu, 3D zobrazenie zmizne.

- Môžete nastaviť hraničné hodnoty orientácie nástroja, ktoré sa v 3D zobrazení zobrazia ako guľový kužeľ spolu s vektorom označujúcim aktuálnu orientáciu robotického nástroja.

  Vnútorná strana kužeľa predstavuje povolenú oblasť pre orientáciu nástroja (vektor).
- Môžete tiež nastaviť červené limity, ktoré sa v 3D zobrazení zobrazia červenou farbou, keď TCP poruší hraničný limit alebo je veľmi blízko jeho porušenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.2.4. Karta Premenné

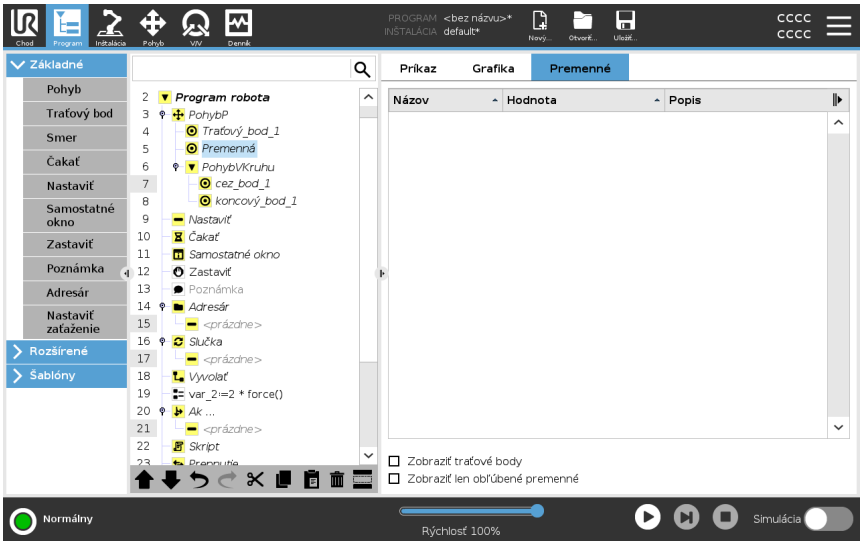
Popis

Karta Premenné na karte Program zobrazuje aktuálne hodnoty premenných v bežiacom programe.
Premenné sa zobrazia ako zoznam v podokne na karte Premenné na pravej strane obrazovky.
Premenné sa zobrazujú len vtedy, keď je potrebné zobraziť informácie, a zostávajú viditeľné medzi jednotlivými spusteniami programu.

Zobraziť traťové body

Môžete zaškrtnúť políčko Zobraziť traťové body, aby sa v spustenom programe zobrazovali premenné traťových bodov.
V paneli Premenné môžete použiť aj tieto možnosti:

- Výberom možnosti **Zobraziť traťové body** zobrazíte premenné v zozname skriptu zobrazenia traťových bodov. Program robota používa premenné skriptu na ukladanie informácií o traťových bodoch. V časti Premenné začiarknite možnosť Zobraziť traťové body, čím sa v zozname premenných ukážu premenné skriptu.
- Výberom možnosti **Zobraziť len obľúbené premenné** zobrazíte na karte Premenné len obľúbené premenné. Je to rovnaké ako na table Premenné na karte Spustiť (pozri kartu 20 Karta Chod na strane 187).



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Typy hodnôt premenných

Program robota používa premenné na ukladanie a aktualizáciu rôznych hodnôt počas prevádzky. Premenné sa zobrazujú len vtedy, keď je potrebné zobraziť informácie. Typy premenných zahŕňajú:

- Premenné programu - Tieto sú dostupné len pre spustený program a ich hodnoty sa stratia po zastavení programu.
- Premenné inštalácie - môžu byť použité viacerými programami a ich názvy a hodnoty zostávajú spolu s inštaláciou robota (pozri 22.5 Premenné inštalácie na strane 308).
- Skriptové premenné - pochádzajú zo skriptových súborov a môžu im byť priradené rôzne typy premenných. Skriptové premenné sa nezobrazujú na paneli Program ani na karte Inštalácia. Program robota používa premenné skriptu na ukladanie informácií o traťových bodoch. V časti Premenné môžete začiarknuť možnosť Zobraziť traťové body, čím sa v zozname premenných ukážu premenné skriptu.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené typy hodnôt premenných:

boolovské	Booleovská premenná, ktorej hodnota je buď `Správne` alebo `Nesprávne`
int.	Celé číslo v rozsahu od -2147483648 do 2147483647 (32-bitov)
plávajúce	Číslo s pohyblivou desatinnou čiarkou číslo (desatinné číslo) (32-bitov)
reťazec	Postupnosť znakov
pozícia	Vektor popisujúci umiestnenie a orientáciu v karteziánskom priestore. Je to kombinácia vektora polohy `(x, y, z)` a vektora rotácie `(rx, ry, rz)`, ktorý predstavuje orientáciu zapísanú ako `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
zoznam	Postupnosť premenných

21.3. Editor výrazov

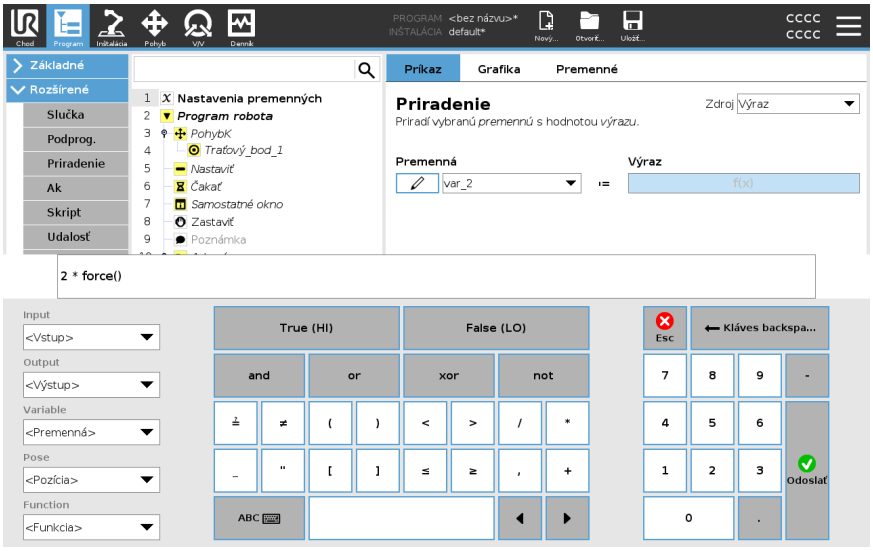
Popis

Editor výrazov má niekoľko tlačidiel a funkcií na vkladanie špeciálnych symbolov výrazov je k dispozícii viacero tlačidiel a funkcií na vkladanie špeciálnych symbolov do výrazov, napríklad symbol * na násobenie alebo symbol ≤ pre menšie alebo rovné. Výrazy sa upravujú ako text.
Všetky definované premenné nájdete vo voliči `Premenná`, zatiaľ čo názvy vstupných a výstupných portov nájdete vo voličoch `Vstup` a `Výstup`. Niektoré špeciálne funkcie sa nachádzajú v `Funkcia`.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výrazy v editore

Po dokončení výrazu môžete ťuknúť na tlačidlo **Odoslať** a skontrolovať, či neobsahuje gramatické chyby. Kliknutím na tlačidlo **Esc** opustíte obrazovku, pričom všetky neuložené zmeny sa neuložia.



Príklad

```
digital_in[1]
?
=
True and analog_in[0]<0.5
```

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.4. Použitie vybraného uzla programu

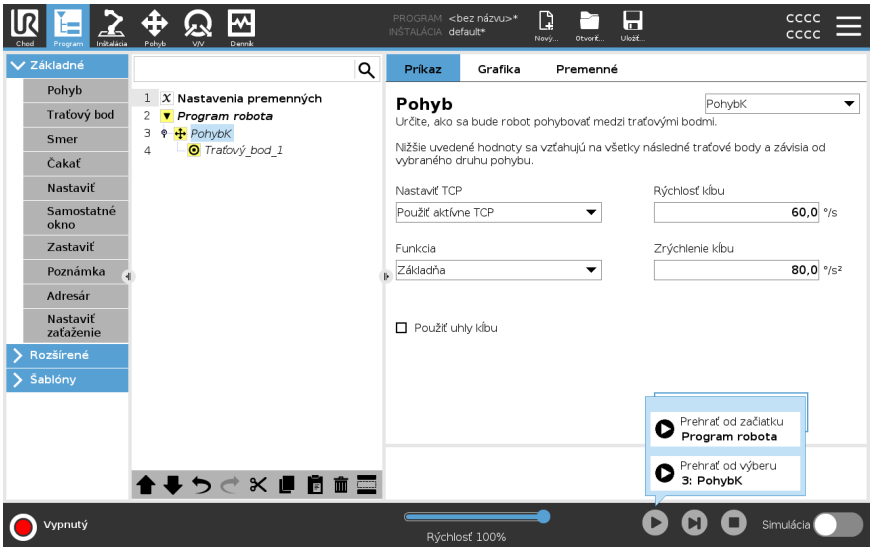
Popis

Program robota môžete spustiť z ktoréhokoľvek uzla programu v strome programov. To je užitočné, keď testujete svoj program.

Keď je robot v Manuálnom režime (pozri Prevádzkový režim na strane 154), môžete povoliť spustenie programu z vybraného uzla alebo môžete spustiť celý program od začiatku.

Prehrať od výberu

Tlačidlo Prehrať v pätičke poskytuje možnosti, ako spustiť program.
Na obrázku nižšie je vybrané tlačidlo **Prehrať** a zobrazí sa **Prehrať z výberu**.



- Program môžete spustiť iba z uzla v stromu programov robota. Ak program nie je možné spustiť od určitého uzla, možnosť **Prehrať od výberu** sa zastaví.

  Program sa tiež zastaví a zobrazí chybové hlásenie, ak sa pri prehrávaní programu z vybraného uzla vyskytne nepriradená premenná.
- V podprograme môžete použiť **Prehrať od výberu**. Po skončení podprogramu sa vykonávanie programu zastaví.
- **Prehrať od výberu** nemôžete použiť s vláknom, pretože vlákna vždy začínajú od začiatku.

Prehranie programu od vybratého uzla

1. V programovom strome vyberte uzol.
2. V pätičke ťuknite na **Prehrať**.
3. Ťuknutím na **Prehrať od výberu** môžete spustiť program od uzla v programovom strome.

Príklad

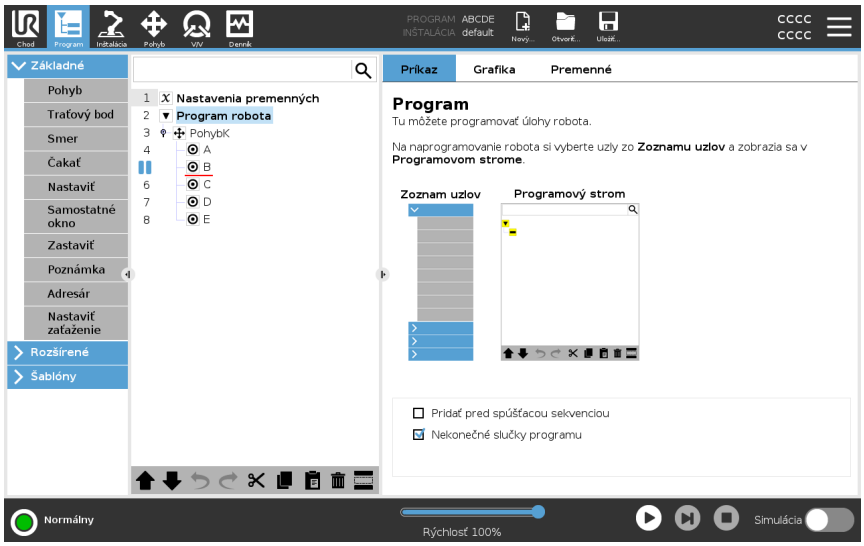
Zastavený program môžete znova spustiť z konkrétneho uzla.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.5. Použitie bodu prerušenia v programe

Popis

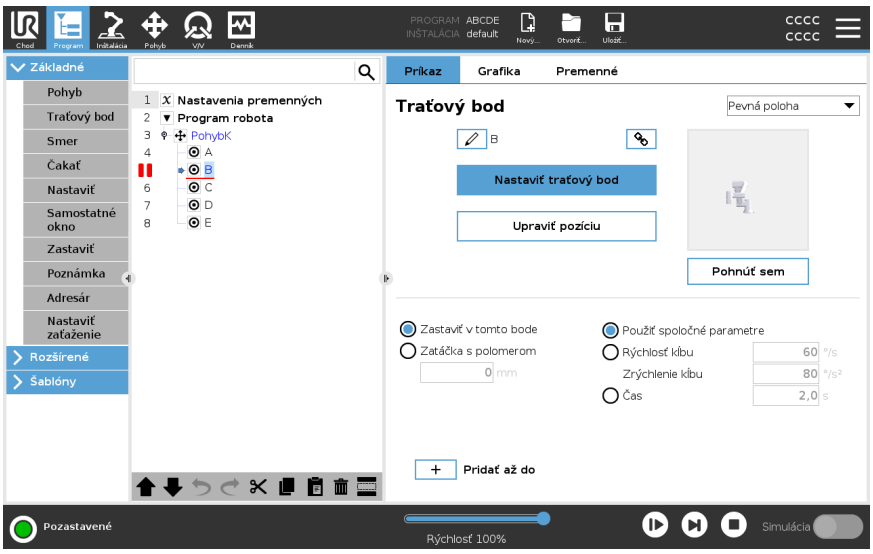
Bod prerušenia zastaví vykonávanie programu. Body prerušenia pozastavia a znovu spustia program v konkrétnom bode. Je to užitočné, keď kontrolujete polohu robota, premenné atď. (Pozri Prevádzkový režim na strane 154).
Na obrázku nižšie je zobrazený bod prerušenia pridaný do uzla.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Body prerušenia

Keď program robota dosiahne bod prerušenia, zmení farbu na červenú. Nasledujúce body prerušenia zostávajú modré.



Bod prerušenia sa zobrazí ako červená čiara nad alebo pod uzlom. Červená čiara sa zobrazuje pod uzlami traťového bodu a nad všetkými ostatnými uzlami.

Väčšina uzlov programu sa pred vykonaním pozastaví. Pridaním bodu prerušenia sa zmení správanie uzlov.

- K traťovému bodu môžete pridať bod prerušenia, aby sa program v tomto traťovom bode pozastavil. To znamená, že zatáčka v uzle bude ignorovaná.
- K uzlu „Až do“ môžete pridať bod prerušenia, ktorý umožní pozastavenie programu, keď je splnená podmienka Až do. To znamená, že zatáčka v uzle nebude ignorovaná.

Pridanie bodu prerušenia

Pridanie bodu prerušenia do programu

1. V programovom strome ťuknite na číslo riadka a pridajte bod prerušenia.
2. Bod prerušenia je aktívny, kým ho z programu robota nevymažete.

Vymazanie bodu prerušenia

Vymazanie bodu prerušenia v programe

1. V programovom strome ťuknite na bod prerušenia a tým ho odoberiete.
2. Program robota bude prebiehať tak, ako má.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.6. Jeden krok v programe

Popis

Tlačidlo Jeden krok umožňuje vykonanie jedného uzla naraz, ak je robot v manuálnom režime.
(Pozri Prevádzkový režim na strane 154).

To je užitočné, keď kontrolujete, či váš program neobsahuje chyby.

Jeden Krok

Jeden Krok umožňuje spustenie vybraného uzla programu, potom sa pozastaví na začiatku nového uzla.
Funkciu Jeden Krok môžete použiť len vtedy, keď je aktuálny program pozastavený.
Ak chcete použiť Jeden Krok na konkrétnom uzle, uzol musí podporovať aj body prerušenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7. Základné uzly programu

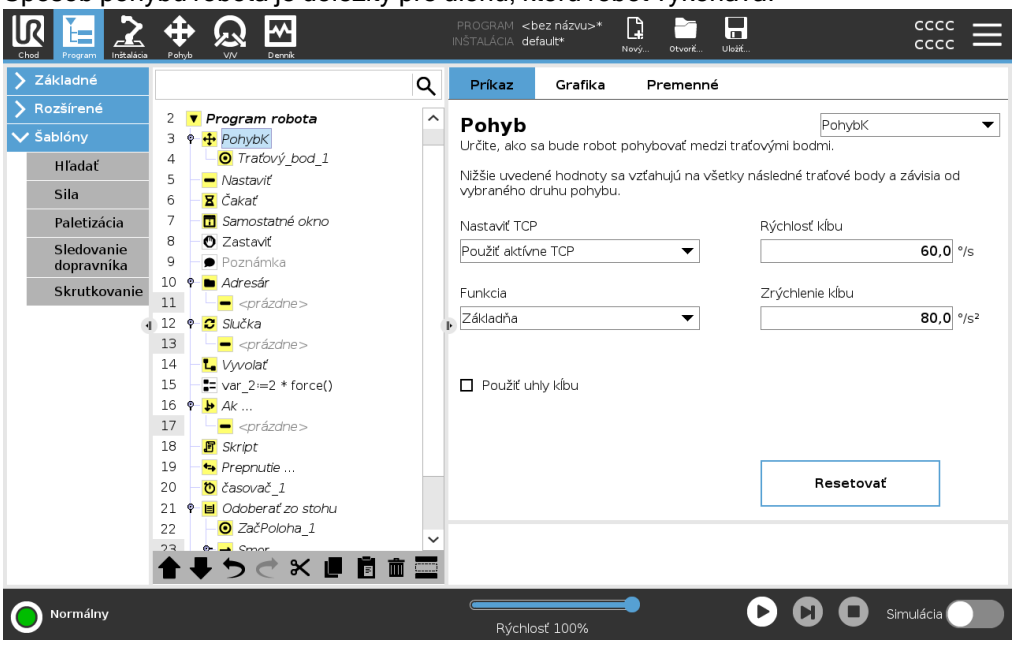
Popis

Základné programové uzly sa používajú na vytváranie jednoduchých robotických aplikácií. Niektoré základné programové uzly sa používajú aj na organizáciu a vytváranie komentárov v programe robota. To môže byť celkom užitočné, ak ide o obsiahly robotický program.

21.7.1. Pohyb

Popis

Príkaz Pohyb umožňuje robotovi presunúť sa z bodu A do bodu B.
Spôsob pohybu robota je dôležitý pre úlohu, ktorú robot vykonáva.



Keď do stromu programov pridáte Pohyb, v pravej časti obrazovky sa zobrazí panel Pohyb.

Príkaz Pohyb ovláda pohyb robota prostredníctvom traťových bodov.
Traťové body sa pridávajú automaticky, keď do programu pridáte príkazy Pohyb.
Ďalšie informácie o traťových bodoch.
Pomocou funkcie Pohyb môžete tiež nastaviť zrýchlenie a rýchlosť pohybu ramena robota medzi traťovými bodmi.

Robot sa pohybuje pomocou štyroch príkazov Pohyb. Typy príkazov Pohyb nájdete nižšie:

PohybK

Príkaz PohybJ vytvorí pohyb z bodu A do bodu B, ktorý je pre robota optimálny. Pohyb nemusí byť priamy medzi bodmi A a B, ale optimálny pre počiatočnú a konečnú polohu kĺbov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie príkazu PohybJ

1. V programe robota vyberte miesto, do ktorého chcete pridať príkaz Pohyb.
2. V časti Základné ťuknite na **Pohyb**, čím do programového stromu pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.
3. Vyberte pohybový uzol.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte PohybJ.

Podrobnosti

PohybJ vykonáva pohyby, ktoré sú vypočítané v priestore kĺbov ramena robota. Kĺby sa ovládajú tak, aby skončili pohyb v tom istom čase. Výsledkom tohto typu pohybu je zakrivená dráha, ktorú má nástroj sledovať. Spoločnými parametrami, ktoré sa vzťahujú na tento druh pohybu, sú maximálna kĺbová rýchlosť a kĺbové zrýchlenie, uvedené v *st./s* a *st./s*^{2}. Ak sa požaduje rýchly pohyb ramena robota medzi traťovými bodmi bez ohľadu na dráhu nástroja medzi danými traťovými bodmi, tento druh pohybu je preferovateľnou voľbou.

PohybL

Príkaz PohybL vytvorí pohyb, ktorý je priamkou z bodu A a bodu B.

Pridanie príkazu PohybL

1. V programe robota vyberte miesto, do ktorého chcete pridať príkaz Pohyb.
2. V časti Základné ťuknite na **Pohyb**, čím do programového stromu pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.
3. Vyberte pohybový uzol.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte PohybL.

Podrobnosti

PohybL pohne ťažiskový bod nástroja (TCP) lineárne medzi traťovými bodmi. To znamená, že jednotlivé kĺby budú vykonávať zložitejšie pohyby, aby sa nástroj pohyboval po priamej dráhe. Spoločné parametre, ktoré možno nastaviť pri tomto druhu pohybu, sú požadovaná rýchlosť nástroja a zrýchlenie nástroja uvedené v *mm/s* a *mm/s*^{2} a tiež funkcia.

PohybP

Príkaz PohybP vytvorí pohyb s konštantnou rýchlosťou medzi traťovými bodmi. Zákruta medzi traťovými bodmi je povolená, aby sa zabezpečila konštantná rýchlosť. (Pozri Zatáčanie na strane 230).

Pridanie príkazu PohybP

1. V programe robota vyberte miesto, do ktorého chcete pridať príkaz Pohyb.
2. V časti Základné ťuknite na **Pohyb**, čím do programového stromu pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.
3. Vyberte pohybový uzol.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte PohybP.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Podrobnosti

PohybP spôsobí lineárny pohyb nástroja konštantnou rýchlosťou s kruhovými zatáčkami a je určený na určité operácie v rámci procesov, ako napríklad lepenie alebo dávkovanie. Veľkosť polomeru zatáčky je štandardne spoločná hodnota vo všetkých traťových bodoch. Menšia hodnota znamená ostrejšie zatáčky, vyššia hodnota znamená hladšiu dráhu. Kým sa rameno robota pohybuje cez traťové body konštantnou rýchlosťou, riadiaca skrinka robota nemôže čakať na operáciu V/V ani na zásah obsluhy. Mohlo by to zastaviť pohyb ramena robota alebo vyvolať ochranné zastavenie.

PohybVKruhu

Príkaz PohybVKruhu vytvára kruhový pohyb vytvorením polkruhu.
Príkaz PohybVKruhu môžete pridať iba prostredníctvom príkazu PohybP.

Pridanie príkazu PohybVKruhu

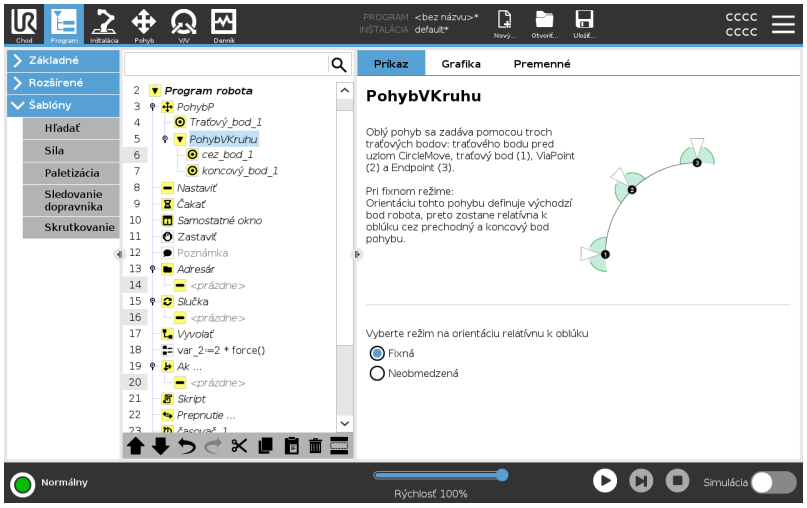
1. V programe robota vyberte miesto, do ktorého chcete pridať príkaz Pohyb.
2. V časti Základné ťuknite na **Pohyb**.

   Do programu robota pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.
3. Vyberte pohybový uzol.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte PohybP.
5. Klepnite na **Pridanie pohybu kruhu**
6. Vyberte režim orientácie.

Podrobnosti

Robot začne kruhový pohyb zo svojej aktuálnej pozície alebo počiatočného bodu a pohybuje sa cez bod CezBod určený na kruhovom oblúku až po KoncovýBod, ktorý ukončí kruhový pohyb.
Režim sa používa na prepočítanie orientácie nástroja cez kruhový oblúk.
Režim môže byť:

- Fixný režim: na definovanie orientácie nástroja sa použije len počiatočný bod.
- neobmedzený: východzí bod sa zmení na EndPoint a zadefinuje orientáciu nástroja.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Karta Pohyb

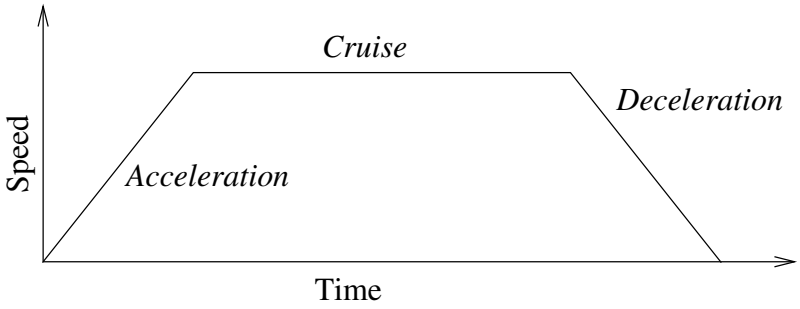
Popis	Rôzne možnosti funkcií na paneli Pohyb vám umožňujú pridať podrobnosti k pohybu a pripojeným traťovým bodom. Pomocou týchto možností môžete prispôsobiť svoj program Pozrite si funkcie panelu Pohyb nižšie:
Pohyb: Nastavenie TCP	Toto nastavenie použite, ak potrebujete zmeniť TCP počas programovania robota. Toto je potrebné, ak potrebujete počas programu robota manipulovať s dvoma rôznymi objektmi. Spôsob pohybu robota sa upravuje v závislosti od toho, ktorý TCP je nastavený ako aktívny TCP. **Ignorovať aktívne TCP** umožňuje nastaviť tento pohyb vo vzťahu k prírube nástroja.
Nastavenie TCP v pohybe	Nastavenie TCP v pohybe 1. Na nastavenie TCP používaného pri traťových bodoch otvorte obrazovku karty Program. 2. V časti Príkaz vyberte v rozbaľovacej ponuke vpravo typ pohybu. 3. V časti Pohyb vyberte v rozbaľovacej ponuke možnosť **Nastaviť TCP**. 4. Vyberte **Použiť aktívny TCP** alebo vyberte **užívateľom definovaný TCP**. Môžete tiež vybrať **Ignorovať aktívny TCP**.
Presun: Funkcia	Funkcia je možnosťou v podokne Presun. Použite Funkciu medzi traťovými bodmi, aby si program zapamätal súradnice nástroja. Toto je užitočné, keď nastavujete traťové body (pozri 22.13 Funkcie na strane 320). Pozrite si rôzne funkcie nižšie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Funkcia

Funkciu môžete použiť v nasledujúcich prípadoch:

- Vybratá funkcia nemá žiaden vplyv na relatívne traťové body. Relatívny pohyb sa vždy vykoná s ohľadom na orientáciu **základne**.
- Keď sa rameno robota pohybuje do premenlivého traťového bodu, stredový bod nástroja (TCP) sa vypočíta v podobe súradníc premennej v priestore vybranej funkcie. Pohyb ramena robota do premenlivého traťového bodu sa preto zmení, keď sa vyberie iná funkcia.
- Poloha funkcie sa dá meniť za chodu programu priradením pozície príslušnej premennej.



12.1: *Rýchlostný profil pohybu. Krivka je rozdelená do troch úsekov: zrýchlenie, rovnomerný pohyb a spomalenie. Rýchlosť vo fáze rovnomerného pohybu je daná nastavením rýchlosti pohybu, zatiaľ čo rýchlosť vo fáze zrýchlenia a spomalenia je daná parametrom zrýchlenia.*

Posunúť: Použite uhly kĺbu

Keď používate MoveJ na definovanie waypointu, môžete použiť Use joint angles (Použiť uhly kĺbov) ako alternatívu k 3D pozícii.

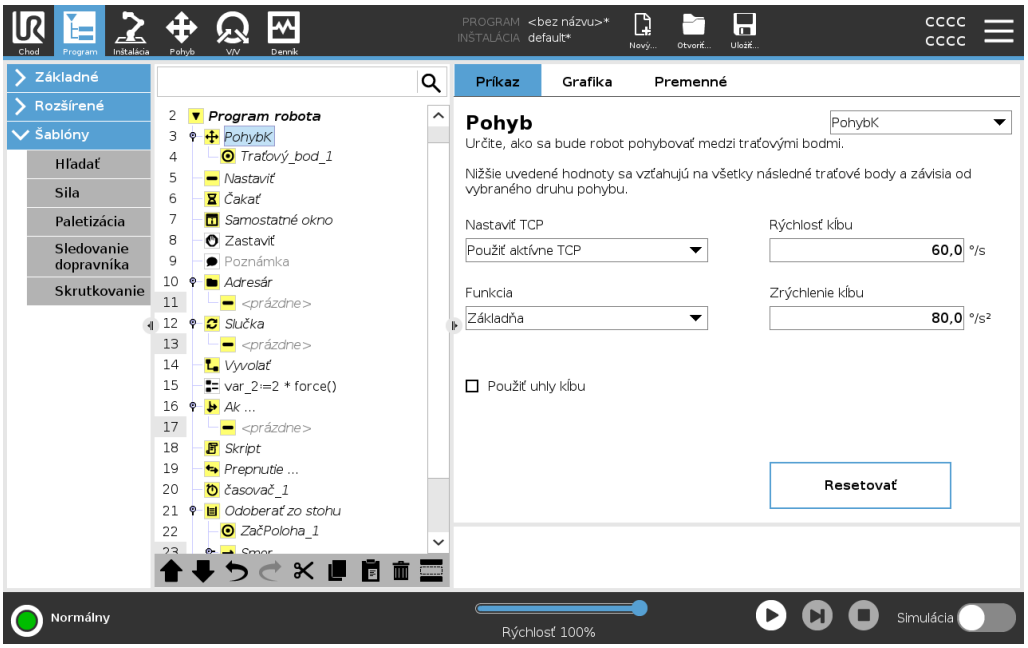
Traťové body definované pomocou funkcie Použiť uhly kĺbu sa neupravujú, ak sa program presunie medzi robotmi.
To je užitočné, ak inštalujete svoj program do nového robota.

Použitím možnosti Použiť uhly kĺbov je možnosť TCP nedostupná.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pohyb: Zdieľané parametre v príkaze Pohyb

Zdieľané parametre v pravom dolnom rohu obrazovky Pohyb sa vzťahujú na pohyb z predchádzajúcej polohy ramena robota do prvého traťového bodu pod daným príkazom a odtiaľ do jednotlivých nasledujúcich traťových bodov.
Nastavenia príkazu Pohyb sa nevzťahujú na dráhu *z* posledného traťového bodu pod daným príkazom Pohyb.



21.7.2. Traťové body

Popis

Traťové body sú jednou z najdôležitejších častí robotického programu, ktoré robotickému ramenu hovoria, kam sa má postupne pohybovať.

Pridanie traťových bodov

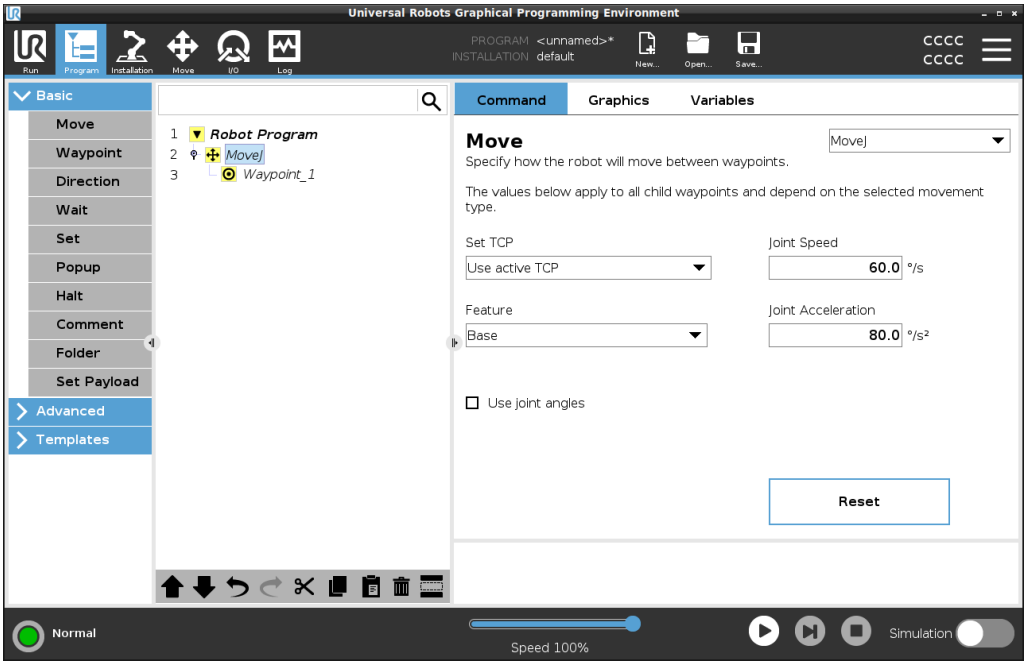
Traťový bod trasy sprevádza príkaz Pohyb, takže pre prvý traťový bod je potrebné pridať Pohyb.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie traťového bodu do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto, do ktorého chcete pridať príkaz Pohyb.
2. V časti Základné ťuknite na **Pohyb**.

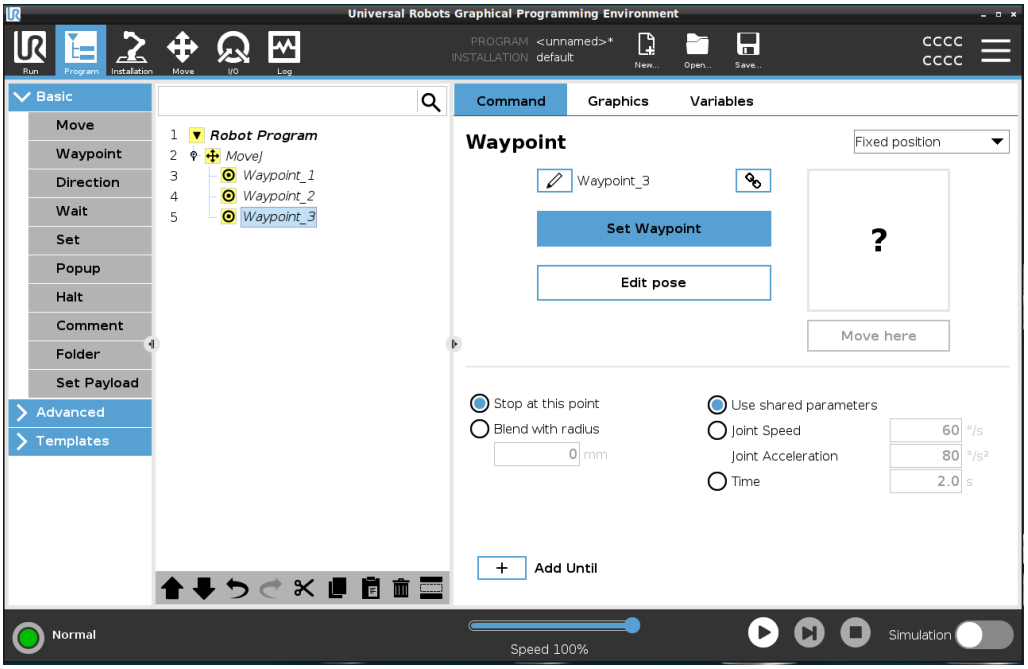
   Do programu robota pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.



Pridanie ďalších traťových bodov k príkazu Pohyb alebo traťovému bodu

1. V programe robota vyberte uzol Pohyb alebo uzol traťový bod.
2. V časti Základné ťuknite na **Traťový bod**.

   Dodatočný traťový bod sa pridá do uzla Pohyb. Tento traťový bod je súčasťou príkazu Pohyb.



Dodatočný traťový bod sa pridá pod traťový bod, ktorý ste vybrali v programe robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Podrobnosti

Použitie traťových bodov znamená použitie naučeného vzťahu medzi funkciou a TCP v príkaze Pohyb. Vzťah medzi funkciou a TCP aplikovaný na aktuálne vybratú funkciu dosiahne požadovanú polohu TCP. Robot vypočíta, ako polohovať rameno, aby aktuálne aktívne TCP dosiahlo požadovanú polohu TCP.

Nastavenie traťových bodov

Popis

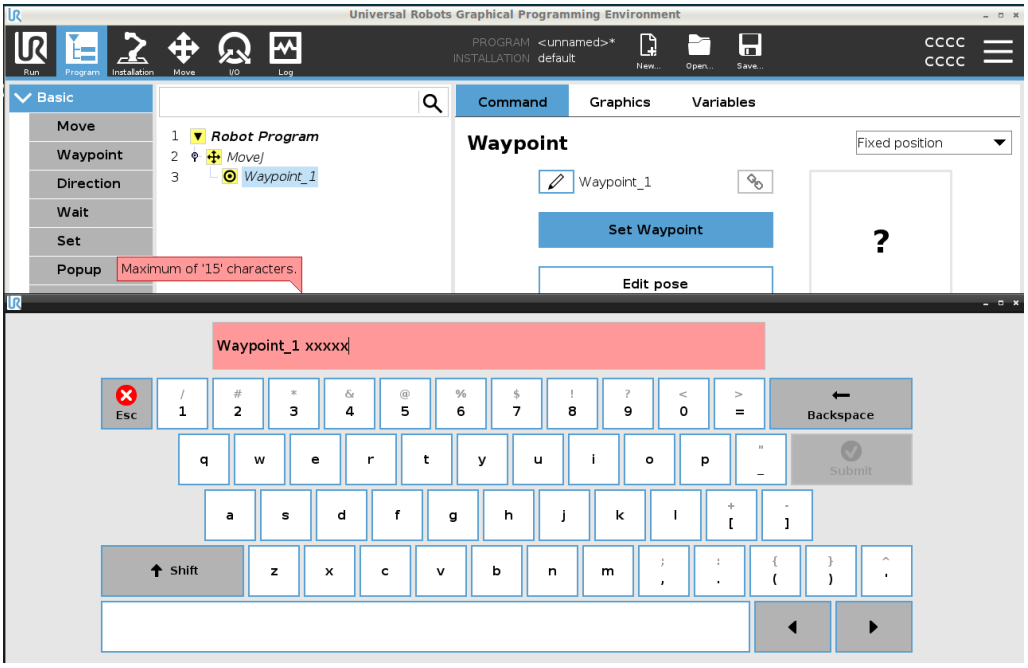
Traťové body môžu byť nakonfigurované rôznymi spôsobmi v závislosti od nastavenia, aplikácie a polohy traťového bodu v programe robota.

Pomenovanie traťových bodov

Keď pridáte traťové body do programu robota, automaticky dostanú jedinečný názov. Používateľ môže zmeniť názov traťového bodu.

Pomenovanie traťového bodu

1. Skontrolujte, či sa nachádzate na karte Príkazy na pravej strane obrazovky
2. Vyberte traťový bod, ktorý chcete premenovať
3. Ťuknite na tlačidlo **Premenovať**
4. Zadajte nový názov
5. Ťuknutím na **Odoslať** uložíte nový názov



Tip

Vo veľkom programe môžete mať často viac ako 50 traťových bodov, preto si vytvorte pravidlá pre pomenovania, ktoré vám dávajú zmysel.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prepojenie traťových bodov

Označením ikony linky sa traťové body prepoja a zdieľajú informácie o polohe.

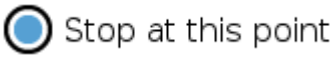
Podrobnosti

Ďalšie informácie o traťovom bode, ako je polomer zatáčky, rýchlosť nástroja/spoja a zrýchlenie nástroja/spoja sa konfigurujú pre jednotlivé traťové body, aj ak sú prepojené.

Zastaviť v tomto bode

Program robota nakonfigurujete tak, aby zastavil na tomto traťovom bode. Robot spomalí pohyb smerom k tomuto bodu a bude pokračovať k ďalšiemu traťovému bodu.

Na tomto mieste použite Zastaviť

1. Vyberte traťový bod, ktorý chcete upraviť
2. Na pravej strane obrazovky vyberte 

Tip

To je vhodné na to, aby sa robot presunul do presnej polohy.

Príklad použitia

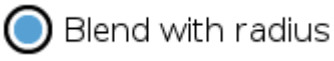
Keď chcete robot premiestniť mimo zvárania alebo obsluhy stroja.

Zatáčka s polomerom

Môžete pridať polomer zatáčky na zatočenie pohybu ramena robota medzi traťovými bodmi. Podrobný opis pre zatáčanie nájdete na tomto odkaze.

Použitie zatáčky s polomerom

Keď k traťovému bodu pridáte zatáčku, prechod medzi traťovými bodmi bude plynulejší a efektívnejší. Vďaka tomu sa rameno robota pohybuje plynulejšie, ale nie je to použiteľné pri každom pohybe ramena robota.

1. Vyberte traťový bod, ktorý chcete upraviť
2. Na pravej strane obrazovky vyberte 

3. Pridajte číslo [mm] a nastavte polomer zatáčky
4. Ťuknutím na **Odoslať** uložíte číslo

Tip

Ak používate viacero traťových bodov na vedenie prechodu medzi dvoma bodmi, môžete medzi nimi použiť zatáčku, aby bol celkový pohyb plynulejší a efektívnejší.

Použiť spoločné parametre

Toto je predvolené nastavenie pre traťový bod.
Nastavenia sa skopírujú z nadradeného príkazu Pohyb.

Príklad použitia

Používa sa vtedy, keď sa v nadradenom príkaze Pohyb NEMENÍ rýchlosť a zrýchlenie kĺbu.

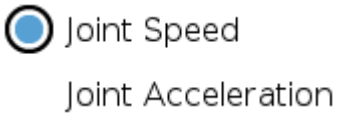
Rýchlosť kĺbu / zrýchlenie

V príkaze Pohyb môžete upraviť rýchlosť a zrýchlenie kĺbov pre každý traťový bod.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Úprava rýchlosti alebo zrýchlenia kĺbu

1. Vyberte traťový bod, ktorý chcete upraviť
2. Na pravej strane obrazovky nastavte rýchlosť alebo zrýchlenie kĺbu výberom položky



3. Pridajte hodnotu pre rýchlosť
4. Pridajte hodnotu pre zrýchlenie

Príklad použitia

Ak vytvoríte program na paletizáciu, môžete dosiahnuť to, že sa traťový bod bude pri umiestňovaní predmetov pohybovať pomalšie, a pri pohybe pre zdvihnutie sa bude pohybovať rýchlejšie.

Čas

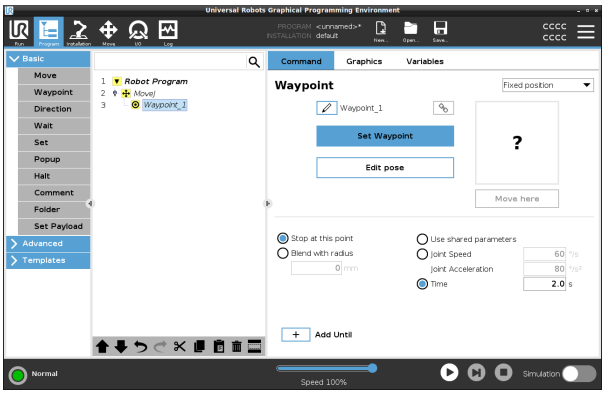
Čas potrebný na dosiahnutie tohto traťového bodu môžete zmeniť. Maximálna hodnota je 21 600 sekúnd/6 hodín.

Pridanie času v sekundách

1. Vyberte traťový bod, ktorý chcete upraviť
2. Na pravej strane obrazovky vyberte

3. Pridajte číslo v [s]
4. Ťuknutím na **Odoslať** uložíte číslo

Teraz potrvá [s], kým sa rameno robota presunie k tomuto traťovému bodu.



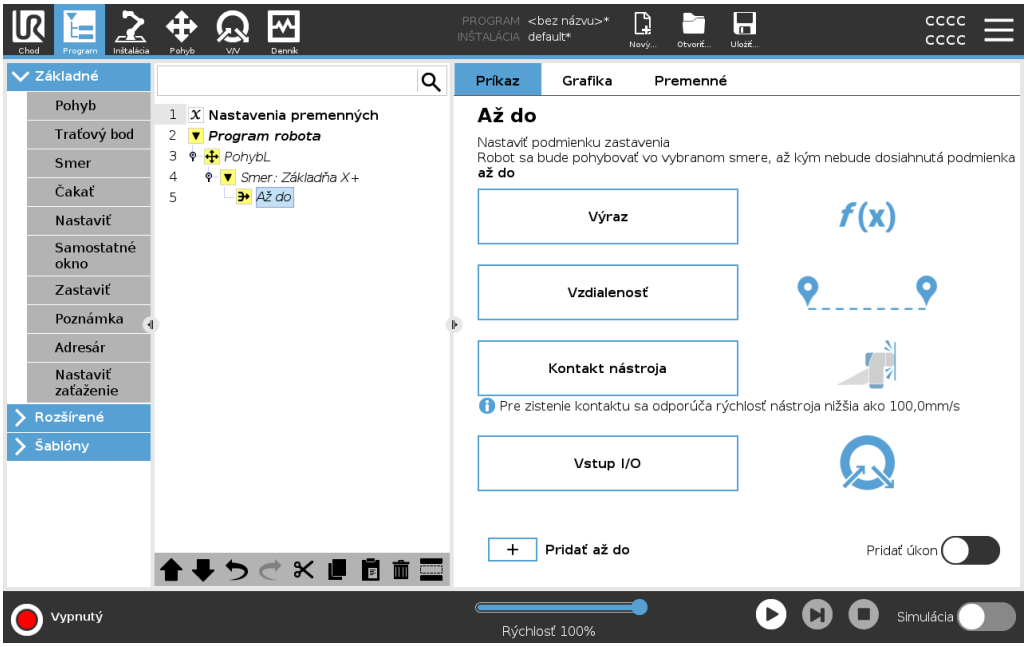
Pridať až do

Pridaním „Až do“ sa vám zobrazí niekoľko rôznych možností konfigurácie vášho traťového bodu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kroky

Podrobné pokyny nájdete na odkaze Pridať až do na strane 237.



Pevný trať ový bod

Popis

Pevný trať ový bod je štandardný trať ový bod používaný v systéme PolyScope.
Je to pevné miesto vzhľadom na nastavený súradnicový systém (predvolene základňa robota), na ktoré sa robot po výzve vráti.
Trať ový bod s pevnou polohou sa učí fyzickým pohybom ramena robota do danej polohy. Robot môžete presúvať pomocou 18.4 Voľný chod na strane 140 alebo pomocou 23 Karta Pohyb na strane 338 v PolyScope.

Kedy ho použiť

- Ak sa robot musí presunúť na konkrétne miesto (aby sa pohyboval okolo zariadenia alebo sa presunul na konkrétne miesto pre operácie, ako je zdvihnutie alebo položenie).
- Keď vytvoríte celý program robota pomocou pevných trať ových bodov vzhľadom na miesto, t. j. vzhľadom na základňu robota. Robota môžete premiestniť a predefinovať umiestnenie základne robota, potom bude program robota pracovať na novom mieste.

Keď NIE JE na použitie:

- Ak chcete, aby bola poloha trať ového bodu dynamická. Pevné trať ové body sú statické pozície a menia sa len pri zámernej aktualizácii alebo keď sú relatívne voči súradnicovému systému.

Pevný trať ový bod

Pri pridávaní príkazu Pohyb môžete do programu robota pridať pevný trať ový bod. Nie je rozdiel, či príkaz Pohyb je PohybJ, PohybL alebo PohybP.

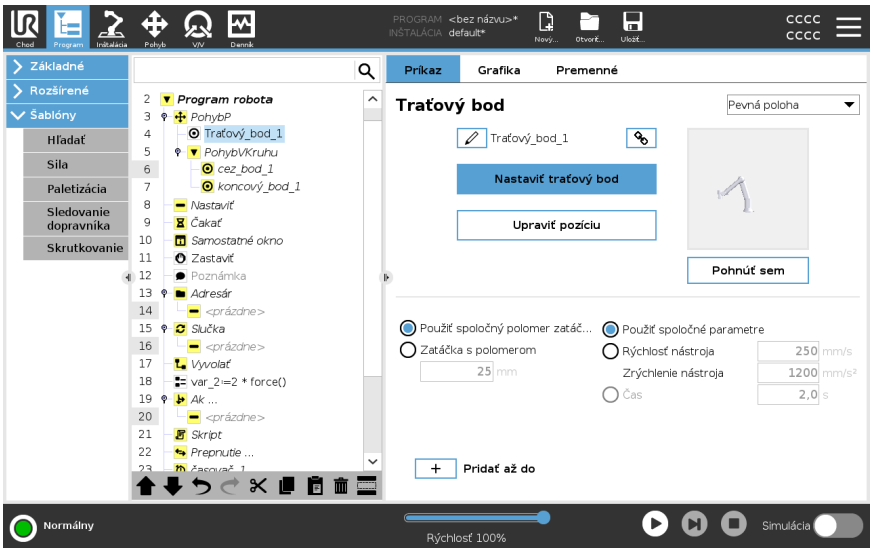
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie traťového bodu do programu robota

1. V karte Program vyberte možnosť Základné.
2. Pridajte príkaz Pohyb
3. Vyberte automaticky vygenerovaný traťový bod
   a. Všimnite si, že volič je automaticky nastavený na

4. Ťuknutím na

prejdete na kartu Pohyb
5. Nastavte traťový bod
6. Ťuknutím na začiarkavacie políčko uložíte traťový bod a vrátite sa na kartu Program



Príklad Keď pri obsluhe stroja vyberáte obrobok z upínadla, nastavte pre traťový bod pevnú polohu, aby ste zabránili akémukoľvek kontaktu so zariadením.[1]

Nastavenie pevného traťového bodu

[1]Pri obrábaní strojov drží skľučovadlo nástroj, ktorý vykonáva prácu na obrobku. Napríklad skľučovadlo je časť vŕtačky, ktorá sa pripája k vrtáku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Nastavenie pevného traťového bodu znamená, že rameno robota presuniete do polohy konkrétneho traťového bodu, ktorý chcete nastaviť. Potom sa traťový bod „nastaví“ v programe robota ako poloha v celkovom pohybe ramena robota.

Môžete použiť režim voľného chodu alebo môžete pohybovať ramenom robota pomocou manuálnych ovládacích prvkov na karte Pohyb. Pozri: 21.7.1 Pohyb na strane 213

Nastavenie pevného traťového bodu

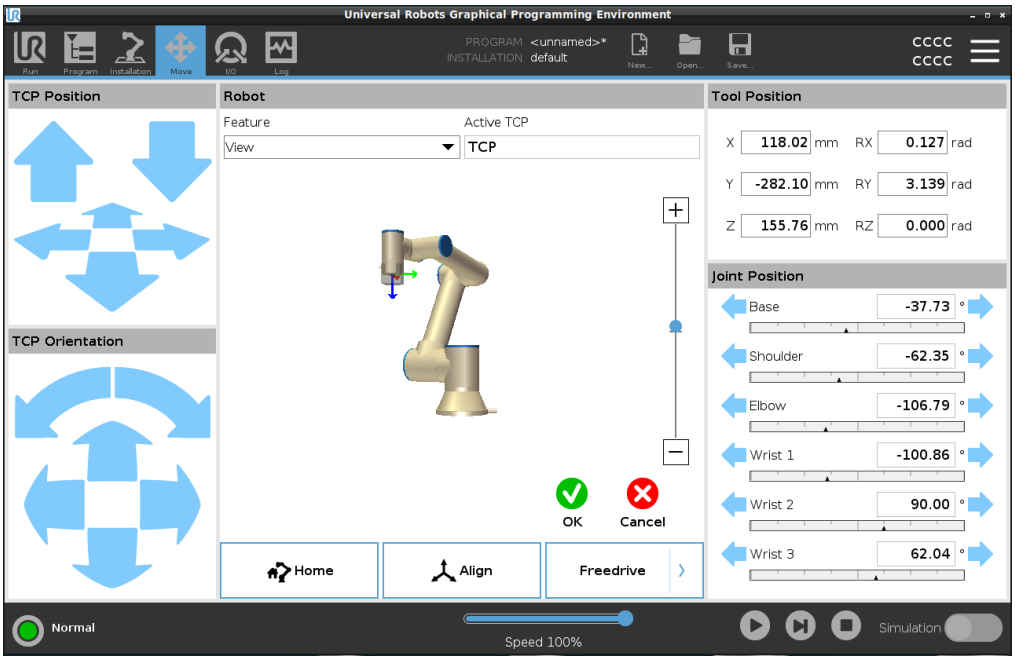
Pridanie traťového bodu do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať pevný traťový bod.
2. V časti Základné ťuknite na **Traťový bod**.
3. Vyberte novo pridaný traťový bod v programe robota.
4. Klepnite na

.

Spôsob, akým pohybujete ramenom robota, aby ste nastavili traťový bod, závisí do veľkej miery od programu robota, aplikácie, ktorú vytvárate, konfigurácie TCP atď. Neexistuje žiadny najlepší spôsob nastavenia traťového bodu.

- Ak chcete pohybovať ramenom robota tak, aby sa TCP pohybovalo lineárne, použite šípky TCP.
- Ak chcete pohybovať ramenom robota pomocou voľného chodu, kliknite na tlačidlo Voľný chod.
- Ak poznáte presnú polohu súradníc ďalšieho traťového bodu, môžete na pohyb ramena robota použiť polohu nástroja.
- Ak chcete presunúť konkrétny kĺb, použite hodnoty polohy kĺbu



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Relatívny traťový bod

Popis

Relatívny bod trasy sa vytvorí definovaním dvoch bodov trasy. Tieto dva traťové body určujú vzdialenosť a smer, ktorým by sa mal relatívny traťový bod pohybovať
Relatívny traťový bod môže byť definovaný k predchádzajúcej polohe robotického ramena, napríklad „dva centimetre doľava“.
Druhý traťový bod je závislý od prvého.
Tento traťový bod je možné vytvoriť pri pridávaní relatívneho traťového bodu. Môže to byť aj predtým definovaný traťový bod, napríklad pevný traťový bod.

Kedy použiť:

- Pri použití funkcie Pred začatím na priamy pohyb robota z ľubovoľnej polohy. Napríklad, ak sa robot zastaví v polohe v blízkosti dielov.
- Ak je prvý traťový bod relatívny a stlačíte tlačidlo prehrávania. Na spustenie programu nemusíte robota premiestňovať do polohy.
- Pri použití podprogramov na vykonávanie opakovateľných pohybov na rôznych miestach okolo robota. Napríklad skrutkovanie na viacerých miestach: posun o 50 mm nadol, zapnutie/vypnutie skrutkovača, posun o 50 mm nahor.

Kedy nepoužívať:

- Ak je potrebné opakovane dosiahnuť určité miesto.
- Ak je požadovaná konštantná dráha.

Príklad: Pridanie relatívneho traťového bodu

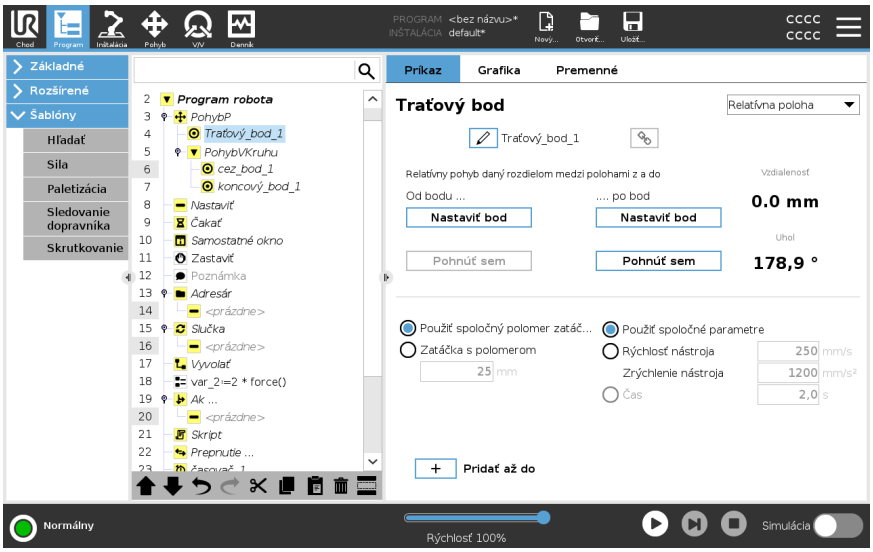
Presun robota o 20 mm pozdĺž osi z nástroja:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Traťový bod_1 (relatívna poloha):
Použite premennú=var_1, Funkcia=Nástroj
```

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie relatívneho traťového bodu do programu robota

1. V karte Program vyberte možnosť Základné
2. Ťuknite na **Traťový bod**
   a. Všimnite si, že volič je automaticky nastavený na pevnú polohu
   b. Zmeňte traťový bod na relatívnu polohu.
3. Nastavte prvý traťový bod (od bodu...)
4. Nastavte druhý traťový bod (...do bodu)



Podrobnosti

Pohyb medzi dvoma relatívnymi bodmi je vždy najkratšou cestou pre robota v závislosti od typu pohybu.
Vzdialenosť pre relatívne traťové body sa vzťahuje na karteziánsku vzdialenosť medzi TCP v dvoch polohách. Uhol udáva, o koľko sa zmení orientácia TCP medzi dvoma polohami, alebo presnejšie, dĺžku vektora rotácie opisujúceho zmenu orientácie.
Pred presunom programu do relatívneho traťového bodu nezáleží na tom, kde sa relatívna poloha traťového bodu nachádzala v okolí robota.
Akonáhle sa systém PolyScope presunie na relatívny traťový bod v strome programu, robot sa presunie zo svojej aktuálnej polohy do vzdialenosti a v smere, ktorý uložil relatívny traťový bod.
Opakované relatívne polohy môžu dostať rameno robota mimo jeho pracovného priestoru.

Prípad použitia: Zváranie a zmena zváracích prvkov

Ak máte postup zvárania a potrebujete zvárať šev okolo obdĺžnika, môžete definovať prvý roh pomocou pevného traťového bodu a potom prinútiť robota a zvárací nástroj, aby spracovali zvyšné tri rohy pomocou relatívnych traťových bodov.
Prvý traťový bod začne zvárací šev okolo obdĺžnika a relatívne traťové body dokončia zvyšné rohy.
Ak potom potrebujete zvárať ďalšie obdĺžnikové tvary, či už väčšie alebo menšie, môžete zmeniť vzdialenosť relatívnych traťových bodov a rýchlo tak upraviť program robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Premenlivý traťový bod

Popis

Premenný traťový bod sa presunie do polohy určenej premennou v PolyScope. Premenná musí byť vo formáte p[x, y, z, rx, ry, rz], čo umožňuje aktualizovať jeden traťový bod v strome programu zmenou hodnoty X, Y, Z, RX, RY alebo RZ bez toho, aby bolo potrebné ručne resetovať traťový bod.

Kedy ho použiť

- V kombinácii s prvkami skriptovania.
- Pri prijímaní údajov z externých zariadení na určovanie polohy, ako sú kamery atď.

Kedy ho nepoužiť

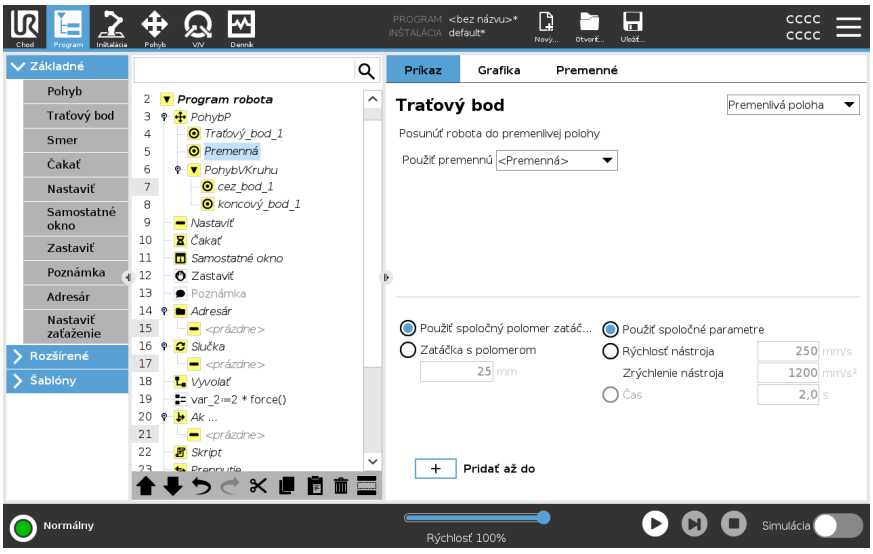
- Ak je potrebné opakovane dosiahnuť určité miesto.
- Ak nepoužívate premenné alebo externé zariadenia.
- Ak je potrebné presunúť sa na traťový bod ručne alebo ho nadefinovať pomocou posunutia alebo voľného chodu.

Pridanie premenlivého traťového bodu

Pridajte premenlivý traťový bod, ktorý je možné upraviť počas prechádzania programom robota.

Pridanie premenilvého traťového bodu do programu robota

1. V karte Program vyberte možnosť Základné
2. Pridajte príkaz Pohyb
3. Vyberte automaticky vygenerovaný traťový bod
   a. Všimnite si, že volič je automaticky nastavený na pevnú polohu.
   b. Prepnite volič do polohy Variabilné.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte premennú.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Podrobnosti

Traťový bod s polohou určenou pomocou premennej, v tomto prípade *calculated_pos*.

Premenná musí predstavovať *pozíciu*, napríklad var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

Prvé tri hodnoty sú súradnice *x, y, z* a ďalšie tri hodnoty predstavujú orientáciu vyjadrenú *rotačným vektorom*, ktorý je daný vektorom *rx, ry, rz*.
Dĺžka osi udáva uhol otočenia v radiánoch a samotný vektor udáva os, okolo ktorej sa otáča.
Pozícia je vždy udaná vzhľadom na referenčný rámec alebo súradnicový systém definovaný zvolenou funkciou.

Ak sa polomer zatáčky nastaví na pevný traťový bod a traťové body, ktoré sa nachádzajú pred ním a za ním sú premenlivé, alebo ak sa polomer zatáčky nastaví na premenlivý traťový bod, potom sa nebude kontrolovať prekrytie polomeru zatáčky (pozri časť Zatáčanie below).
Keď počas spustenia programu polomer zátačky prekrýva bod, robot ho bude ignorovať a presunie sa na ďalší.

Zatáčanie

Popis

Zatáčanie umožňuje robotu hladký prechod medzi dvoma trajektóriami bez zastavenia v traťovom bode medzi nimi.
Zatáčanie urýchľuje chod programu robota, pretože keď vytvoríte plynulý prechod medzi trajektóriami, vyhnete sa spomaleniu a zrýchleniu medzi trajektóriami.

Ďalšie informácie o zatáčaní nájdete v nasledujúcich častiach:

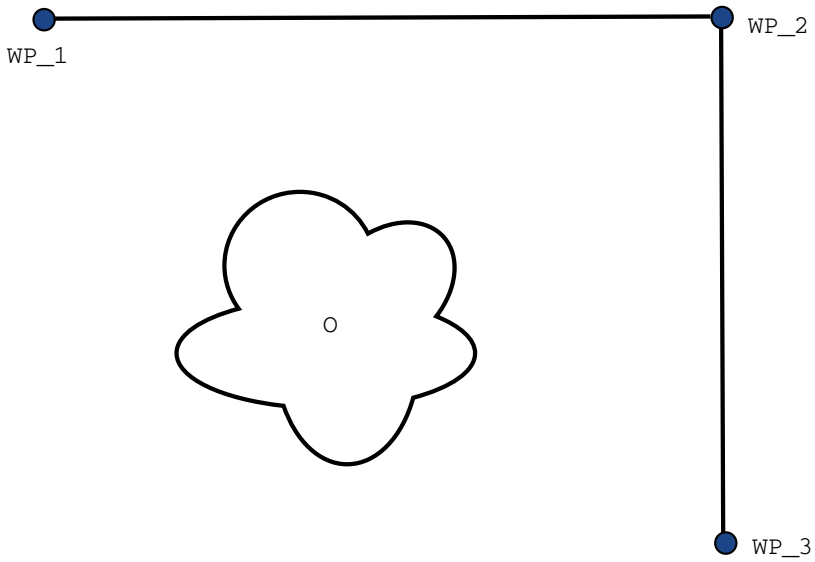
- Parametre zatáčky on the facing page
- Trajektórie zatáčky na strane 234
- Podmienené trajektórie zatáčky na strane 235

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad: Zatáčanie v aplikácii Zdvihnúť a položiť

Robot začína v traťovom bode 1 (WP_1), a musí vyzdvihnúť objekt v bode 3 (WP_3). Aby sa zabránilo kolíziám s objektom a inými prekážkami , robot sa musí vyhnúť (O) použitím traťového bodu 2 (WP_2).

Na vytvorenie trasy, ktorá spĺňa požiadavky, treba zadať tri traťové body.



12.1: *(WP_1): počiatočná pozícia, (WP_2): cez bod, (WP_3): pozícia vyzdvihnutia, (O): prekážka.*

Bez konfigurácie ďalších nastavení sa robot na každom traťovom bode veľmi krátko, ale úplne zastaví a potom pokračuje v pohybe.
Pri tejto úlohe nie je zastávka v bode (WP_2) optimálna, pretože hladká otočka by si vyžiadala menej času a energie a stále by spĺňovala požiadavky. Je dokonca prijateľné, že robot nedosiahne (WP_2) presne, pokiaľ sa prechod z prvej trajektórie na druhú trajektóriu uskutoční v blízkosti tejto polohy.
Zastaveniu na (WP_2) sa dá vyhnúť konfiguráciou zatáčky pre traťový bod.
To umožňuje robotovi vypočítať plynulý prechod na ďalšiu trajektóriu.

Prvotný parameter pre zatáčku je polomer.

Keď je robot v rozsahu polomeru zatáčky traťového bodu, môže začať zatáčať a odchýliť sa od pôvodnej trasy. Umožňuje mu to rýchlejšie a hladšie sa pohybovať, pretože nemusí spomaľovať a znovu zrýchľovať.

Parametre zatáčky

Popis

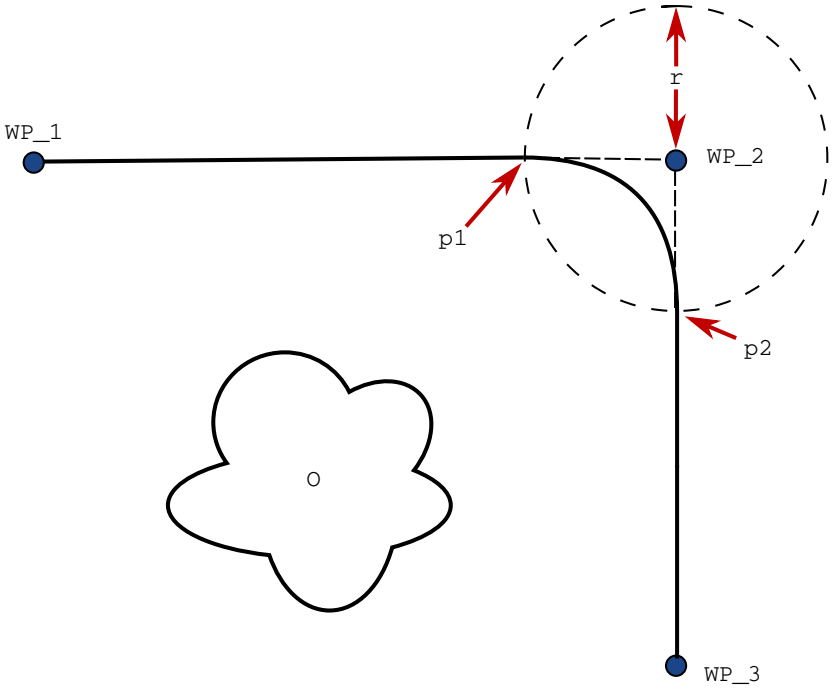
Zatáčanie umožňuje robotu hladký prechod medzi dvoma trajektóriami bez zastavenia v traťovom bode medzi nimi.
Zatáčanie urýchľuje chod programu robota, pretože keď vytvoríte plynulý prechod medzi trajektóriami, vyhnete sa spomaleniu a zrýchleniu medzi trajektóriami.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Parametre zatáčky

Okrem traťových bodov ovplyvňujú trajektóriu zatáčky mnohé ďalšie parametre.

- polomer zatáčky `(r)`
- počiatočná a konečná rýchlosť robota (v polohách `p1` a `p2`)
- čas pohybu (napr. nastavenie špecifického času pre trajektóriu ovplyvní počiatočnú/koncovú rýchlosť robota),
- typy trajektórií, od ktorých a ku ktorým zatočí (`PohybL`, `PohybJ`)

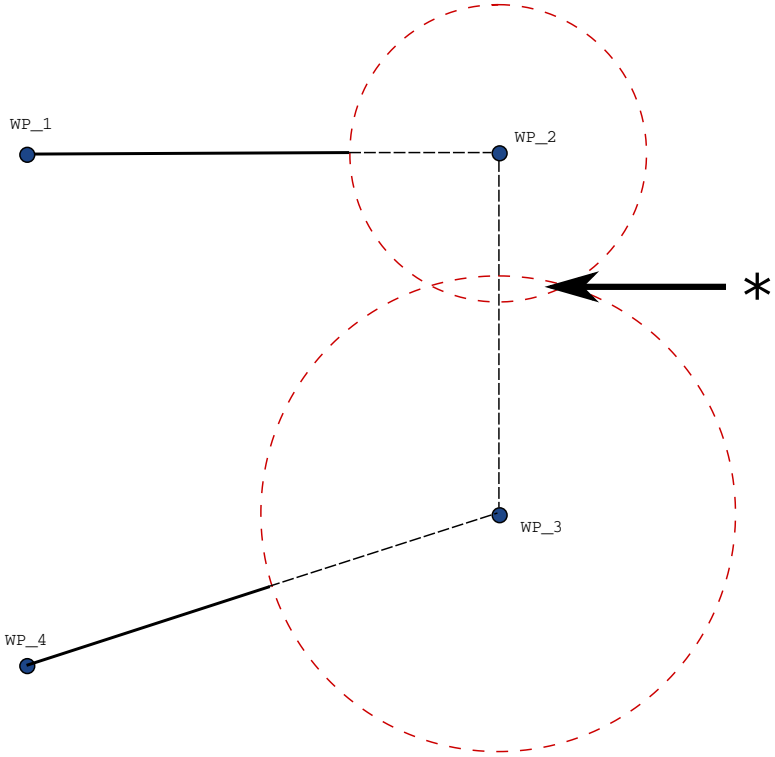


12.2: *Zatočiť nad `(WP_2)` s polomerom `(r)`, počiatočná poloha zatáčky pri `p1` a konečná poloha zatáčky pri `p2`. `(O)` je prekážkou.*

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ak sa nastaví polomer zatáčky, trajektória ramena robota sa zatočí okolo traťového bodu, čo umožní, aby rameno robota prešlo daným bodom bez zastavenia.

Zatáčky sa nesmú prekrývať, preto nie je možné nastaviť polomer zatáčky, ktorý by sa prekrýval s polomerom zatáčky predchádzajúceho alebo nasledujúceho traťového bodu.
Ak sa dve zatáčky prekrývajú, na karte Denník sa zaznamená upozornenie. Ďalšie informácie nájdete na karte *Protokol*.



12.3: *Prekrývanie polomeru zmesi nie je povolené (*).*

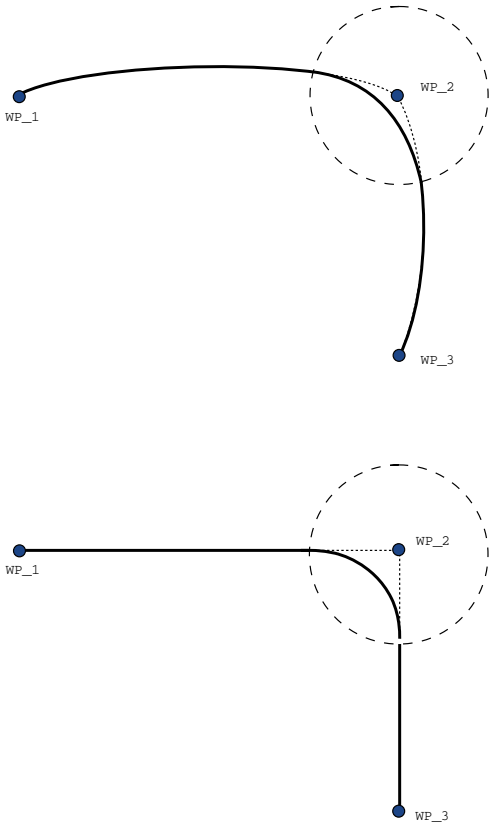
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Trajektórie zatáčky

Popis

Zatáčanie umožňuje robotu hladký prechod medzi dvoma trajektóriami bez zastavenia v traťovom bode medzi nimi.
Zatáčanie urýchľuje chod programu robota, pretože keď vytvoríte plynulý prechod medzi trajektóriami, vyhnete sa spomaleniu a zrýchleniu medzi trajektóriami.

Trajektórie zatáčky



12.1: *Kĺbový priestor (**MoveJ**) vs. karteziánsky priestor (**MoveL**) pohyb a prelínanie.*

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

V závislosti od typu pohybu (t. j. PohybL, PohybJ alebo PohybP) sa vygenerujú odlišné trajektórie zatáčky.

- **Zatáčky v PohybeP** Pri zatáčaní v PohybeP sa poloha zatáčky drží kruhového oblúka pri konštantnej rýchlosti. Natočenie zatáča hladkou interpoláciou medzi dvomi trajektóriami. PohybJ alebo PohybL sa dá zatočiť do PohybuP. V takom prípade robot použije kruhovú oblúkovú zatáčku PohybuP a interpoluje rýchlosť dvoch pohybov. PohybP sa nedá zatočiť do Pohybu J ani PohybuL. Miesto toho sa posledný traťový bod PohybuP pokladá za bod so zastavením bez zatáčky. Zatáčka sa nedá urobiť, ak sú obe trajektórie v uhle blízkom 180 stupňom (opačný smer), pretože by vznikol kruhový oblúk s veľmi malým polomerom, ktorý robot nedokáže opísať pri konštantnej rýchlosti. Tým by v programe vznikla výnimka v dobe chodu, ktorá sa dá opraviť nastavením traťových bodov tak, aby nezvierali taký ostrý uhol.
- **Zatáčky s PohybomJ** Zatáčky PohybuJ vytvárajú hladký oblúk v priestore kĺbu. Stáva sa to pri zatáčkach z PohybuJ do PohybuJ, PohybuJ do PohybuL a PohybuL do PohybuJ. Zatáčkou vznikne hladšia a rýchlejšia trajektória než pri pohyboch bez nej `(pozri Obrázok 15.6)`. Ak sa špecifikovaní profilu rýchlosti použije rýchlosť a zrýchlenie, zatáčka počas zatáčania zostane vo svojom polomere. Ak použijete *čas* namiesto *rýchlosti* a *zrýchlenia* na určenie rýchlostného profilu oboch pohybov, trajektória zatáčky bude sledovať trajektóriu pôvodného pohybu PohybJ. Ak majú oba pohyby časové obmedzenie, použitie zatáčok nešetrí čas.
- **Zatáčky v PohybeL** Pri zatáčaní v PohybeL sa poloha zatáčky drží kruhového oblúka pri konštantnej rýchlosti. Natočenie zatáča hladkou interpoláciou medzi dvomi trajektóriami. Robot môže na trajektórii pred opísaním kruhového oblúka spomaliť, aby sa vyhol veľmi vysokému zrýchleniu (napr. ak sa uhol medzi dvomi trajektóriami blíži k 180 stupňom).

Podmienené trajektórie zatáčky

Popis

Zatáčanie umožňuje robotu hladký prechod medzi dvoma trajektóriami bez zastavenia v traťovom bode medzi nimi.
Zatáčanie urýchľuje chod programu robota, pretože keď vytvoríte plynulý prechod medzi trajektóriami, vyhnete sa spomaleniu a zrýchleniu medzi trajektóriami.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

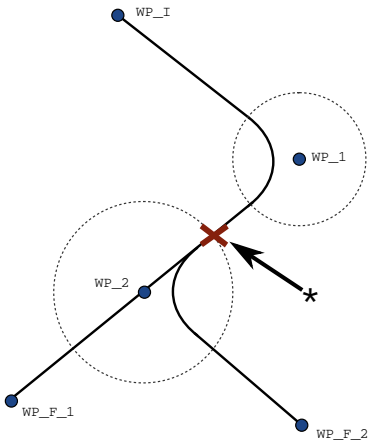
Podmienené trajektórie zatáčky

Tento príklad je veľmi situačný, ale ukazuje, že program robota môže vo veľmi zriedkavých situáciách vypočítať uzly programu pred vykonaním.

Trajektória zatáčky je ovplyvnená traťovým bodom, kde je nastavený polomer zatáčky, a nasledujúcim bodom v strome programu.

V tomto príklade je okolie zatáčky ovplyvnené `(WP_1)` a `(WP_2)`. Dôsledok toho sa stáva zrejmejším pri zatáčke okolo `(WP_2)` v tomto príklade.
Existujú dve možné koncové polohy a na určenie ďalšieho traťového bodu, do ktorého sa má zatočiť, robot musí vyhodnotiť aktuálne odčítanie `digital_input[1]` už pri vstupe do polomeru zatáčky.
To znamená, že výraz `ak...potom` sa vyhodnotí skôr, ako skutočne dosiahneme cieľ čo je pri pohľade na sekvenciu programu trochu proti intuícii. Ak je traťový bod bodom so zastavením a po ňom nasleduje podmienený výraz na stanovenie ďalšieho traťového bodu (napr. príkaz V/V), vykoná sa, keď sa rameno robota zastaví v tomto traťovom bode. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



12.2: *`WP_I` je počiatočný traťový bod a existujú dva potenciálne konečné traťové body `WP_F_1` a `WP_F_2`, v závislosti od podmieneného výrazu. Keď rameno robota vstúpi do druhého spojenia (*), vyhodnotí sa podmienený výraz , `ak`.*

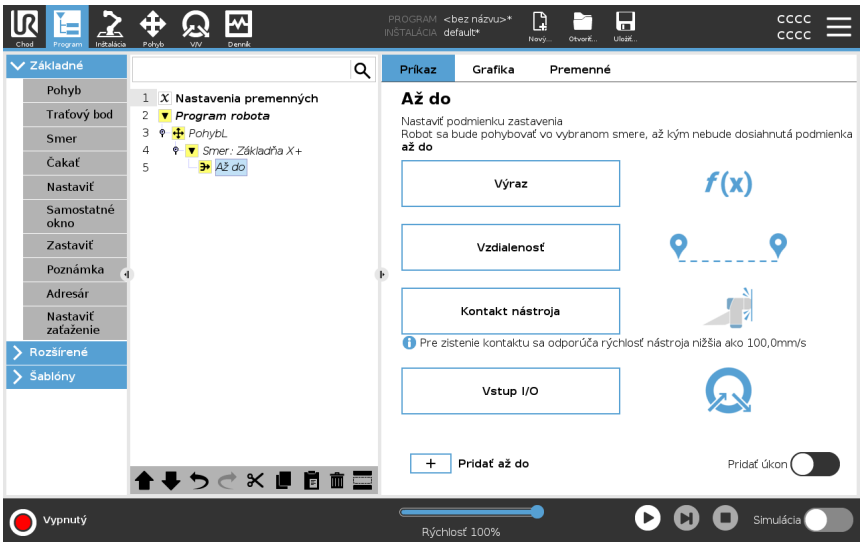
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridať až do

Popis

Uzol programu **Až do** definuje kritérium zastavenia pohybu.
Z príkazov Smer a Traťový bod môžete pridávať uzly „Až do“.
Smerový uzol môžete pridať len k PohybL a PohybP.
Robot sa pohybuje pozdĺž trasy a zastaví sa pri zistení kontaktu.

Pre jeden pohyb môžete pridať viaceré kritériá zastavenia. Pohyb sa zastaví pri splnení prvej podmienky **Until**.
Môžete pridať viacero príkazov „Pridať až do“ po sebe, pretože pred vykonaním akcie môže byť splnených viacero podmienok.



- Vzdialenosť
- Kontakt nástroja: (pozri 21.7.3 Smer na strane 242)
- Výraz
- Vstup I/O:
- Pridať úkon

Výraz

Tento uzol používa vlastný programový výraz na zastavenie pohybu robota. Na zadanie podmienky zastavenia môžete použiť aj výraz.
Podmienky zastavenia je možné zadať aj pomocou premenných a funkcií skriptu.

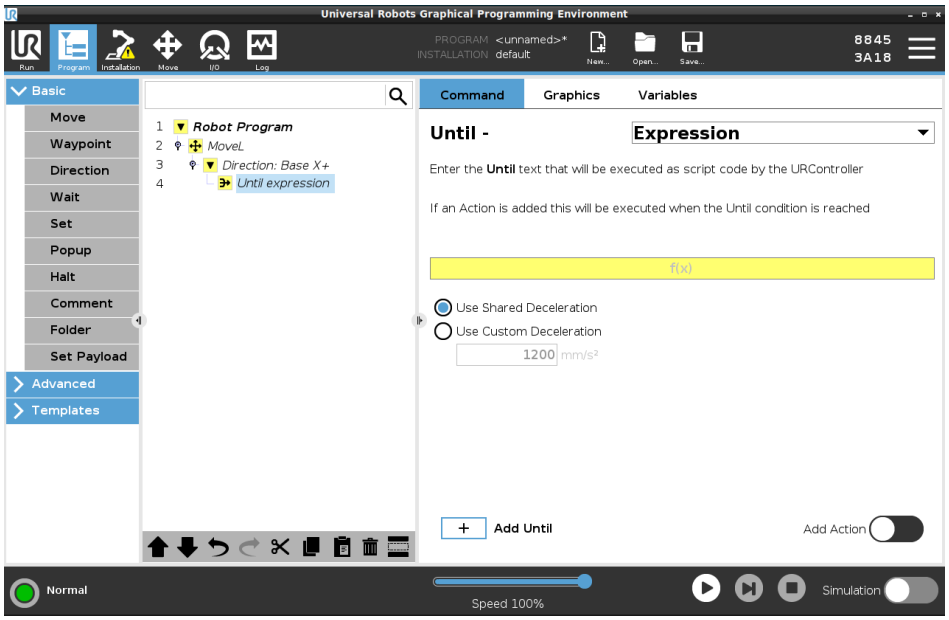
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie výrazu „Až do“ do programu robota

1. Po pridaní príkazu „Až do“ ťuknite na položku

2. Ťuknite na žlté výrazové pole
3. Pridanie výrazu pomocou klávesnice
4. Ťuknutím na položku Odoslať uložíte výraz
5. Vyberte, či chcete použiť zdieľané spomalenie alebo vlastné spomalenie.



Vzdialenosť

Tento uzol zastaví pohyb Smer, keď robot prejde určitú vzdialenosť. Rýchlosť sa spomaľuje tak, aby sa robot zastavil presne na príslušnej vzdialenosti.
Ako podmienku zastavenia môžete použiť aj konkrétnu vzdialenosť.

Príklad

Funkciu vzdialenosti môžete použiť na posunutie nástroja o určitú vzdialenosť pred úplným zastavením, napríklad na vzdialenie nástroja od obrobku.

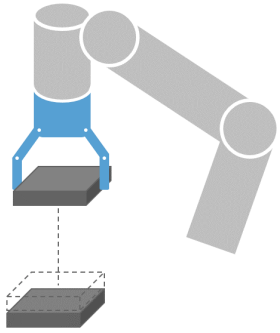
Pridanie vzdialenosti „Až do“ do programu robota

1. Po pridaní príkazu „Až do“ ťuknite na položku

2. Zadajte vzdialenosť v mm
3. Vyberte, či sa má zastaviť po prejdení danej vzdialenosti, alebo či má zatočiť podľa polomeru. Kliknutím sem si môžete prečítať viac o zatáčkach.

Kontakt nástroja

Tento uzol umožňuje robotovi zastaviť pohyb po nadviazaní kontaktu s nástrojom. Tento uzol môžete použiť na zastavenie pohybu, keď nástroj robota zistí kontakt.



Môžete tiež definovať spomalenie zastavenia a zatiahnutie nástroja.

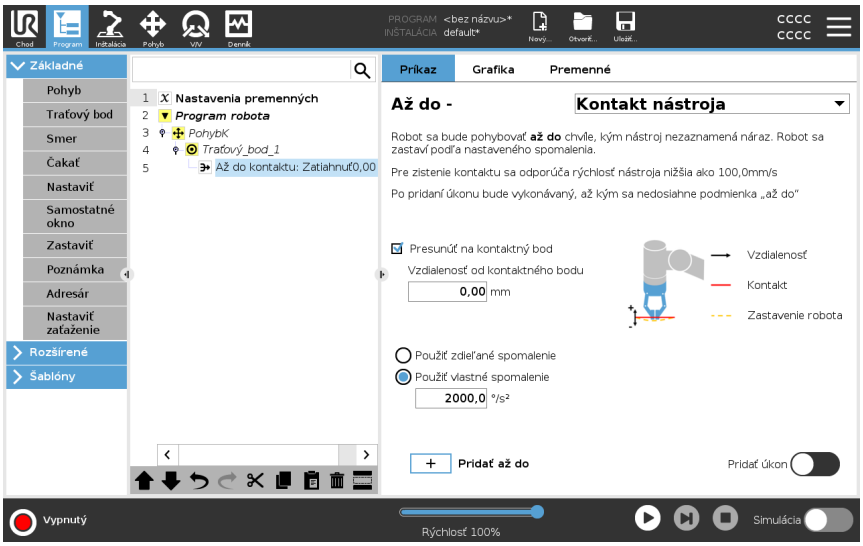
Príklad

Uzol Kým kontakt nástroja môžete použiť pre aplikácie ako ukladanie do stohu/odoberanie zo stohu, pri ktorých Uzol Kým kontakt nástroja určuje výšku stohovaných predmetov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie „Až do kontaktu“ do programu robota

1. Po pridaní príkazu „Až do“ ťuknite na položku



POZOR

Predvolená rýchlosť pohybu je príliš vysoká na zistenie kontaktu. Vyššia rýchlosť pohybu spustí zastavenie robota skôr, ako sa môže prejaviť podmienka kontaktu s nástrojom. Ak chcete zabrániť zastaveniu robota, znížte rýchlosť pohybu. Napríklad: 100m/s.

UPOZORNENIE

Uzol Kým kontakt nástroja nemusí fungovať, ak namontovaný nástroj vibruje. Napríklad podtlakový unášač so zabudovanou pumpou môže vytvárať rýchle vibrácie.

Podrobnosti

Nastavenie **Zatiahnuť na kontakt** použite na návrat robota do počiatočného bodu kontaktu. Môžete nastaviť dodatočný spätný pohyb na pohyb robota preč od alebo smerom ku kontaktu. Je to užitočné vtedy, keď máte unášač, ktorý potrebuje voľný priestor na pohyb, alebo keď je potrebná akcia upínania.

Vstup I/O

Tento uzol používa V/V na zastavenie pohybu riadeného signálom. Môžete tiež použiť V/V na zadanie podmienky zastavenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

pridanie funkcie Žiadna Akcia do programu robota

1. Po pridaní príkazu „Až do“ ťuknite na položku

2. Vyberte analógový alebo digitálny vstup
3. Pridajte ďalšiu konfiguráciu

Pridať úkon

Tento uzol umožňuje pridať uzol programu, ak je splnená konkrétna podmienka „Až do“. Môžete tiež pridať ďalšiu akciu, ktorá sa vykoná hneď po príkaze „Až do“.

Príklad

Pomocou uzla „Až do kontaktu nástroja“ je možné spustiť akciu uchopenia zveráka. Ak nie je definovaná žiadna **Akcia**, vykonávanie programu pokračuje na nasledujúci uzol programu v programovom strome.

Pridanie funkcie Žiadna Akcia po príkaze „Až do“

1. Kliknite na

2. Vyberte uzol zo zoznamu uzlov vpravo za príkazom „Až do“
3. Nakonfigurujte práve vybraný uzol

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7.3. Smer

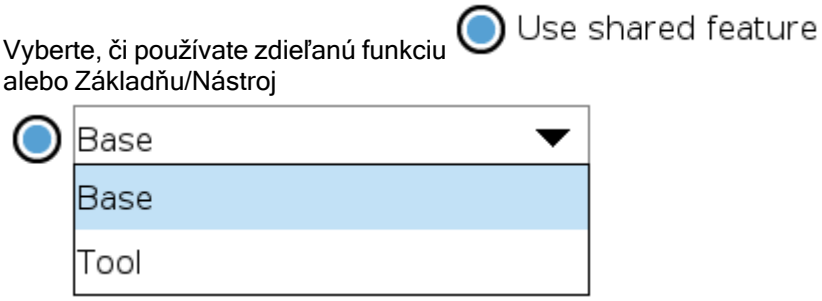
Popis	Príkaz Smer určuje pohyb vzhľadom na osi funkcie alebo TCP. Robot sa pohybuje po dráhe určenej uzlom programu Smer, až kým sa tento pohyb nezastaví podmienkou Pridať až do na strane 237.
Smer	Príkaz Smer umožňuje, aby sa robot pohyboval určitým smerom.
Príklad	Smerové vektory [100,0,0] a [1,0,0] majú na robota rovnaký efekt; použite jazdec rýchlosti na pohyb po osi X požadovanou rýchlosťou. Hodnoty čísel v smerovom vektore majú význam len vo vzťahu k sebe navzájom.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

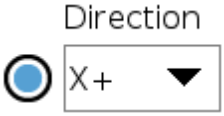
Pridanie pohybu Smer do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Smer.
2. Ak chcete do programového stromu pridať lineárny pohyb, v časti Základné ťuknite na **Smer**.
3. V poli Smer v časti Funkcia definujte lineárny pohyb.

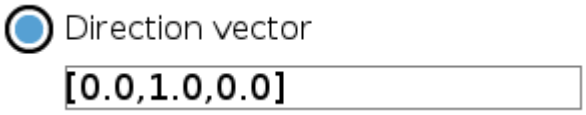
   a. Vyberte, či používate zdieľanú funkciu alebo Základňu/Nástroj

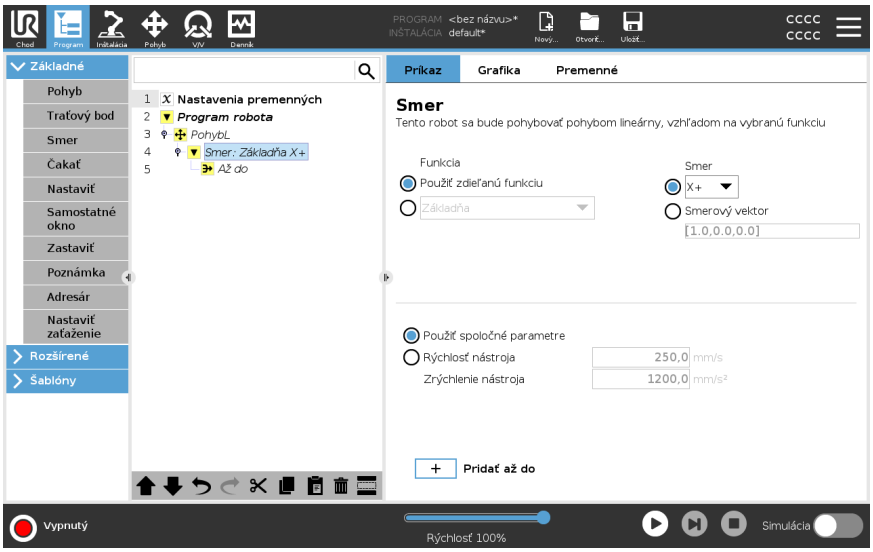
   b. Vyberte karteziánsky smer z rozbaľovacej ponuky Smer

   alebo manuálne zapíšte smerový vektor

   c. Vyberte spoločné parametre alebo definujte rýchlosť a zrýchlenie nástroja.



4. Pre pridanie spôsobu zastavenia smeru kliknite na „Až do“.

Vyberte funkciu a smer

Rozdiel medzi zdieľanou funkciou alebo ZÁKLADŇA/NÁSTROJ

Rozdiel medzi príkazom Smer a zápisom smerového vektora

Smerové vektory definujú vlastný kódový výraz, ktorý sa spracuje na vektor jednotky.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

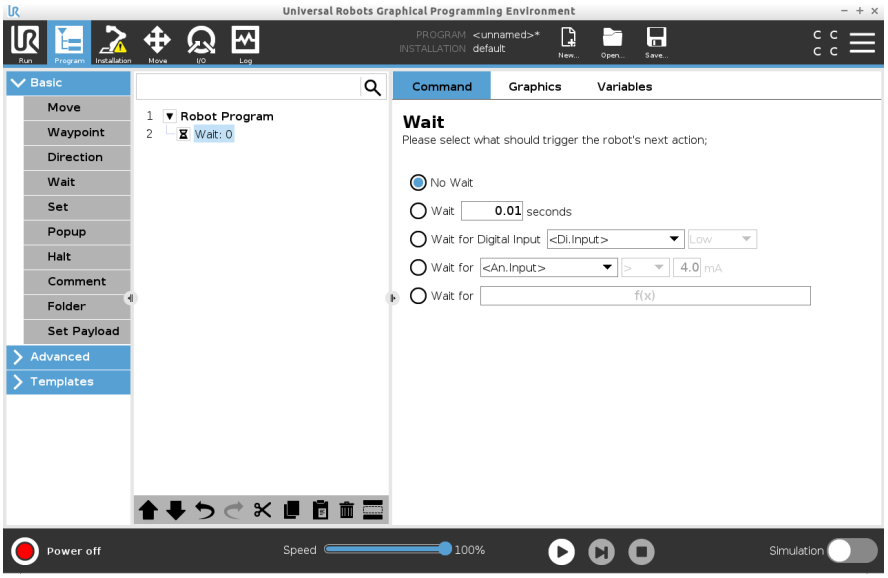
Smerový pohyb	Existujú rôzne spôsoby, ako zastaviť smerový pohyb. Ak chcete definovať a pridať kritériá zastavenia do programového stromu, v poli Smer ťuknite na tlačidlo **Pridať podmienku Until**.
Smerový vektor	Nastavenie Smerový vektor umožňuje definovať smer vektora pre lineárny pohyb. Použite **Otáčky nástroja** a **Zrýchlenie nástroja** pre nasledovné: • definovanie lineárneho pohybu vzhľadom na osi viacerých funkcií • vypočítanie smeru ako matematického výrazu

21.7.4. Čakať

Popis	Príkaz Čakať umožňuje dodatočné riadenie správania robota. Príkaz Čakať pozastaví pohyb robota, keď sa do programu vložia nové vstupy. Do programu s externými snímačmi môžete pridať príkaz Čakať, aby robot pred pokračovaním programu počkal na aktiváciu jedného zo snímačov. Keď do stromu programov pridáte príkaz Čakať, v pravej časti obrazovky sa zobrazí panel Čakať. Pozrite si nasledujúce časti o používaní príkazu Čakať: Robot sa pozastaví pomocou rôznych príkazov Čakať. Pozrite si typy príkazov Čakať nižšie.
Pridanie funkcie Nečakať do programu robota	Príkaz Nečakať umožňuje robotovi nerobiť nič pred pokračovaním v spúšťaní programu. Pred novým vstupom nie je žiadna pauza.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Čakať.
2. V časti Základné ťuknite na **Čakať**.
3. Na pravej strane obrazovky vyberte volič **Nečakať**.



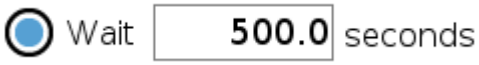
Príkaz Nečakať môžete použiť ako dočasný zástupný príkaz, keď programujete program robota.

Pridanie príkazu Čakať x sekúnd do programu robota

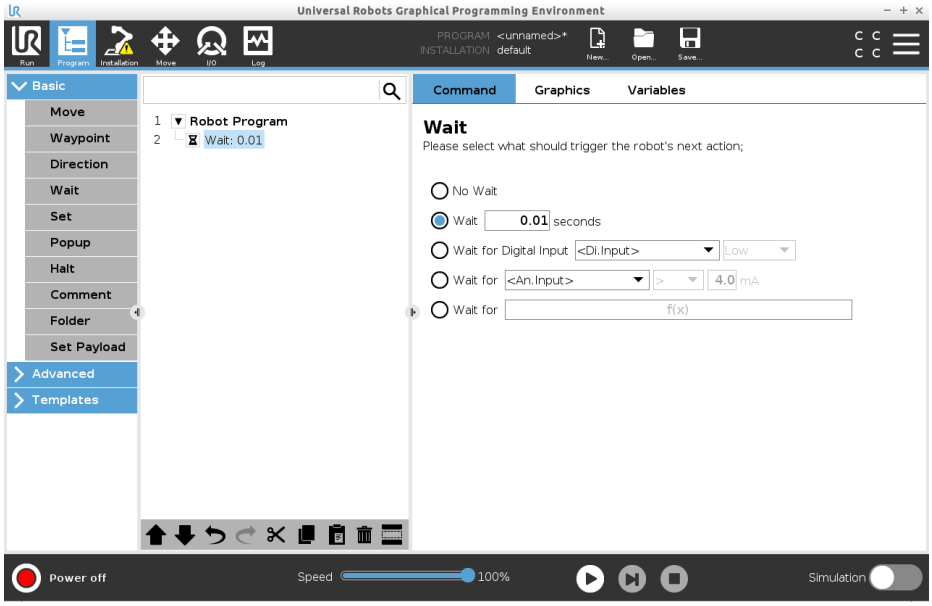
Tento typ príkazu Čakať umožňuje robotovi podržať polohu na definovaný čas pred pokračovaním v programe.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Čakať.
2. V časti Základné ťuknite na **Čakať**.
3. Ťuknite na volič **Čakať x sekúnd**.



4. Ťuknutím na číselné pole vyberte hodnotu, ktorá určuje dĺžku čakania.



Príklad: Počkajte x sekúnd

1. Ak máte predmet, ktorý musí vychladnúť na určitú teplotu, môžete toto časové oneskorenie pridať do programu robota.
2. Ak potrebujete dokončiť externú operáciu pred pokračovaním v programe robota.

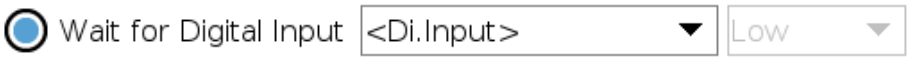
Čakať na digitálny vstup

Tento typ príkazu Čakať umožňuje robotovi držať polohu, kým sa neprijme signál z digitálneho vstupu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie funkcie Čakať na digitálny vstup do programu robota

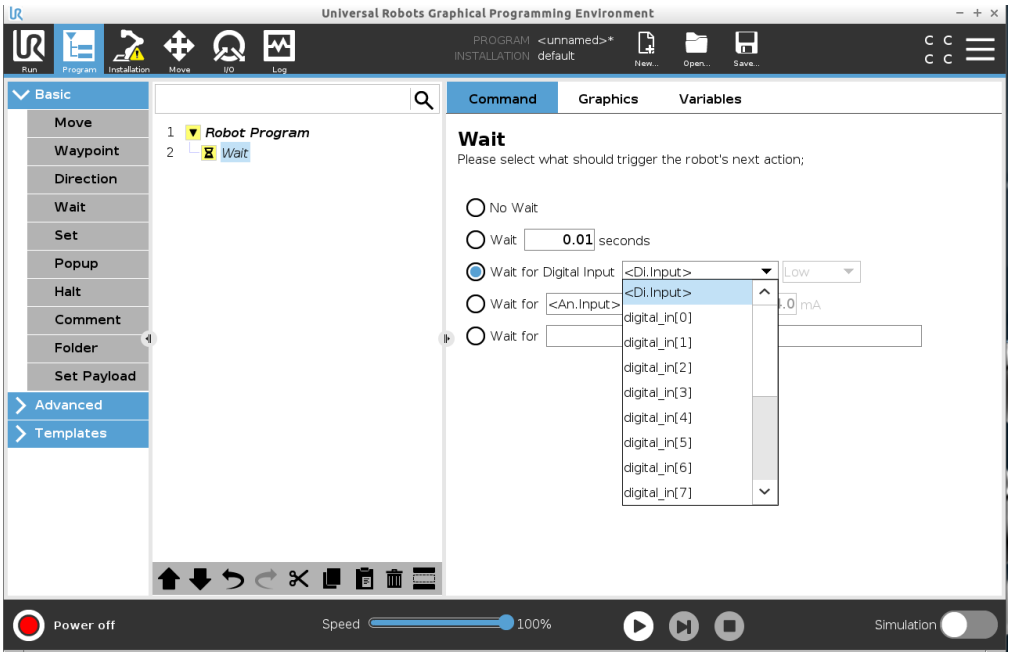
1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Čakať.
2. V časti Základné ťuknite na **Čakať**.
3. Ťuknite na volič **Čakať na digitálny vstup**.



Pre tento typ príkazu Čakať je potrebná podrobnejšia definícia.

4. V rozbaľovacej ponuke **Dig. vstup** vyberte nový digitálny vstup.
5. V poli Signál priraďte novému digitálnemu vstupu typ signálu Nízky alebo Vysoký.

Ak máte viacero digitálnych vstupov, môžete každý z nich premenovať, aby ste ich ľahšie našli.



Príklad: Počkajte na digitálny vstup

Ak máte na konci dopravníka externý snímač, použite túto funkciu na čakanie na príkaz zo snímača, ktorý oznámi programu robota, že na konci dopravníka je obrobok.

Čakať na analógový vstup

Tento typ príkazu Čakať umožňuje robotovi držať polohu, kým sa neprijme signál z analógového vstupu.

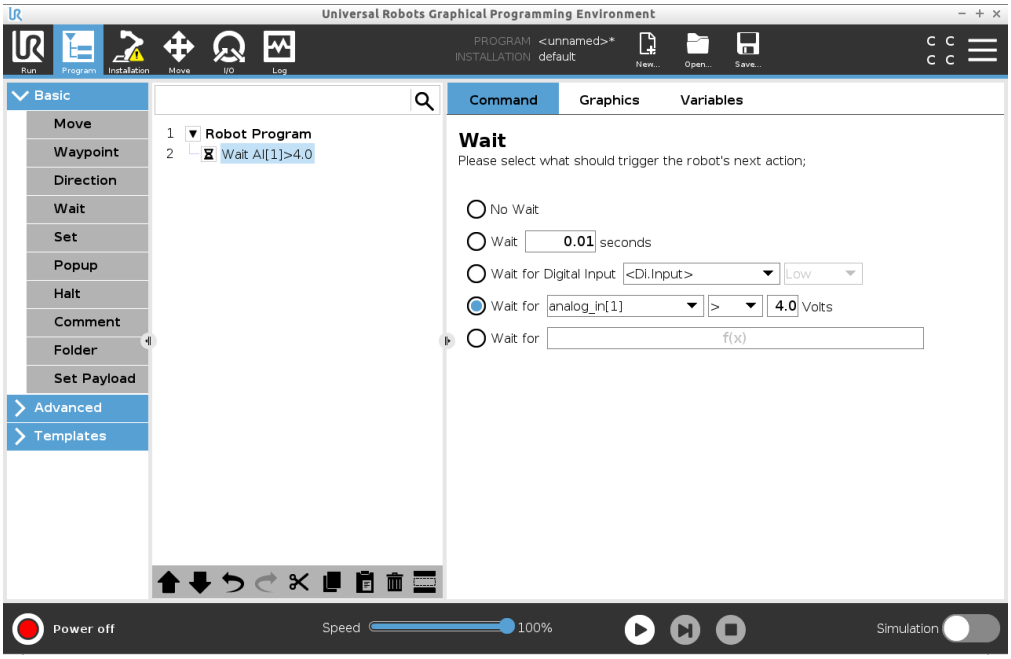
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie funkcie Čakať na analógový vstup do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Čakať.
2. V časti Základné ťuknite na **Čakať**.
3. Ťuknite na volič **Čakať na analógový vstup**.

4. V ponuke **An. vstup** vyberte nový analógový vstup.
5. Ťuknutím na pole Volty vyberte hodnotu, ktorá určuje napätie.
6. V poli uhlových zátvoriek vyberte buď symbol menší ako **<**, alebo väčší ako **>**.



Tip

Ak máte viacero analógových vstupov, môžete každý z nich premenovať, aby ste ich ľahšie našli. [Prejsť na nastavenie V/V]

Príklad: Počkajte na analógový vstup

Ak máte snímač teploty, ktorý je nastavený na analógový V/V, môžete nakonfigurovať program robota tak, aby čakal na určitú teplotu.

Čakať na výraz f (x)

Typ príkazu Počkať umožňuje robotovi držať pozíciu, kým výraz nie je *True* alebo *[1]*

Pridanie funkcie Čakať na premennú f(x) do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Čakať.
2. V časti Základné ťuknite na **Čakať**.
3. Ťuknite na volič **Čakať na f(x)**.

4. Ťuknite na pole premennej **f(x)** a pridajte hodnotu výrazu.

Príklad: Počkajte na výraz f(x)

Pri použití stroja a snímača dopravníka môžete pridať príkaz Čakať s výrazom, ktorý čaká na splnenie dvoch alebo viacerých podmienok v závislosti od konfigurácie. Stroj aj dopravník sú pripravené na robota.

21.7.5. Nastaviť

Popis

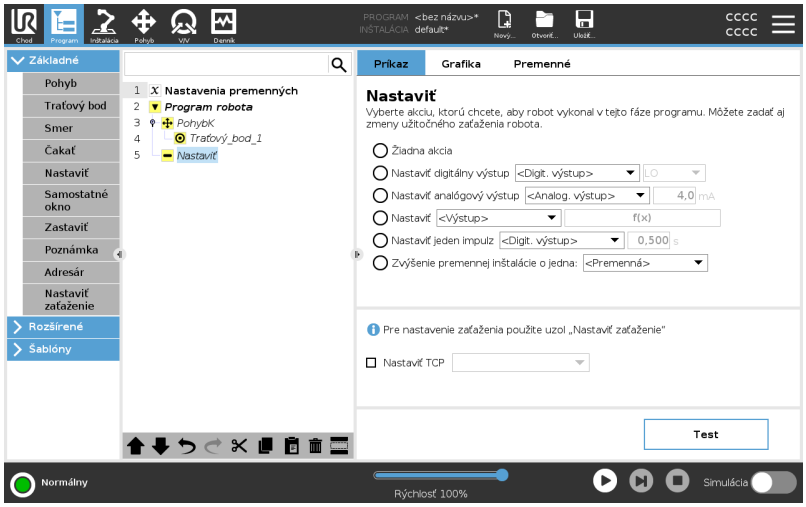
Príkaz Nastaviť je jedným z najčastejšie používaných príkazov. Príkazom Nastaviť môžete zapínať a vypínať externé zariadenia. Príkaz Nastaviť môže tiež zvýšiť alebo znížiť prúd/napätie externých zariadení.
Nastavenie môžete vždy otestovať pomocou tlačidla test v pravom dolnom rohu obrazovky.
Pozrite si nasledujúce časti o používaní príkazu Nastaviť:
Robot používa rôzne príkazy Nastaviť.
Pozrite si typy príkazov Nastaviť nižšie.

Žiadna akcia

Používa sa v kombinácii s nastavením aktívneho TCP.

Pridanie funkcie Žiadna Akcia do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**.
3. Vyberte možnosť Žiadna Akcia



Nastavenie digitálneho výstupu

Digitálny výstup by sa mal plánovať ako štart/stop alebo zapnutie/vypnutie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**.
3. Vyberte položku Nastaviť digitálny výstup
4. Vyberte svoj vopred pomenovaný digitálny výstup (pozri 22.4 Nastavenie V/V na strane 305)
5. Nastavte na vysoký/nízky

Príklad: Nastaviť digitálny výstup

Tento príkaz Nastaviť použite, ak chcete spustiť alebo zastaviť dopravník.

Nastavenie analógového výstupu

Analógový výstup by sa mal plánovať ako premenlivé zvýšenie/zníženie prúdu/napätia.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**.
3. Vyberte analógový výstup
4. Vyberte svoj vopred pomenovaný analógový výstup (pozri 22.4 Nastavenie V/V na strane 305)
5. Zadajte požadovanú hodnotu (prúd alebo napätie v závislosti od konfigurácie v 24 Karta V/V na strane 343)

Príklad: Nastaviť analógový výstup

Tento príkaz použite, ak chcete zvýšiť rýchlosť dopravníka alebo stlmiť svetlo v lampe alebo dióde.

Nastaviť (premennú)

Výstup je možné upraviť aj pomocou výrazu.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**.
3. Vyberte Nastaviť
4. Vyberte si vopred pomenovaný výstup
5. Pridajte výraz do vstupného poľa.

Príklad: Nastaviť (premennú)

Výstup môžete nastaviť tak, aby zobrazoval výstupný krútiaci moment kĺbu robota.

Nastavenie jedného impulzu

Príkaz Nastaviť je možné použiť na dodanie stabilného impulzu s určitým trvaním. Výstup zostane počas impulzu vysoký a po skončení impulzu sa vráti na nízku hodnotu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**.
3. Vyberte položku Nastaviť jeden impulz
4. Vyberte vopred pomenovaný digitálny výstup
5. Pridajte trvanie impulzu v (s)

Príklad: Nastavte jeden impulz

Aby ste zabezpečili platnú komunikáciu so staršími strojmi, môžete nastaviť impulz na vysoký príkaz na určitú dobu, aby ste zabezpečili, že starší stroj bude mať čas zaregistrovať príkaz.

Zvýšenie premennej inštalácie o jedna

Používa sa na zvýšenie počtu premennej počítadla.

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**.
3. Vyberte Zvýšenie premennej inštalácie o jedna
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte svoju premennú.

Príklad

Ak potrebujete vedieť, koľko položiek robot spracoval, môžete pridať počítadlo a príkazom Nastaviť toto počítadlo zvýšiť.

Nastaviť TCP

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť**
   a. Aktívne TCP môžete nastaviť pomocou ľubovoľnej variácie vyššie uvedených príkazov.
3. Ťuknite na Nastaviť TCP
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte TCP

Príklad: Nastavte TCP

Ak máte dvojitý zverák, môžete pomocou príkazu Nastaviť zmeniť aktívny TCP na druhý zverák.

21.7.6. Samostatné okno

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Automaticky otvárané okno je hlásenie, ktoré sa zobrazí, keď program dosiahne uzol automatického otváraného okna v programovom strome.
Dĺžka vyskakovacích správ je obmedzená na maximálne 255 znakov. Môžete si vybrať, či chcete použiť rôzne typy vyskakovacích správ.

- Správa
- Výstraha
- Chyba

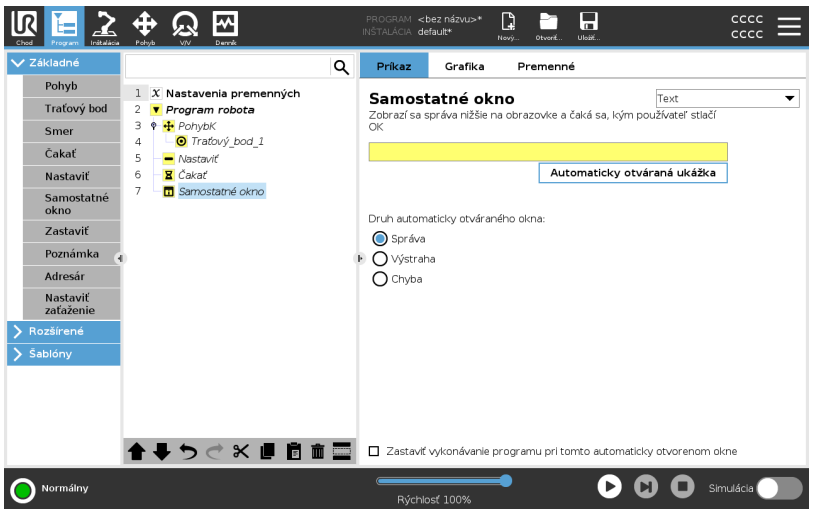
Vyskakovacie okno vždy pozastaví hlavný program robota. Hlavný program robota je pozastavený, kým je aktívne vyskakovacie okno.

Kedy ho použiť

- Keď chcete pokračovať alebo zastaviť program.
- Keď chcete vytvoriť správu na informovanie používateľov.
- Keď chcete ovládať svoju časť programu robota.

Pridanie vyskakovacieho okna do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Vyskakovacie okno.
2. V časti Základné ťuknite na **Vyskakovacie okno**.
3. Pridajte svoj text alebo vyberte premennú
4. Vyberte typ vyskakovacieho okna. Jedinou zmenou je ikona vyskakovacieho okna.



Tip

Môžete tiež vybrať možnosť **Zastaviť beh programu pri tejto správe** a program sa po zobrazení správy pozastaví.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad: vyskakovacie okno

V programe vyzdvihnutia a umiestnenia môžete pridať vyskakovacie okno správy, keď je paleta plná a musíte pridať prázdnu paletu.
Počas kontroly môžete pridať vyskakovacie okno Výstraha, v ktorom kontrolujete objekt. Ak je kontrola v poriadku, pokračujte v programe. Ak kontrola NIE je OK, zastavte program.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7.7. Zastaviť

Popis

Príkaz Zastaviť umožňuje zastaviť robota v určitom uzle programu robota. Je to ekvivalent stlačenia tlačidla ZASTAVIŤ.

Po príkaze zastavenia musíte program reštartovať.

Keď do programu robota pridáte príkaz Zastaviť, v pravej časti obrazovky sa zobrazí panel Zastaviť.

Kedy ho použiť

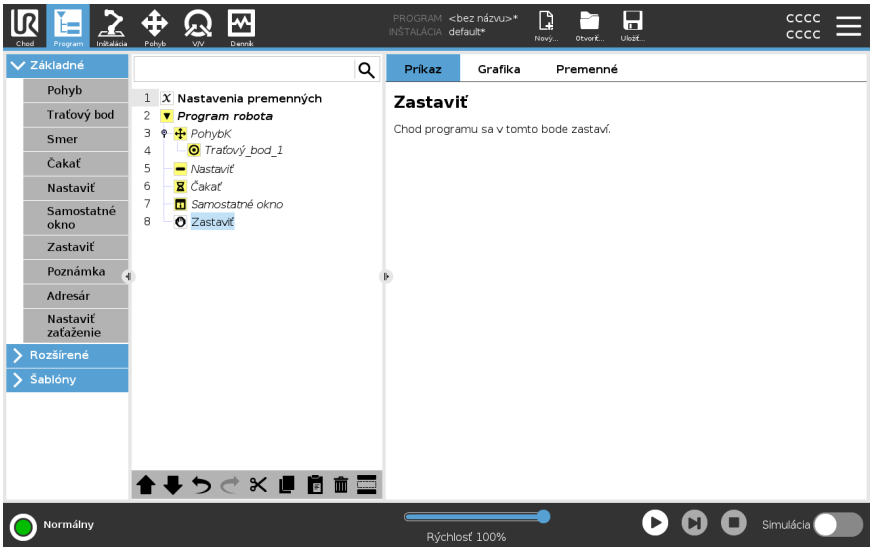
- Ak sa s programom robota dostanete do stavu, v ktorom nie je možné obnovenie, a potrebujete program zastaviť, použite príkaz Zastaviť.

Zastaviť

Pridajte zastávky ku konkrétnym bodom v programe robota.

Pridanie príkazu Zastaviť do programu robota

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Zastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Zastaviť**.



Príklad: Zastaviť

Ak už nie sú k dispozícii žiadne diely pre zváranie alebo bol niektorý z dielov nesprávne umiestnený do zváracieho vzoru, môžete pridať príkaz Zastaviť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7.8. Poznámka

Popis

Príkaz Poznámka vám umožňuje zaznamenať rozhodnutia, ktoré ste urobili počas vytvárania alebo aktualizácie programu robota.

Poznámky môžete pridávať priamo v programe robota, ktorý používajú rôzni používatelia.

Keď do programu robota pridáte Poznámku, v pravej časti obrazovky sa zobrazí panel Poznámka. Obsah komentára sa zobrazí na table Komentár.

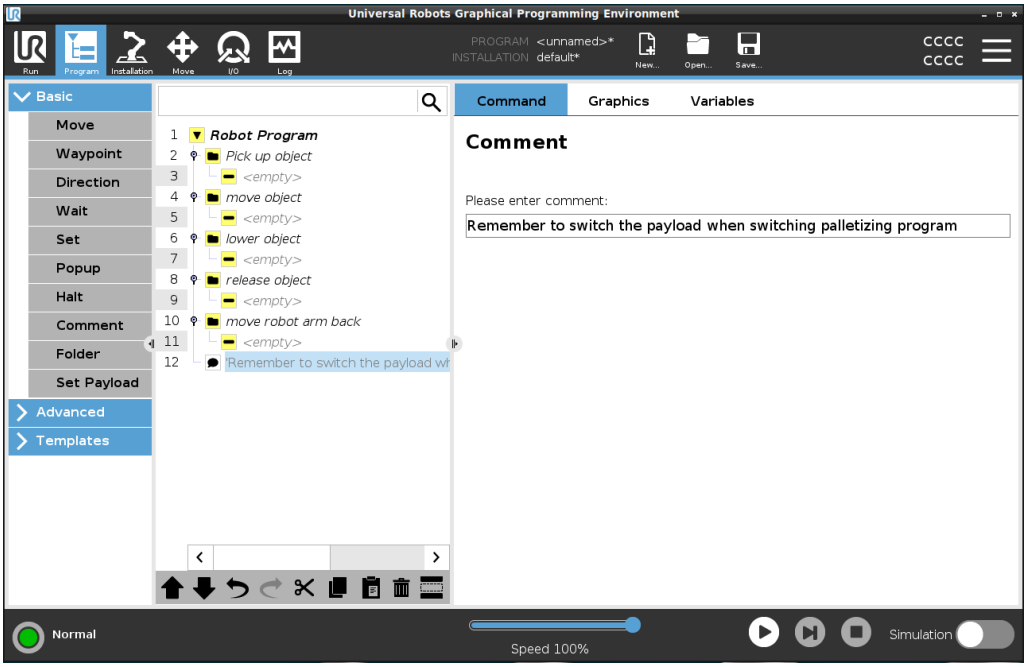
Poznámky nemajú žiadny vplyv na vykonávanie programu.

Poznámka

Pridajte užitočné poznámky v celom programe robota.

Pridanie poznámky do programu robota

1. V programe robota vyberte uzol, ku ktorému chcete pridať poznámku.
2. V časti Základné ťuknite na položku Poznámka.
3. Pridajte svoju poznámku do textového poľa.



Príklad: Poznámka

Poznámky používajú hlavne programátori na poskytnutie informácií a pomoci ostatným programátorom pri rovnakom programe robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7.9. Adresár

Popis

Príkaz Priečinok umožňuje používať priečinky na vytvorenie hlavných častí programu robota.

Keďže každá hlavná časť programu robota môže obsahovať veľa programových uzlov, môžete ich pomocou priečinkov rozdeliť na časti a jednoduchšie ich spravovať.

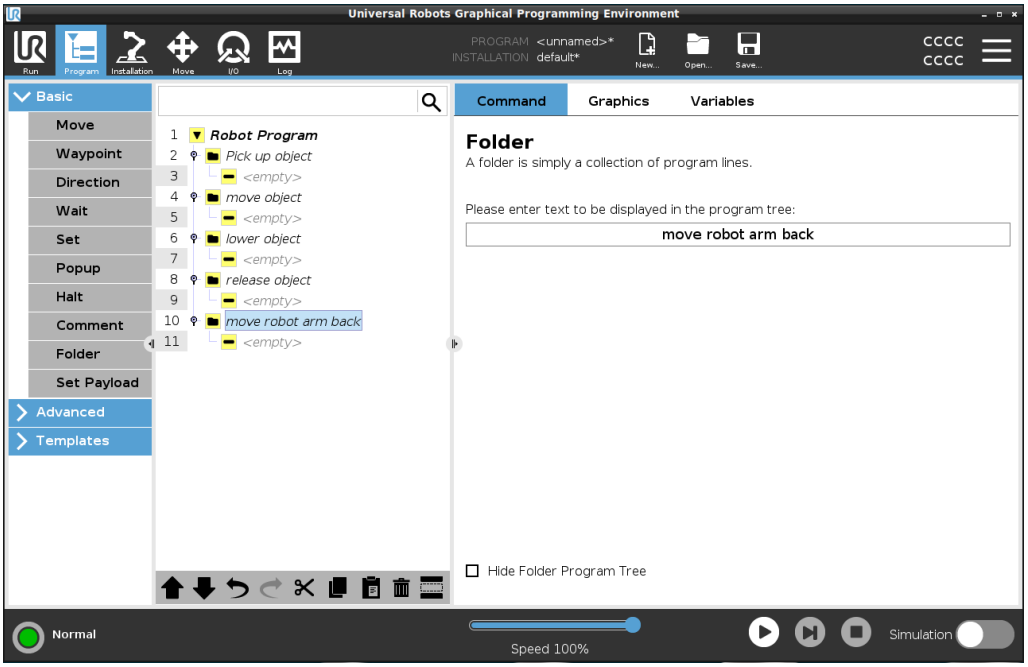
Priečinky nemajú žiadny vplyv na vykonávanie programu.

Adresár

Usporiadajte svoj robotický program do priečinkov.

Pridanie priečinka do programu robota

1. V programe robota vyberte umiestnenie priečinka.
2. V časti Základné ťuknite na Priečinok.
3. Teraz môžete presúvať uzly do priečinka alebo pridávať uzly do priečinka.



Príklad: priečinok

Jedným z hlavných spôsobov použitia priečinkov je zhrnutie hlavných častí programu robota, aby ste získali lepší prehľad o programe robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.7.10. Nastaviť zaťaženie

Popis

Príkaz Nastavenie zaťaženia umožňuje nastaviť užitočné zaťaženie pre robota. Užitočné zaťaženie je kombinovaná hmotnosť všetkého, čo je pripojené k prírube nástroja robota.
Kedy ho použiť

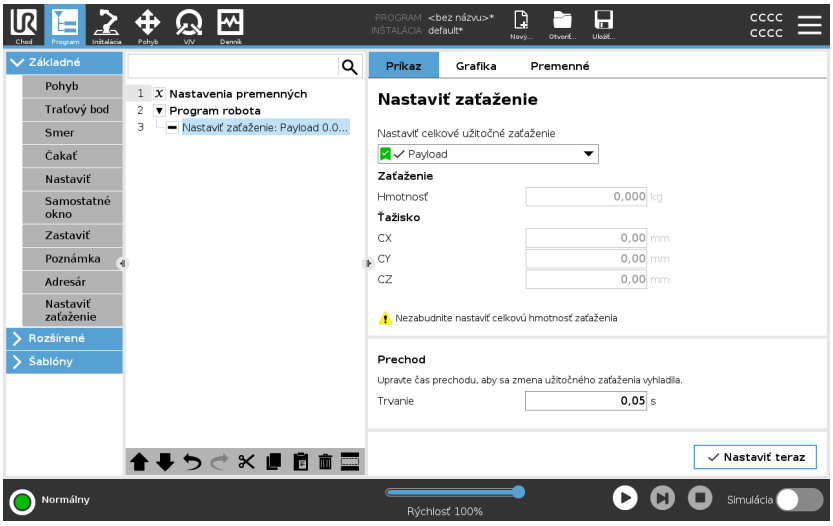
- Pri nastavovaní hmotnosti užitočného zaťaženia, aby sa zabránilo spusteniu ochranného zastavenia robota. Správne nastavená hmotnosť užitočného zaťaženia zabezpečuje optimálny pohyb robota.

  Nastavenie správneho zaťaženia zaručí optimálny pohybový výkon a predchádza ochranným zastaveniam.
- Pri nastavovaní užitočného zaťaženia na použitie v programe Zdvihnúť a položiť pomocou zveráka.

Nastaviť zaťaženie

Použitie príkazu Nastaviť zaťaženie

1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Nastaviť.
2. V časti Základné ťuknite na **Nastaviť zaťaženie**.
3. V časti **Nastaviť zaťaženie** použite rozbaľovaciu ponuku.
   a. Vyberte jedno z už nastavených užitočných zaťažení.
   b. Alebo môžete v rozbaľovacej ponuke nastaviť nové zaťaženie výberom možnosti **Vlastné zaťaženie** a doplnením polí hmotnosť a CoG (ťažisko).



Tip

Môžete tiež použiť tlačidlo **Nastaviť teraz** a nastaviť tak hodnoty na uzli ako aktívne zaťaženie.

Užitočný tip

Keď vykonáte akékoľvek zmeny v konfigurácii programu robota, nezabudnite vždy aktualizovať užitočné zaťaženie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad: Nastavenie zaťaženia	V programe Zdvihnúť a položiť by ste v inštalácii vytvorili predvolené užitočné zaťaženie. Potom pri zdvihnutí objektu pridáte Nastaviť zaťaženie. Užitočné zaťaženie by ste aktualizovali po zatvorení zveráka, ale pred začatím pohybu. Okrem toho by ste po uvoľnení predmetu použili príkaz Nastaviť zaťaženie.
Čas prechodu užitočného zaťaženia	Toto je čas, za ktorý sa robot prispôsobí danému užitočnému zaťaženiu. V dolnej časti obrazovky môžete nastaviť čas prechodu medzi rôznymi užitočnými zaťaženiami. Čas prechodu užitočného zaťaženia môžete pridať v sekundách. Nastavením času prechodu väčšieho ako nula sa zabráni tomu, aby robot urobil malý „skok“, keď sa zmení užitočné zaťaženie. Program pokračuje, kým prebieha úprava. Použitie času prechodu užitočného zaťaženia sa odporúča pre zdvíhanie alebo uvoľňovanie ťažkých predmetov alebo používanie vákuového zveráka.

21.8. Rozšírené uzly programu

Popis	Rozšírené programové uzly slúžia na pridanie ďalších funkcií pre váš robotický program, ako sú podprogramy, ak-parametre, skripty a cykly.

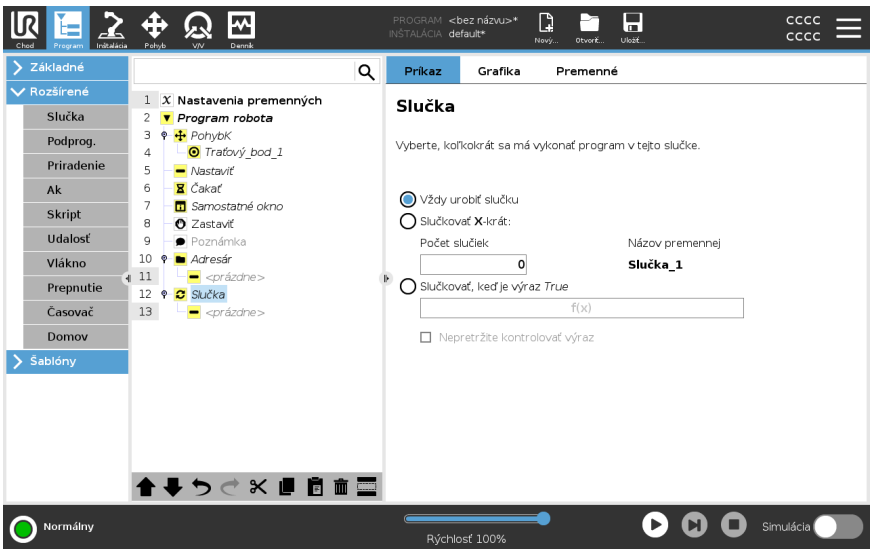
21.8.1. Slučka

Popis	Zoradí základné príkazy programu do slučky. V závislosti od výberu sa základné príkazy programu zoradia buď do nekonečnej slučky, určitý počet ráz za sebou, alebo po dobu pravdivosti danej podmienky. Pri určitom počte vytvorení slučky sa vytvorí špeciálna premenná slučky (na obrázku nazvaná `slučka_1`), ktorú možno používať vo výrazoch v slučke. Premenná slučky sa počíta od 0 do $N - 1$.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Slučka výrazu

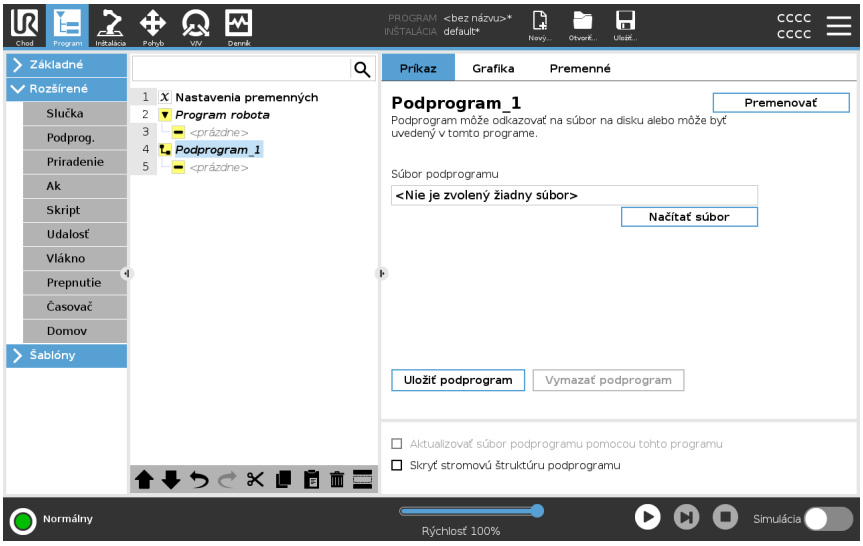
Pri vytvorení slučky pomocou výrazu ako koncovej podmienky poskytuje PolyScope možnosť nepretržite hodnotiť výraz, aby slučka mohla byť prerušená kedykoľvek počas jej vykonávania, nielen po každom opakovaní.



21.8.2. Podprogram

Popis

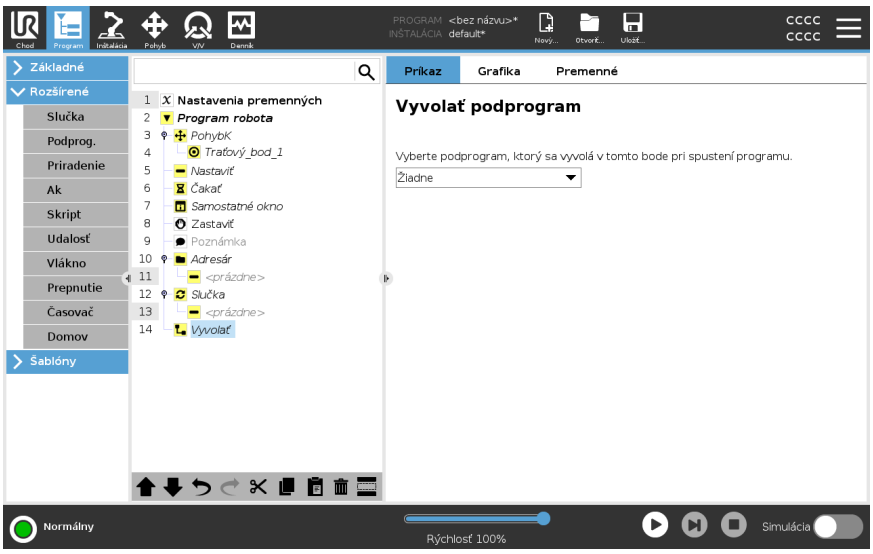
Podprogram môže obsahovať časti programu, ktoré sú potrebné na viacerých miestach. Podprogram môže tvoriť samostatný súbor na disku a môže byť aj skrytý, aby bol chránený proti náhodným zmenám.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vyvolať podprogram

Vyvolaním podprogramu sa spustia riadky programu obsiahnuté v podprograme a potom sa program vráti na ďalší riadok.

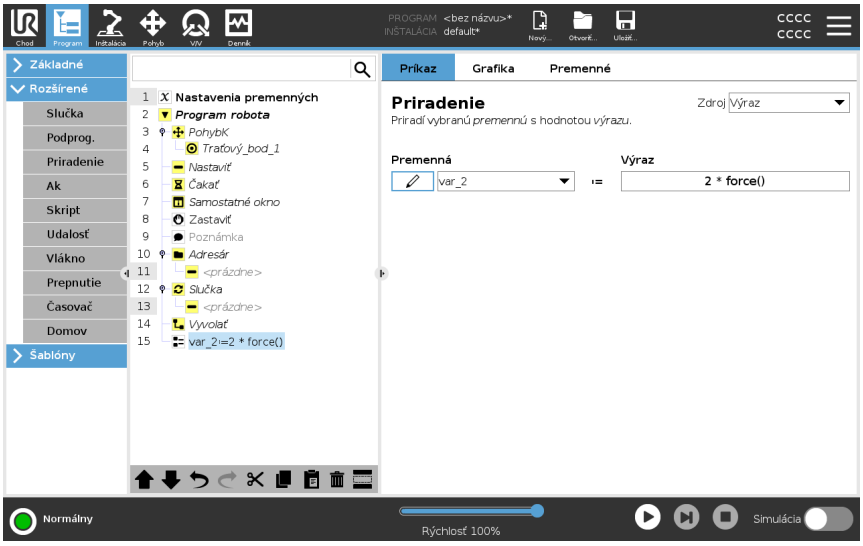


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.8.3. Priradenie

Popis

Priraďuje hodnoty premenným. Hodnota premennej môže byť výsledkom výrazov vytvorených v Editore výrazov (pozri časť 21.3 Editor výrazov na strane 206). Hodnotu premennej si môžete tiež vyžiadať od obsluhy. Pri žiadaní obsluhy o hodnotu je možné zobraziť hlásenie pre obsluhu na overenie vstupu porovnaním s bežnými typmi premenných.



21.8.4. Ak

Popis

Príkazy **If** a **If...Else** menia správanie robota na základe vstupov zo snímačov alebo hodnôt premenných.

UPOZORNENIE

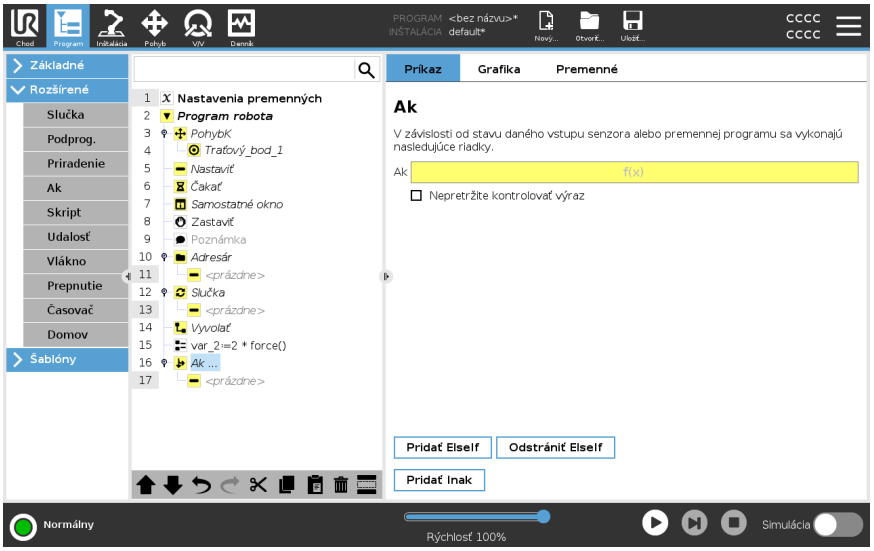
Ak sa vo výraze If alebo vo výraze Loop s možnosťou Nepretržite kontrolovať výraz nachádzajú traťové body, môžete pridaním príkazu stopj() alebo stopl() za výraz jemne spomaliť rameno robota. Toto platí pre príkazy If aj Loop (pozri časť).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výber podmienok

V Editore výrazov vyberte podmienky, ktoré tvoria výrazy používajúce príkaz **If**. Ak je podmienka vyhodnotená ako Pravdivá, vykonajú sa výrazy v tomto príkaze **If**. K príkazu **If** je možné priradiť iba jeden príkaz **Else**. Na pridanie a odstránenie výrazov ElseIf použite **Pridať ElseIf** a **Odstrániť ElseIf**.

Vyberte **Priebežná kontrola výrazu**, aby ste umožnili vyhodnotenie príkazov **If**, **ElseIf** a **Loop** počas vykonávania obsiahnutých riadkov. Ak sa výraz obsiahnutý v príkaze **If** vyhodnotí ako nepravdivý, dodržia sa výrazy **ElseIf** či **Else**.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

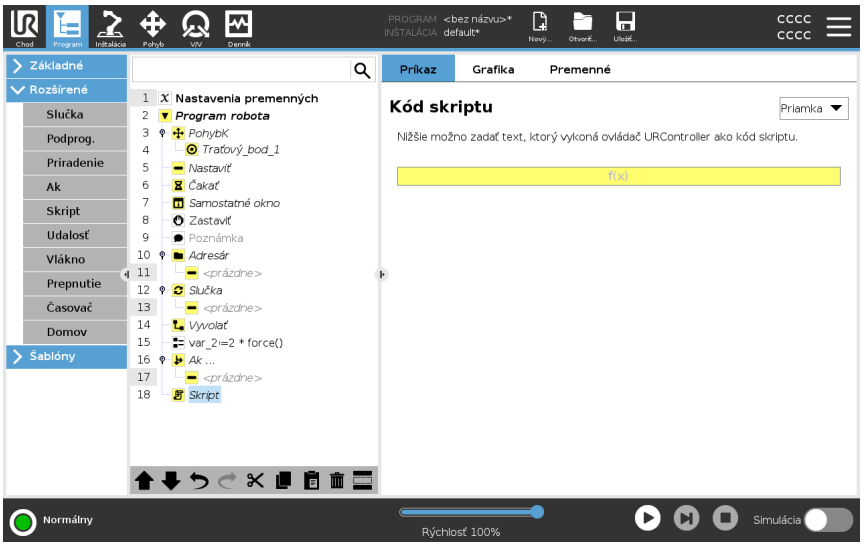
21.8.5. Skript

Popis

V rozbaľovacom zozname v časti Príkaz sú k dispozícii nasledujúce možnosti:

- **Riadok** umožňuje písanie jednoriadkového kódu URscript pomocou Editora výrazov (21.3 Editor výrazov na strane 206)
- **Súbor** umožňuje písať, upravovať alebo nahrávať súbory URscript.

Pokyny na písanie URscriptu nájdete v návode k skriptu na stránke s podporou (http://www.universal-robots.com/support).
Funkcie a premenné deklarované v súbore URscript môžete používať v programe v PolyScope.

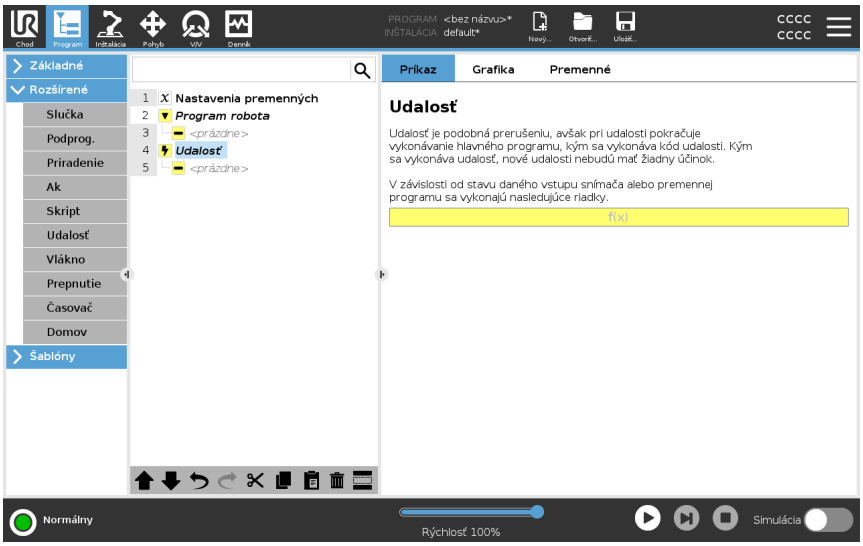


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.8.6. Udalosť

Popis

Udalosť možno použiť na monitorovanie vstupného signálu a vykonanie určitej akcie alebo nastavenie premennej, keď sa daný vstupný signál zvýši.
Napríklad v prípade, že sa výstupný signál zvýši, program udalosti môže počkať 200 ms a potom ho znova nastaviť na nízky.
To môže výrazne zjednodušiť kód hlavného programu v prípade, keď sa externý stroj spúšťa pri vzostupnom signáli, a nie pri vysokej vstupnej úrovni.
Udalosti sa kontrolujú raz za každý kontrolný cyklus (2 ms) .

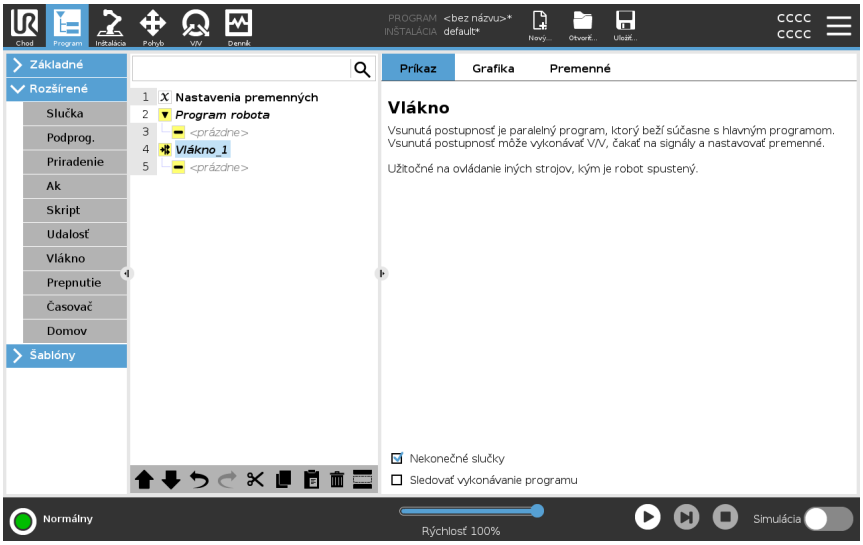


21.8.7. Vlákno

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Vsunutá postupnosť je proces paralelný s programom robota. Vsunutá postupnosť sa dá použiť na ovládanie externého stroja nezávisle od ramena robota. Vsunutá postupnosť môže komunikovať s programom robota pomocou premenných a výstupných signálov.



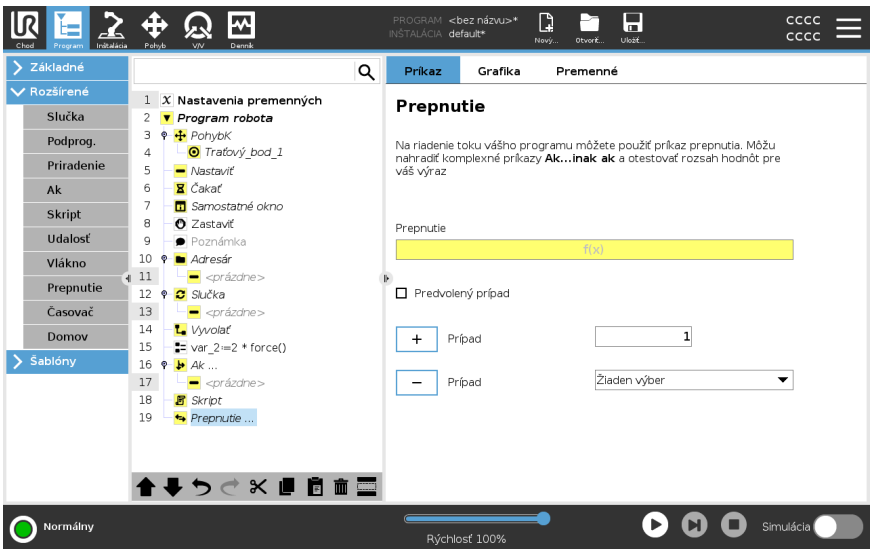
21.8.8. Prepnutie

Popis

Výraz **Prípad prepnutia** môže vyvolať zmenu správania robota na základe vstupov zo senzorov alebo hodnôt premenných.
Pomocou **editora výrazov** opíšte základnú podmienku a definujte prípady, počas ktorých by robot mal pristúpiť k častiam príkazu tohto `Spínača`.
Ak je podmienka vyhodnotená ako zodpovedajúca s jedným z prípadov, vykonajú sa riadky nachádzajúce sa v `Prípade`. Ak sa uviedol `Predvolený prípad`, potom sa riadky vykonajú len v prípade, že sa nenašli žiadne ďalšie zodpovedajúce prípady.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Každý `spínač` môže mať viacero `Prípadov` a jeden `Predvolený prípad`. `Spínače` môžu mať len jednu inštanciu akejkoľvek definovanej hodnoty `Prípadu`. `Prípady` je možné pridať pomocou tlačidiel na obrazovke. Príkaz `Prípad` možno odstrániť z obrazovky daného spínača.

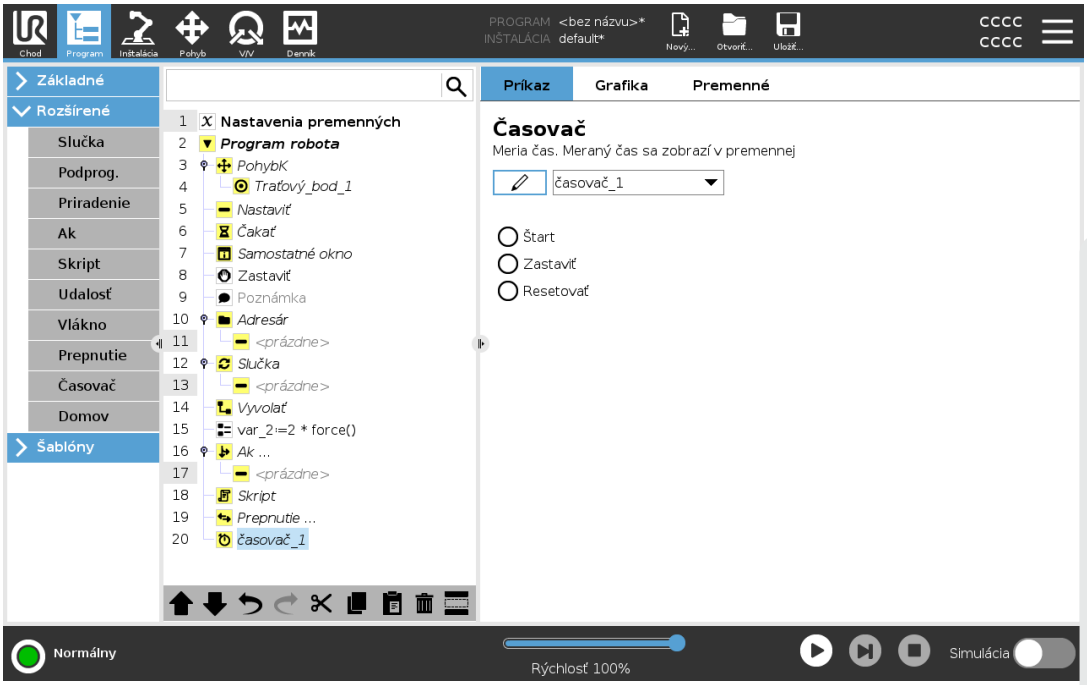


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.8.9. Časovač

Popis

Časovač meria dĺžku intervalu potrebného na spustenie špecifických častí programu. Premenná programu zahŕňa čas, ktorý uplynul od spustenia časovača, a je možné ju zobraziť v kartách Premenné a Chod.

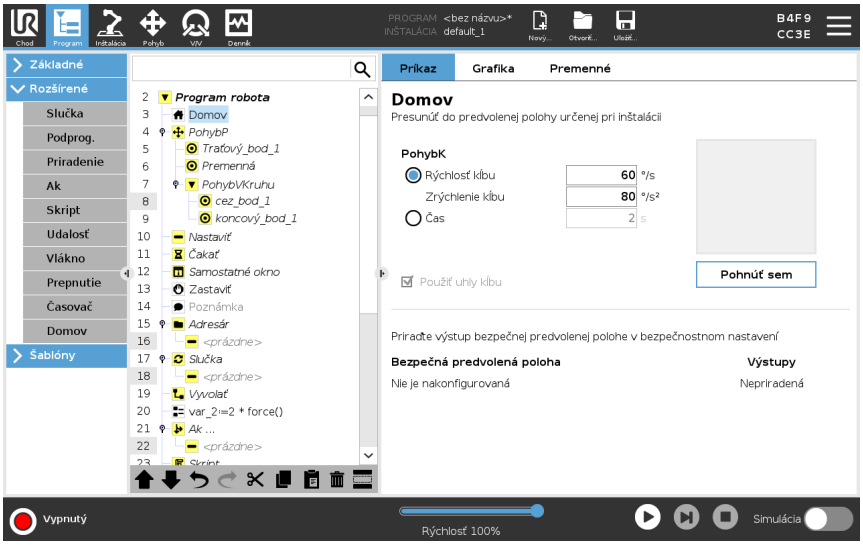


21.8.10. Domov

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Uzol Domov používa uhly kĺbu na pohyb robota do preddefinovanej domovskej polohy. Ak je uzol Domov zadefinovaný ako Bezpečná domovská poloha, v programovom strome sa zobrazuje ako Domov(Bezpečný). Ak domovská poloha nie je zosynchronizovaná s Bezpečnosťou, uzol nie je definovaný.



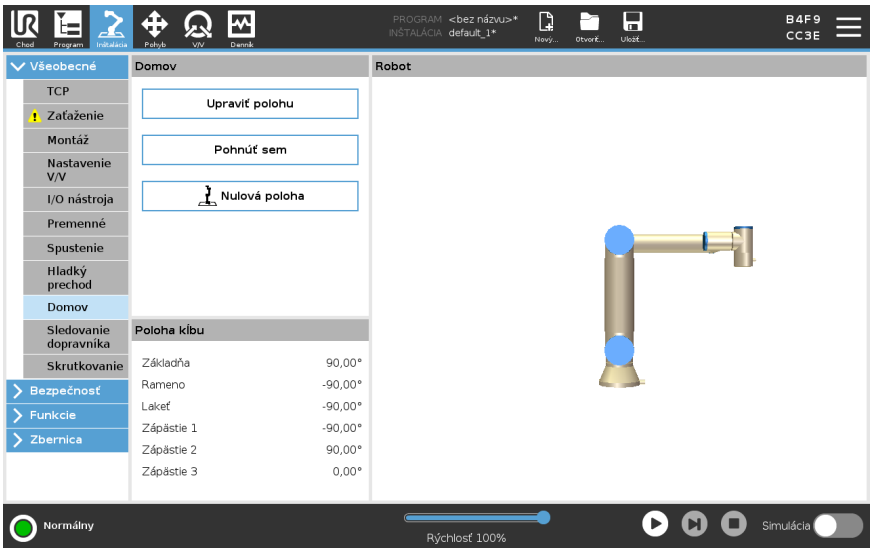
Definovanie domova

Domov je používateľom definovaná spiatočná pozícia ramena robota. Po jej zadefinovaní je domovská poloha k dispozícii pri tvorbe programu robota. Domovská poloha sa dá použiť pri definovaní bezpečnej domovske polohy. (Pozri 19.9 Poloha Bezpečne domov na strane 185) Pomocou tlačidiel na domovskej obrazovke môžete:

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

- **úpravu polohy**: upravuje domovskú polohu;
- **pohyb sem**: presúva rameno robota do definovanej domovskej polohy;
- **nulovú polohu**: vracia robota do vzpriamenej polohy.

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V časti **Všeobecné** vyberte **Domov**.
3. Ťuknite na **Nastaviť polohu**.
4. Učte robota pomocou tlačidiel **voľného chodu** alebo **prechodu**.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.9. Šablóny

Popis

Šablóny možno použiť na pridanie špecifických funkcií do programu robota. Rôzne šablóny vám umožnia vykonávať zložité úlohy pomocou vášho robotického programu.

21.9.1. Hľadať

Popis

Funkcia Hľadať pomocou senzora zisťuje, kedy sa dosiahne správna poloha na uchopenie alebo pustenie predmetu. Táto funkcia umožňuje prácu so stohmi predmetov s rôznou hrúbkou alebo pre prípady, keď nie je známa presná poloha predmetov alebo je ťažké ju naprogramovať.
Senzorom môže byť tlačidlový spínač, tlakový senzor alebo kapacitný senzor.

Hľadať

Pre programovanie operácie hľadania zadefinujte nasledovné:

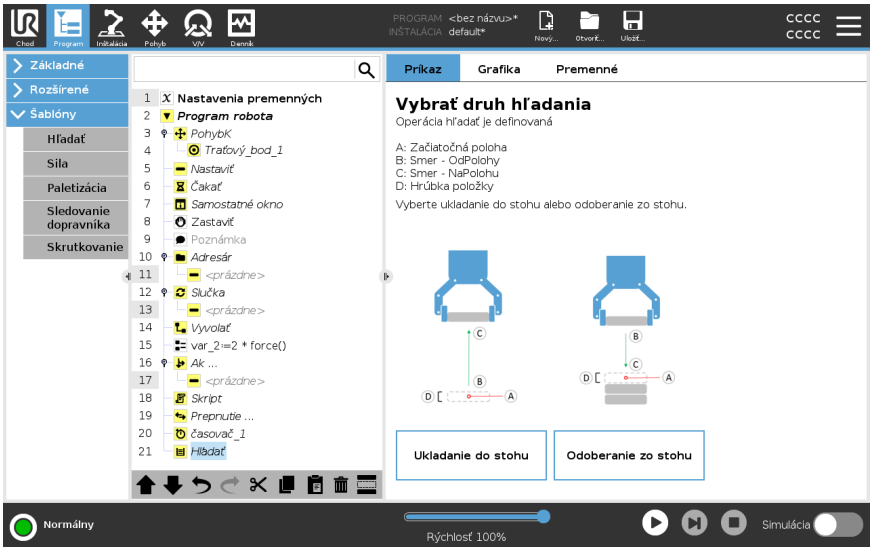
- *A* – začiatočný bod.
- *B až C* – smer stohu. To znamená zväčšovať stoh pri ukladaní do stohu a zmenšovať ho pri odoberaní zo stohu.
- *D* – hrúbka položiek v stohu.

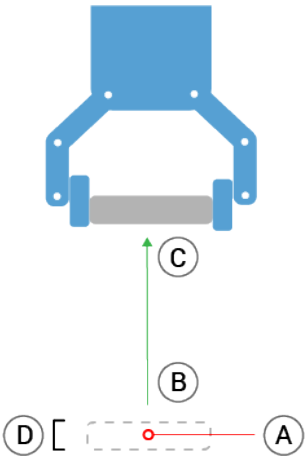
Je potrebné tiež definovať stav, kedy sa dosiahne ďalšia poloha v stohu, a špeciálnu postupnosť programu, ktorá sa vykoná v každej polohe v stohu.
Je potrebné udať rýchlosť a zrýchlenie pohybu v rámci operácie so stohom.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ukladanie do stohu

Pri ukladaní do stohu sa rameno robota posúva do bodu *A* a potom sa pohybuje *opačným* smerom a hľadá ďalšiu polohu v stohu. Keď sa nájde pozícia stohu, robot si ju zapamätá a vykoná špeciálnu postupnosť.
Na ďalší raz robot začne hľadať od zapamätanej polohy zvýšenej o hrúbku predmetu v danom smere.
Ukladanie do stohu sa dokončí, keď výška stohu presiahne určitú hodnotu alebo keď senzor vydá signál.

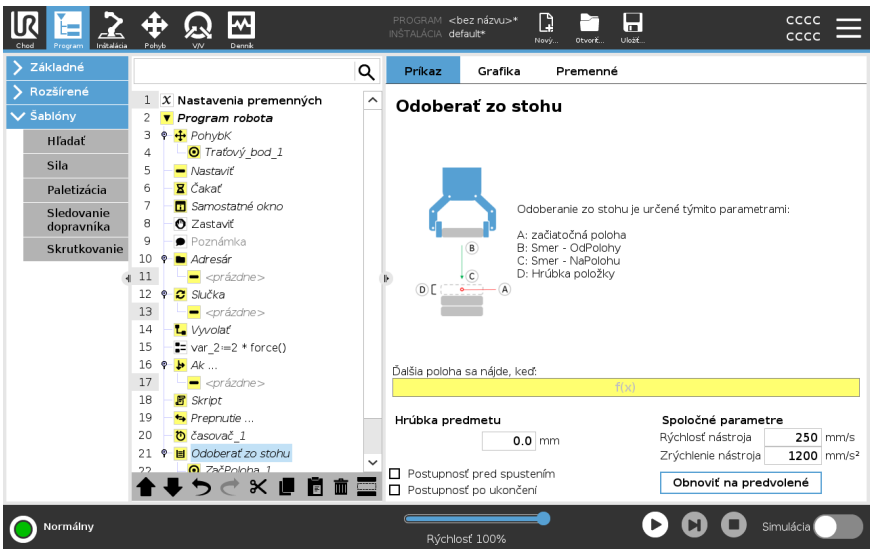


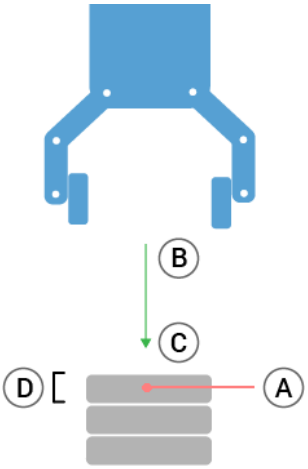


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Odoberanie zo stohu

Pri odoberaní zo stohu sa rameno robota pohybuje z bodu *A* v určenom smere a hľadá ďalší predmet. Podmienka na obrazovke určuje, kedy sa dosiahne ďalšia položka. Keď sa podmienka splní, robot si zapamätá pozíciu a vykoná špeciálnu postupnosť.
Na ďalší raz robot začne hľadať od zapamätanej polohy zvýšenej o hrúbku predmetu v danom smere.





Začiatočná poloha

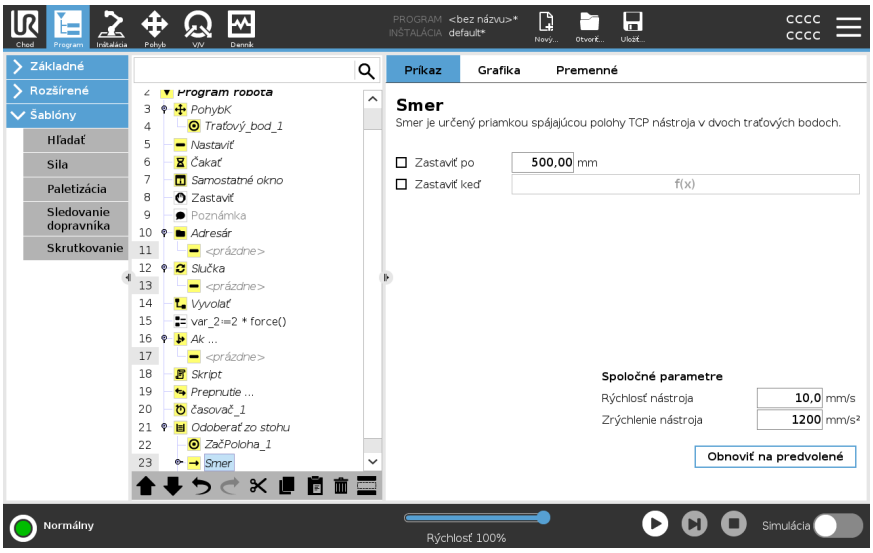
Začiatočná poloha sa nachádza tam, kde začína operácia na stohu. Ak sa začiatočná poloha vynechá, rameno robota začne ukladať do stohu v aktuálnej polohe.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Smer

Smer daný polohami *B* až *C* je počítaný ako rozdiel polohy medzi TCP *B* do TCP *C*. Smer neberie do úvahy orientáciu bodov.

Príkaz	Úkon
Vyjadrenie ďalšej polohy v stohu	Rameno robota sa pohybuje pozdĺž smerového vektora, pričom nepretržite vyhodnocuje, či ešte nebola dosiahnutá ďalšia poloha v stohu. Keď je príslušný výraz vyhodnotený ako `Pravdivý` >, vykoná sa špeciálna postupnosť.
Pred začatím	Voliteľná postupnosť `Pred začatím` sa spustí tesne pred začatím operácie. Možno ju využiť na čakanie na signály o pripravenosti.
Po ukončení	Voliteľná postupnosť `Po ukončení` sa spustí po ukončení operácie. Možno ju využiť na signalizáciu pre dopravník, aby sa začal pohybovať a pripravovať na ďalší stoh.
Postupnosť Zdvihnúť/Uložiť	Postupnosť Zdvihnúť/Uložiť je špeciálna sekvencia programu, ktorá sa vykonáva na každej polohe stohu, podobne ako operácia Paleta.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.9.2. Sila

Popis

Režim sily je vhodný pre aplikácie, kde aktuálna poloha TCP pozdĺž vopred definovanej osi nie je dôležitá, ale namiesto toho je požadované pôsobenie sily pozdĺž tejto osi. Napríklad ak sa stredový bod nástroja TCP odvaľuje proti zakrivenému povrchu alebo pri tlačení alebo ťahaní obrobku.

Režim sily takisto podporuje pôsobenie určitého krútiaceho momentu okolo vopred definovaných osí. Ak sa rameno robota nestretne so žiadnymi prekážkami v osi, kde je nastavená nenulová sila, bude sa snažiť pozdĺž nej zrýchliť. Aj keď bola os zvolená, aby sa správala pružne, program robota sa naďalej bude snažiť pohybovať robota pozdĺž tejto osi. Riadenie sily však zaisťuje, že rameno robota bude naďalej nabiehať na zadanú silu.

UPOZORNENIE

Použitie tejto funkcie súčasne s funkciou Sledovanie dopravníka a/alebo Odchýlka cesty môže viesť ku konfliktu v programe.

- Nepoužívajte túto funkciu súčasne s funkciou Sledovanie dopravníka alebo Odchýlka cesty.

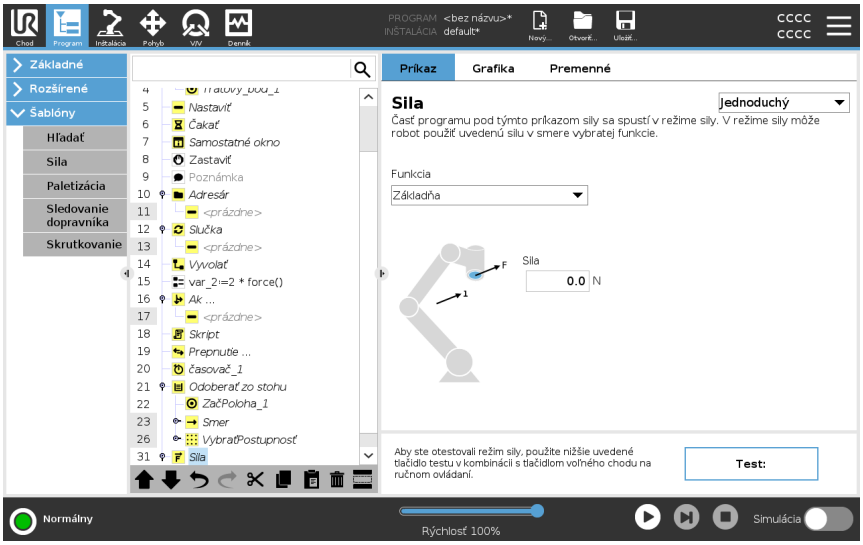
UPOZORNENIE

Ak sa v príkaze `If`, `ElseIf` alebo `Loop` nachádza uzol Sila a je vybratá možnosť `Nepretržite kontrolovať výraz`, môžete pridaním skriptu `end_force_mode()` na koniec výrazu ukončiť riadenie sily.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VAROVANIE

1. Vyhnite sa prudkému spomaleniu tesne pred prechodom do režimu sily.
2. Vyhnite sa prudkému zrýchleniu v režime sily, pretože znižuje presnosť ovládania sily.
3. Vyhnite sa pohybom paralelným na pružné osi pred vstupom do režimu sily.



Výber funkcie

Ponuka funkcií sa používa na výber súradnicového systému (osí), ktoré robot bude používať, keď bude pracovať v režime sily. Prvky v ponuke sú tie, ktoré boli definované v inštalácii.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Typ režimu sily

Nižšie uvedené režimy sily určujú spôsob, akým bude zvolený prvok interpretovaný.

- **Jednoduché**: V silovom režime bude vyhovovať iba jedna os. Sila pozdĺž tejto osi je nastaviteľná. Požadovaná sila sa vždy použije pozdĺž osi Z zvoleného prvku. Avšak pre lineárne prvky je to pozdĺž ich osi Y.
- **Rám**: Typ rámu umožňuje pokročilejšie použitie. Tu je možné nezávisle voliť pružné správanie a sily vo všetkých šiestich stupňoch voľnosti.
- **Bod**: Pri výbere Bodu má rám úlohy os y smerujúcu od robota TCP smerom k počiatku vybranej funkcie. Vzdialenosť medzi TCP robota a začiatkom zvolenej funkcie musí byť minimálne 10 mm. Úlohový rámec sa v priebehu programu mení podľa toho, ako sa mení poloha TCP robota. Os X a os Z úlohového rámca závisia od pôvodnej orientácie zvoleného prvku.
- **Pohyb**: Pohyb znamená, že rámec úlohy sa zmení so smerom pohybu TCP. Os X úlohového rámca bude projekciou smeru pohybu TCP na rovine rozpínajúcej sa medzi osami X a Y zvoleného prvku. Os Y bude kolmá k pohybu ramena robota a v rovine X-Y zvolenej funkcie. To je možné využívať pri odstraňovaní ozubov pozdĺž zložitej dráhy, kde je požadovaná sila kolmá k pohybu TCP.

  Ak je zadaný režim sily, keď je rameno robota v pokoji, nebudú sa správať pružne žiadne osi, pokým sa TCP nezačne pohybovať. Ak sa neskôr, stále v režime sily, rameno robota opäť zastaví, bude mať úlohový rámec rovnakú orientáciu, ako keď sa TCP naposledy pohyboval.

Pre posledné tri typy môže byť aktuálny úlohový rámec zobrazený počas behu programu na karte grafiky (pozri), keď robot pracuje v režime sily.

Výber hodnoty sily

- Pri pružných osiach možno nastaviť silu alebo hodnotu krútiaceho momentu, a a rameno robota sa nastaví do polohy potrebnej na dosiahnutie vybratej sily.
- Pri nepružných osiach bude rameno robota postupovať po trajektórii stanovenej programom.

Pre translačné parametre je sila špecifikovaná v Newtonoch [N] a pre rotačné parametre je krútiaci moment špecifikovaný v Newton-metroch [Nm].

UPOZORNENIE

Treba postupovať nasledovne:

- Na zistenie skutočnej sily a krútiaceho momentu použite funkciu `get_tcp_force()` v samostatnom vlákne.
- Ak je aktuálna sila a/alebo krútiaci moment nižší než požadovaný, opravte vektor kľúča.

Limity rýchlosti

Pri nepružných osiach možno nastaviť maximálnu kartuziánsku rýchlosť. Ak sa robot nedostane do kontaktu s predmetom, pri riadení sily sa hýbe touto rýchlosťou.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastavenia testovacej sily

Tlačidlo zapnutia/vypnutia s označením **Test**prepína správanie tlačidla **Freedrive** na zadnej strane ovládača Prenosný terminál z normálneho režimu Voľný chod na testovanie príkazu sily.
Keď je zapnuté **tlačidlo Test** a stlačí sa tlačidlo **Voľný chod** na zadnej strane prenosného terminálu, robot bude vykonávať činnosť, ako keby program dosiahol tento príkaz sily. Týmto spôsobom je možné overiť nastavenia pred skutočným spustením celého programu. Táto možnosť je obzvlášť užitočná pre overenie, že boli správne zvolené osi s pružným správaním a sily. Jednoducho podržte jednou rukou TCP robota a druhou rukou stlačte tlačidlo **Voľný chod** a všimnite si, v akom smere sa rameno robota môže alebo nemôže pohybovať.
Po odchode z tejto obrazovky sa tlačidlo Test automaticky vypne, čo znamená, že tlačidlo **Voľný chod** na zadnej strane prenosného terminálu sa opäť používa na normálny režim **voľného chodu**.
Tlačidlo **Voľný chod** bude funkčné iba vtedy, keď bude pre príkaz sily zvolená platná funkcia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.9.3. Paletizácia

Popis

Paletizovanie je šablóna, ktorá vám umožňuje jednoducho naprogramovať paletizovacie a depalizovacie činnosti, dvíhanie a kladenie dielov (napr. z podložiek, pevných súčastí atď.) a vykonávanie opakovateľných činností pri rozličných položkách vo viacerých vrstvách s rôznymi vzormi.
Môžete vytvoriť rôzne vzory a použiť ich na konkrétne vrstvy. Medzi jednotlivé vrstvy tiež môžete pridať oddeľovací prvok (pozri).
Pomocou funkcií z časti Vlastnosti palety navyše môžete jednoducho upraviť umiestnenie palety.
Informácie o funkciách nájdete v časti
Ak chcete použiť šablónu paletizovania, postupujte podľa nižšie uvedenej časti **Vytvorenie paletizovacieho programu**.

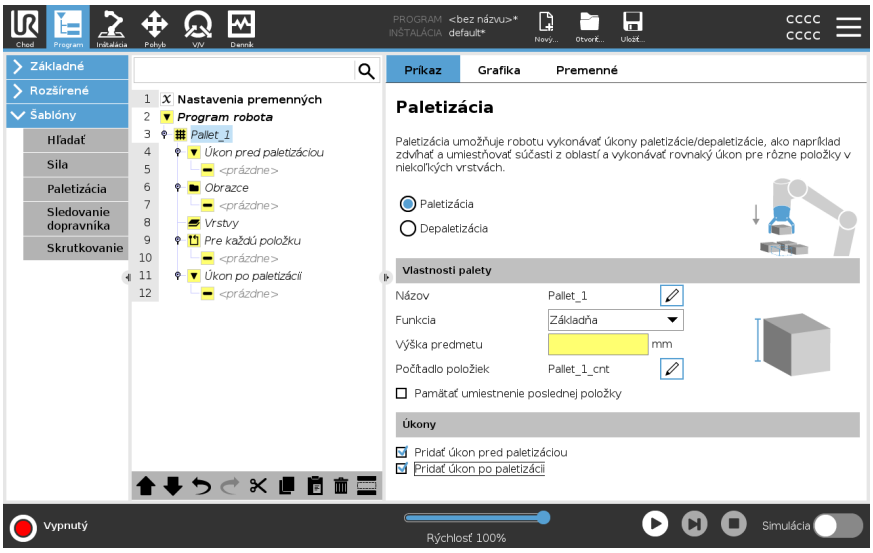
Vytvorenie paletizovacieho programu

1. Rozhodnite sa, či chcete naučiť funkciu (pozri) alebo použiť základňu ako referenčnú rovinu.
2. V časti **Šablóny** karty **Program** ťuknite na možnosť **Paletizácia**.
3. Na obrazovke Paletizovanie vyberte v závislosti od požadovanej činnosti jednu z nasledujúcich činností.
    1. Vyberte možnosť **Paletizácia**, ak sa majú položky usporiadať na paletu.
    2. Vyberte možnosť **Depaletizácia**, ak sa majú položky odstrániť z palety.
4. V časti **Vlastnosti palety** zadajte názov, funkciu (pozri 1. krok), výšku objektu a názov počítadla položiek pre program. Začiarknite možnosť **Pamätať umiestnenie poslednej položky**, ak chcete, aby robot pri opätovnom spustení pokračoval od položky, s ktorou pracoval pri zastavení.
5. Na obrazovke Paletizácia v časti **Akcie** môžete výberom nasledujúcich položiek pridať ďalšie akcie, ktoré sa majú vykonať pred sekvenciou paletizácie alebo po nej:
    1. **Pridať akciu pred paletizáciou**: tieto akcie sa vykonajú pred začatím paletizácie.
    2. **Pridať akciu po paletizácii**: tieto akcie sa vykonajú po skončení paletizácie.
6. V programovom strome ťuknite na uzol **Vzory** a určte vzory pre vrstvy. Je možné vytvoriť tieto typy vzorov: priamka, mriežka alebo nepravidelný (pozri obrázok nižšie). Na tejto obrazovke môžete vybrať, či chcete medzi jednotlivé vrstvy pridať oddeľovací prvok (pozri).
7. Ťuknite na uzly vzorov v programovom strome, ak chcete robot naučiť polohy pre konkrétne vrstvy (napr. východiskové/koncové body, rohy mriežky a/alebo počet položiek). Pokyny na učenie nájdete v časti . Všetky polohy sa musia učiť na spodku palety. Ak chcete niektorý vzor duplikovať, ťuknite na tlačidlo **Duplikovať vzor** na obrazovke uzla vzoru, ktorý chcete duplikovať.
8. Ak chcete nakonfigurovať vrstvy v sekvencii paletizácie, v programovom strome ťuknite na uzol **Vrstvy**. V rozbaľovacej ponuke **Vyberte vzor** vyberte vzor pre jednotlivé vrstvy. Ťuknutím na tlačidlo **Pridať vrstvu** pridáte do programu ďalšie vrstvy. Vrstvy treba pridať v správnom poradí, neskôr sa nedajú preskupiť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vytvorenie paletizovacieho programu

9. V programovom strome ťuknite na uzol **Pre každú položku**. Vyberte, či chcete použiť predvolenú možnosť (A) Sprievodca pri každej položke, alebo možnosť (B) Ručne konfigurovať pri každej položke. Nižšie sú uvedené pokyny pre obe možnosti.



Sprievodca pri každej položke

Sprievodca pri každej položke poskytuje pomoc pri definovaní činností vykonávaných pri každej položke na palete, ktoré zahŕňajú napríklad ReferenčnýBod, Prístupový traťový bod, Traťový bod BodČinnostiNástroja a Výstupový traťový bod (popísané v tabuľke nižšie). Prístupový traťový bod a Výstupový traťový bod pre jednotlivé položky zostávajú v rovnakej orientácii a smere bez ohľadu na orientáciu jednotlivých položiek.

1. V programovom strome ťuknite na uzol **Pre každú položku**.
2. Na obrazovke Pre každú položku ťuknite na **Ďalej**.
3. Ťuknite na tlačidlo **Pohnúť sem**. Potom podržte tlačidlo **Auto** alebo použite tlačidlo **Manuálne** na presun robota na ReferenčnýBod. Ťuknite na tlačidlo **Pokračovať**. Ťuknite na **Ďalej**.
4. Ťuknutím na **Nastaviť traťový bod** naučte robot Prístupový traťový bod (pozri časť). Ťuknite na **Ďalej**.
5. Zopakujte krok 3.
6. Ťuknutím na **Nastaviť traťový bod** naučte robot Výstupový traťový bod (pozri časť). Ťuknite na **Ďalej**.
7. Ťuknite na **Dokončiť**.
8. Teraz môžete v priečinku Činnosť nástroja v programovom strome pridať uzly vhodnej činnosti unášača.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ručná konfigurácia

1. V programovom strome ťuknite na uzol **Pre každú položku**.
2. Na úvodnej obrazovke **Pre každú položku** ťuknite na možnosť **Ručná konfigurácia**.
3. V rozbaľovacích ponukách vyberte vzor a položku ReferenčnýBod. Ťuknutím na tlačidlo **Použiť tento referenčný bod** nastavte ReferenčnýBod.
4. Presuňte robot na ReferenčnýBod ťuknutím na **Pohnúť sem**.
5. V programovom strome ťuknite na uzol Prístup, aby ste robot naučili Prístupový traťový bod (pozri). Prístupový traťový bod zostáva v rovnakej orientácii a smere bez ohľadu na orientáciu jednotlivých položiek.
6. V programovom strome ťuknite na uzol Pri každej položke. Zopakujte krok 4.
7. V programovom strome ťuknite na uzol **Výstup**, aby ste robot naučili Výstupový traťový bod (pozri časť).
8. Teraz môžete v priečinku Činnosť nástroja v programovom strome pridať uzly vhodnej činnosti unášača.

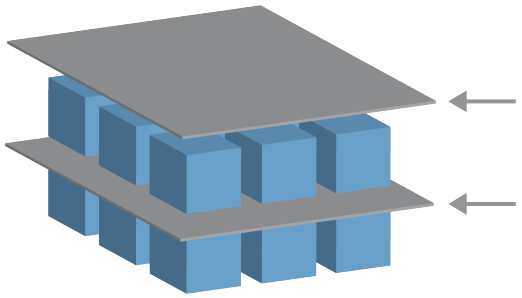
Pridanie oddeľovača medzi jednotlivé vrstvy v sekvencii paletizácie

Medzi jednotlivé vrstvy v sekvencii paletizovania je možné pridať oddeľovacie prvky, ako je napríklad papier alebo penový polystyrén. Ak chcete medzi vrstvy pridať oddeľovacie prvky, postupujte podľa nižšie uvedených pokynov:

1. V programovom strome vyberte uzol **Vzory**.
2. Na obrazovke **Vzory** vyberte položku **Oddeľovač** a zadefinujte jeho výšku pomocou textového poľa **Výška oddeľovača**. Ak výška nie je definovaná, program sa nespustí.
3. V programovom strome vyberte **Vrstvy**. Na obrazovke Vrstvy vyberte vrstvy, medzi ktoré sa majú pridať oddeľovacie prvky (oddeľovacie prvky sa automaticky umiestnia medzi jednotlivé vrstvy).
4. V programovom strome ťuknite na uzol **Oddeľovač**. Ťuknutím na **Nastaviť oddeľovač** naučte robot polohu oddeľovača.
5. Vyberte, či chcete použiť predvolenú možnosť (A) Sprievodca pre oddeľovací prvok, alebo možnosť (B) Ručne konfigurovať sekvenciu oddeľovacieho prvku. Nižšie sú uvedené pokyny pre obe možnosti.

Po dokončení sprievodcu alebo v prípade zrušenia sprievodcu sa v programovom strome v časti **Úkon oddeľovača** zobrazí šablóna. Okrem priečinka Činnosť nástroja v uzle Činnosť oddeľovacieho prvku môžete vybrať niektorý z nasledujúcich priečinkov:

- priečinok **Zdvihnúť oddeľovač** na naprogramovanie robota na zdvihnutie oddeľovačov na paletizáciu,
- priečinok **Spustiť oddeľovač** na položenie oddeľovačov na depaletizáciu.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

(A) Sprievodca pre oddeľovací prvok

1. V programovom strome ťuknite na uzol **Úkon oddeľovača**.
2. Na obrazovke Úkon oddeľovača ťuknite na **Ďalej**.
3. Ťuknite na tlačidlo **Pohnúť sem** a podržte tlačidlo **Auto** alebo použite tlačidlo **Manuálne** na presun robota do bodu oddeľovača. Ťuknite na tlačidlo **Pokračovať**. Ťuknite na **Ďalej**.
4. Ťuknutím na **Nastaviť traťový bod** naučte robot Prístupový traťový bod (pozri časť). Ťuknite na **Ďalej**.
5. Zopakujte krok 3.
6. Ťuknutím na **Nastaviť traťový bod** naučte robot Výstupový traťový bod (pozri časť). Ťuknite na **Ďalej**.
7. Ťuknite na **Dokončiť**.
8. Teraz môžete v priečinkoch Zdvihnúť oddeľovací prvok, Položiť oddeľovací prvok a Činnosť nástroja v programovom strome pridať uzly vhodnej činnosti.

(B) Ručná konfigurácia

1. V programovom strome ťuknite na uzol **Úkon oddeľovača**.
2. Na úvodnej obrazovke **Úkon oddeľovača** ťuknite na možnosť **Ručná konfigurácia**.
3. Presuňte robot na bod oddeľovača ťuknutím na **Presunúť na bod oddeľovača**.
4. V programovom strome ťuknite na uzol Prístup, aby ste robot naučili Prístupový traťový bod (pozri).
5. V programovom strome ťuknite na uzol Činnosť oddeľovacieho prvku. Zopakujte krok 3.
6. V programovom strome ťuknite na uzol Výstup, aby ste robot naučili Výstupový traťový bod (pozri).
7. Teraz môžete v priečinkoch Zdvihnúť oddeľovací prvok, Položiť oddeľovací prvok a Činnosť nástroja v programovom strome pridať uzly vhodnej činnosti.

Možnosti úpravy paletizovacieho programu na mieru

Paletizovací program sa dá upraviť na mieru nasledujúcim postupom:

- Ak je po vytvorení paletizovacieho programu nutné upraviť alebo premiestniť paletu, budete musieť znova naučiť len funkciu palety (pozri), pretože sekvencia paletizovania je fixná vo vzťahu k tejto funkcii. Všetky ostatné súčasti programu sa preto automaticky upravia podľa novej naučenej polohy.
- Môžete upraviť vlastnosti pohybových príkazov (pozri).
- Môžete zmeniť rýchlosti a polomery zatáčky (pozri).
- Do sekvencie Pri každej položke alebo sekvencie Činnosť oddeľovacieho prvku môžete pridať ďalšie uzly programu.

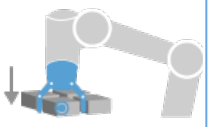
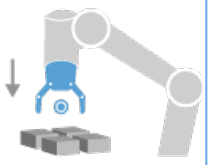
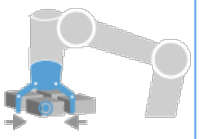
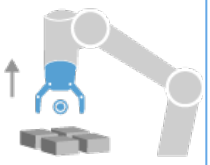
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Polohy

Priamka		Ak chcete robot naučiť polohy, vyberte jednotlivé položky v programovom strome: • StartItem1 • EndItem1 Použite textové pole **Položky** v dolnej časti obrazovky na vloženie počtu položiek v sekvencii.
Mriežka		Ak chcete robot naučiť polohy, vyberte jednotlivé položky v programovom strome: • CornerItem1 • CornerItem2 • CornerItem3 • CornerItem4 Rozmery vzoru nastavíte vložením počtu riadkov a stĺpcov do príslušných textových polí.
Nepravidelný		Ak chcete robot naučiť polohy, vyberte jednotlivé položky v programovom strome: • Item1 • Item2 • Item3 Ak chcete pridať a určiť novú položku v sekvencii, ťuknite na **Pridať položku**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Akcie

Akčný bod nástroja		Umiestnenie a poloha, v ktorých má byť robot pri vykonávaní činnosti pre jednotlivé položky vo vrstve. Traťový bod BodČinnostiNástroja je predvolene ReferenčnýBod, je ho však možné upraviť v programovom strome ťuknutím na uzol Traťový bod BodČinnostiNástroja. Pri použití sprievodu je ReferenčnýBod prvou polohou v prvej definovanej vrstve na palete. Pomocou položky ReferenčnýBod sa robot učí Prístupový traťový bod, Traťový bod BodČinnostiNástroja a Výstupový traťový bod pre jednotlivé položky vo vrstve.
Priblížiť		Nekolízna poloha a smer, ktoré má robot uplatniť pri prístupe k položke vo vrstve.
Činnosť nástroja		Činnosť, ktorú má nadstavec robota vykonať pre každú položku.
Výstupový traťový bod		Poloha a smer, ktoré má robot uplatniť pri pohybe preč od položky vo vrstve.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.9.4. Sledovanie dopravníka

Popis

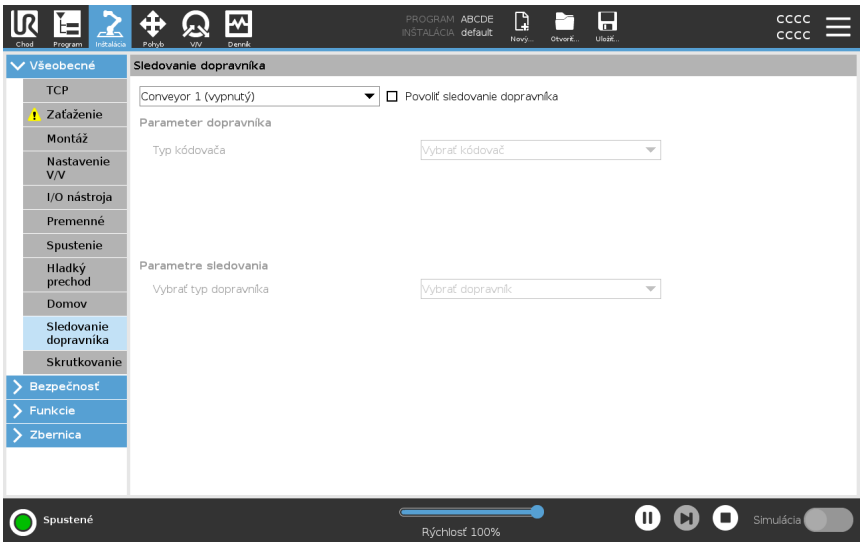
Sledovanie dopravníka umožňuje sledovanie ramena robota až pri dvoch dopravníkoch. Sledovanie dopravníka sa definuje v karte Inštalácia.

UPOZORNENIE

Použitie tejto funkcie súčasne s funkciou Sila a/alebo Odchýlka cesty môže viesť ku konfliktu v programe.

- Nepoužívajte túto funkciu súčasne s funkciou Sila alebo Odchýlka cesty.

K uzlu programu na sledovanie dopravníka sa dostanete cez kartu Program v časti Šablóny. V rámci tohto uzlu sú počas sledovania dopravníka povolené všetky pohyby, ale súvisia s pohybom pásu dopravníka. Pri ukončovaní sledovania dopravníka nie sú povolené zátačky, preto sa robot pred ďalším pohybom úplne zastaví.



Sledovanie dopravníka

1. V hlavičke ťuknite na **Program**.
2. Ťuknite na **Šablóny** a vyberte možnosť **Sledovanie dopravníka**, čím do programového stromu pridáte uzol sledovania dopravníka. Každý pohyb uvedený v uzle sledovania dopravníka sleduje pohyb dopravníka.
3. V časti Sledovanie dopravníka vyberte v rozbaľovacom zozname na výber dopravníka **dopravník 1** alebo **dopravník 2**, čím zadefinujete, ktorý dopravník treba sledovať.

UPOZORNENIE

Ak sa uzol sledovania dopravníka nachádza vo vnútri výrazu `If`, `ElseIf` alebo `Loop` a je vybratá možnosť `Nepretržite kontrolovať výraz`, môžete na koniec výrazu pridať skript `end_conveyor_tracking()` na ukončenie sledovania dopravníka.

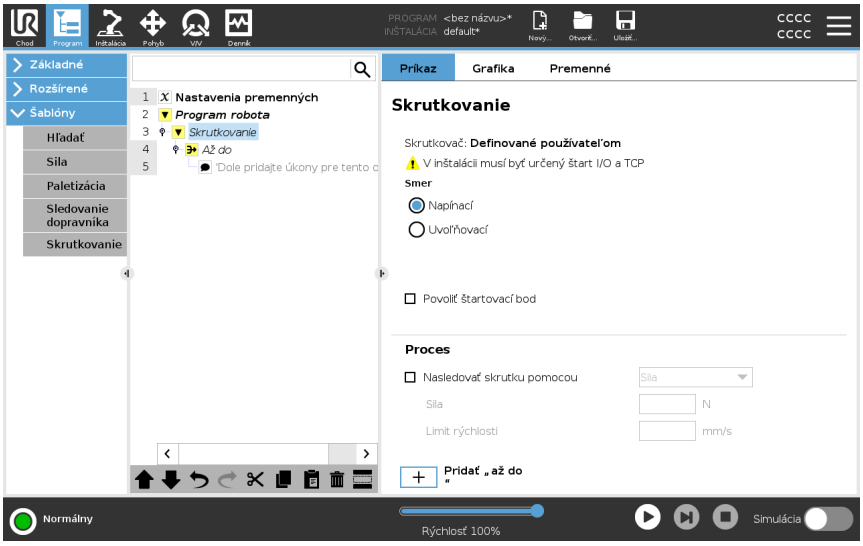
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.9.5. Skrutkovanie

Popis

Programový uzol **Skrutkovanie** poskytuje jednoduchý spôsob na pridanie aplikácie skrutkovania pre pripojený skrutkovač. Konfigurácia skrutkovača a jeho pripojenia k robotu je definovaná na karte Inštalácia (pozri Všeobecné).



Pridanie uzla Skrutkovanie

1. V hlavičke ťuknite na **Program**.
2. V časti Šablóny ťuknite na **Skrutkovanie**.
3. Vyberte **Utiahnuť**, ak sa má skrutka sledovať v smere utiahnutia (dnu), alebo vyberte **Povoliť**, ak sa má skrutka sledovať v smere povolenia (von). Tento výber má vplyv len na smer, v ktorom má robot sledovať skrutku, a jeho meracie výpočty.
4. V poli **Výber programu** môžete vybrať program skrutkovača v závislosti od signálov **výberu programu** v karte Inštalácia.
5. Vyberte **Enable Starting Point**, ak chcete pridať MoveL do stromu programov, ktorý sa vykoná, keď je skrutkovač už spustený.
   Vyberte **Povolenie obsluhy chýb stroja**, ak chcete pridať nápravné opatrenie, ak je to potrebné, do stromu programov pred začatím skrutkovania.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ovplyvnenie skrutkovania

Výberom položky **Nasledovať skrutku** v časti **Proces** môžete ovplyvniť akciu skrutkovania nasledujúcimi spôsobmi:

- **Sila**: Vyberte položku **Sila**, ak chcete definovať silu vyvíjanú na skrutku. Potom vyberte **Limit rýchlosti**, aby sa robot pohyboval touto rýchlosťou, pokým sa nedostane do kontaktu so skrutkou.

  > **POZOR**
  > Pred spustením programu skrutkovania umiestnite nadstavec skrutkovača nad skrutku. Vyvíjanie akejkoľvek sily na skrutku môže ovplyvniť výkon programu skrutkovania.

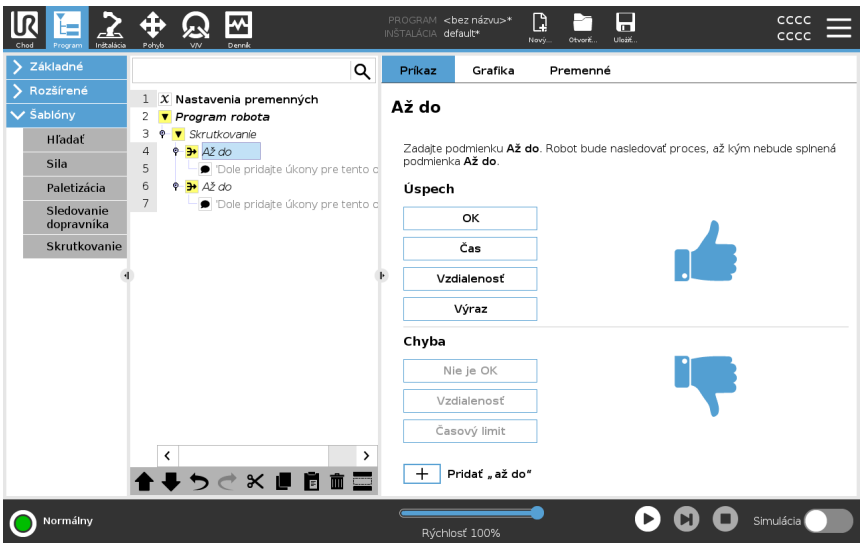
- **Rýchlosť**: Vyberte fixnú **Rýchlosť nástroja** a **Zrýchlenie**, ktorými bude robot sledovať skrutku.
- **Výraz**: Podobne ako pri príkaze If (pozri 21.8.4 Ak na strane 261), zvoľte **Výraz**, aby ste opísali stav, za ktorého robot nasleduje skrutku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Skrutkovať kým

Popis

Uzol programu Skrutkovanie obsahuje povinný uzol **Until**, ktorý definuje kritériá zastavenia procesu skrutkovania.



Môžete definovať nasledujúce kritériá zastavenia:

- **Úspech**: Skrutkovanie pokračuje, kým sa nezistí dokončenie pomocou vybranej možnosti. Môžete pridať len jednu podmienku úspechu.
- **Chyba**: Skrutkovanie pokračuje, kým sa nezistí chyba pomocou vybratých možností. Môžete pridať viaceré podmienky chyby.

Kritériá

Úspech

- **OK**: Skrutkovanie pokračuje, kým sa nezistí signál OK zo skrutkovača.
- **Čas**: Skrutkovanie pokračuje do dosiahnutia definovaného času.
- **Vzdialenosť**: Skrutkovanie pokračuje do dosiahnutia definovanej vzdialenosti.
- **Výraz**: Skrutkovanie pokračuje, kým nebude splnená podmienka vlastného výrazu.

Chyba

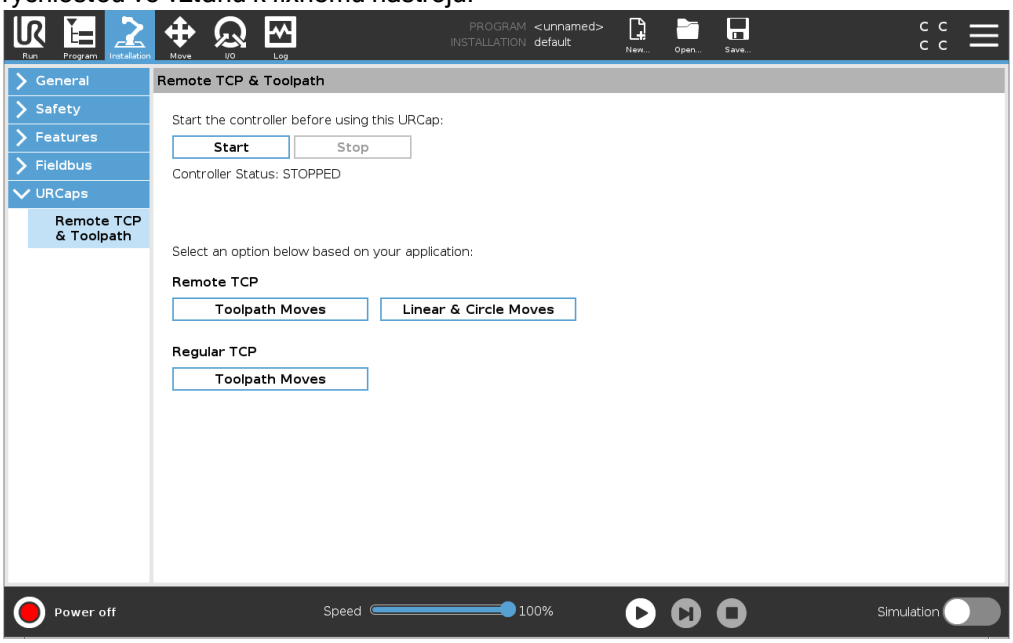
- **Nie je OK**: Skrutkovanie sa zastaví, keď sa zistí signál Nie je OK zo skrutkovača.
- **Vzdialenosť**: Skrutkovanie sa zastaví, keď sa prekročí definovaná vzdialenosť.
- **Časový limit**: Skrutkovanie sa zastaví, keď sa prekročí definovaný čas.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

21.10. URCap

Popis

Vzdialené TCP a URCap trasy nástroja umožňuje nastaviť vzdialené body v strede nástroja (RTCP), pričom bod v strede nástroja má fixné miesto v priestore a závisí od základne robota. Vzdialená cesta TCP a Dráha nástroja tiež umožňuje programovanie traťových bodov a kruhových pohybov a generovanie pohybu robota na základe importovaných súborov dráhy nástroja definovaných v softvérových balíkoch CAD/CAM tretích strán.
Vzdialená cesta TCP URCap vyžaduje, aby bol váš robot pred použitím zaregistrovaný (pozri Registrácia robota a súbor s licenciou na strane 363). RTCP funguje v aplikáciách, ktoré od robota vyžadujú uchopenie a premiestňovanie predmetov vo vzťahu k fixnému nástroju. RTCP sa používa spolu s príkazmi RTCP_PohybP a RTCP_KruhovyPohyb na premiestnenie uchopenej súčasti konštantnou rýchlosťou vo vzťahu k fixnému nástroju.



Podobne ako štandardný TCP, RTCP môžete (pozri) definovať a pomenovať v časti Nastavenie v karte Inštalácia.
Môžete tiež vykonať nasledujúce akcie:

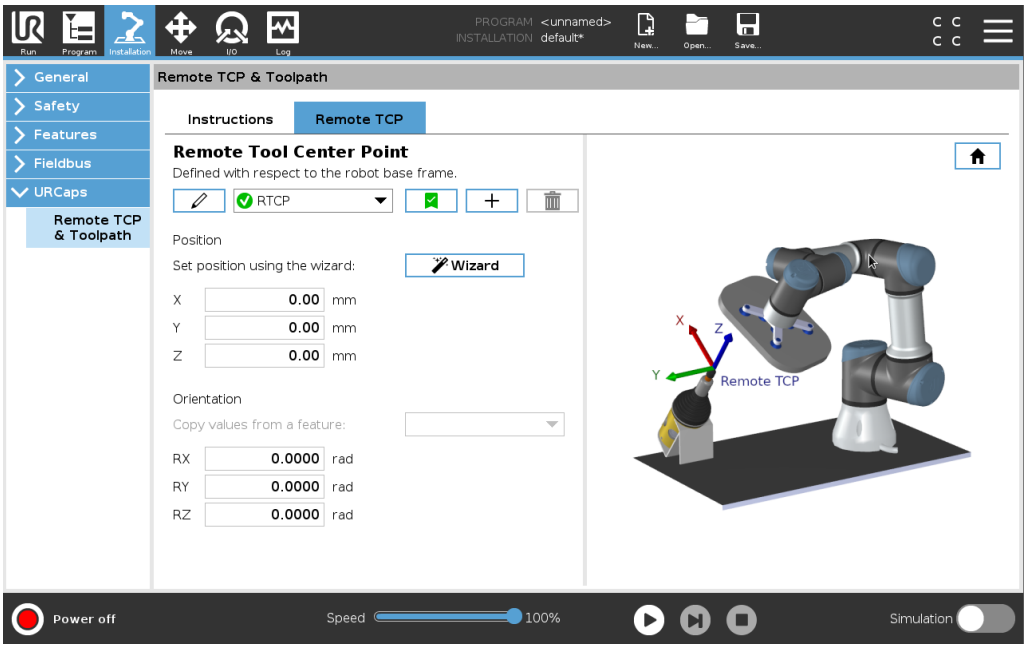
- Pridanie, premenovanie, úpravu a odstránenie RTCP
- Vysvetlenie predvoleného a aktívneho RTCP
- Učenie polohy RTCP
- Kopírovanie orientácie RTCP

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastavenie vzdialeného TCP z funkcie

Nastavenie RTCP s použitím funkcie umožňuje pohyb robota vo vzťahu k RTCP pri súčasnom vytvorení traťových bodov RTCP a oblých pohybov RTCP.

1. Ťuknutím na ikonu + vytvorte nový **RTCP**. Prípadne vyberte v rozbaľovacej ponuke existujúci RTCP.
2. Ťuknite na rozbaľovaciu ponuku **Kopírovať hodnoty z funkcie bodu** a vyberte funkciu. Overte, či sa hodnoty orientácie RTCP aktualizovali podľa vybratej funkcie.



Typy pohybu vzdialeného TCP

RTCP_PohybP

Podobne ako štandardný PohybP, RTCP_PohybP definuje rýchlosť nástroja a zrýchlenie ramena robota vo vzťahu k vzdialenému TCP. Pozri .

Oblý pohyb RTCP

Podobne ako pri štandardnom kruhovom pohybe, pridaním kruhového pohybu RTCP do príkazu RTCP_PohybP možno uskutočňovať kruhové pohyby. Pozri .

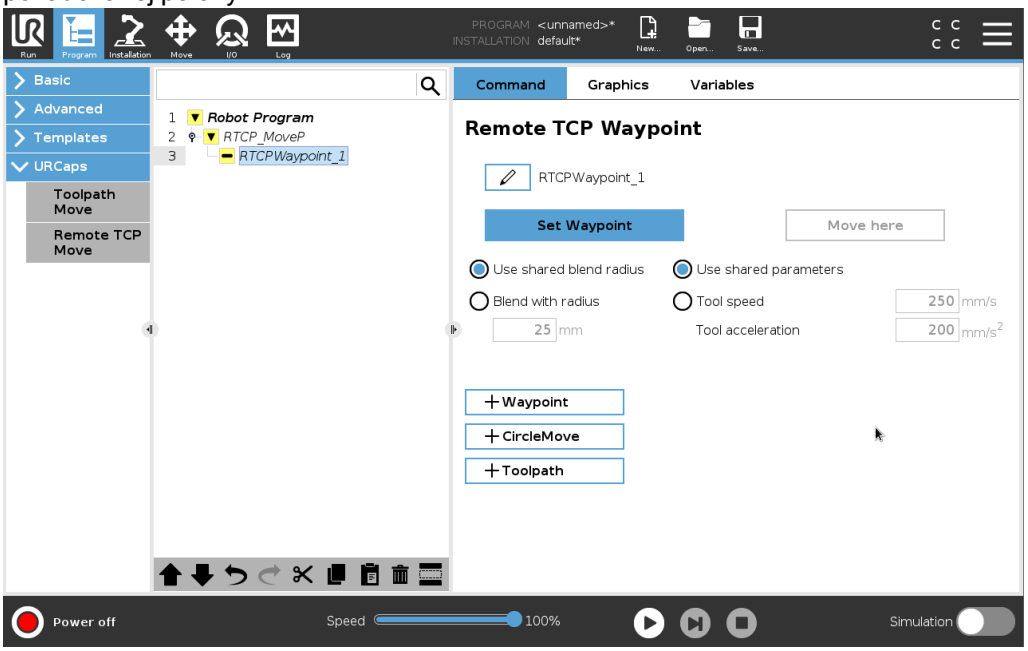
UPOZORNENIE

Maximálna rýchlosť oblého pohybu môže byť nižšia ako zadaná hodnota. Polomer kružnice je *r*, maximálne zrýchlenie je *A*a maximálna rýchlosť nemôže prekročiť *Ar* kvôli odstredivému zrýchleniu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vzdialený traťový bod TCP

Podobne ako štandardné traťové body, traťové body RTCP umožňujú lineárny pohyb nástroja konštantnou rýchlosťou a s kruhovými zatáčkami. Predvolená veľkosť polomeru zatáčky je zdieľaná hodnota medzi všetkými traťovými bodmi. Pri menšej veľkosti polomeru zatáčky sú zatáčky ostrejšie. Pri väčšej veľkosti polomeru zatáčky je dráha hladšia. Traťové body RTCP sa učia fyzickým pohybom ramena robota do požadovanej polohy.



Učenie traťových bodov vzdialeného TCP

1. V karte Program vložte uzol **RTCP_PohybP**.
2. V uzle RTCP_PohybP ťuknite na **Nastaviť**. Zobrazí sa obrazovka Pohyb.
3. Na obrazovke Pohyb použite na umiestnenie robota do požadovanej konfigurácie **Režim učenia** alebo **Pohyb**.
4. Ťuknutím na zelený znak začiarknutia vykonajte overenie.

Konfigurácia traťového bodu RTCP

Použitím zatáčok umožníte robotu hladký prechod medzi dvoma trajektóriami. Ťuknutím na **Použiť spoločný polomer zatáčky** alebo ťuknutím na položku **Zatáčka s polomerom** nastavte z uzla RTCP_PohybP polomer zatáčky pre traťový bod.

UPOZORNENIE

Uzol fyzického času (napr. Pohyb, Čakať) nemožno použiť ako podriadenú položku uzla RTCP_PohybP. V prípade pridania nepodporovaného uzla ako podriadenej položky uzla RTCP_PohybP dôjde k zlyhaniu overenia programu.

Trasa nástroja vzdialené TCP

Vzdialené TCP a URCap trasy nástroja automaticky generujú pohyby robota a uľahčujú presné sledovanie komplexných trajektórií.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konfigurácia trasy nástroja vzdialené TCP

1. Na domovskej stránke vzdialeného TCP a dráhy nástroja URCap vyberte možnosť **Pohyb dráhy nástroja vzdialeného TCP**, čím sa dostanete do priebehu práce.
2. Riaďte sa pokynmi v karte **Pokyny**.

Trasa nástroja vzdialené TCP si vyžaduje nasledujúce hlavné komponenty:

- Súbor s trasou nástroja
- Vzdialené TCP
- PCS vzdialeného TCP

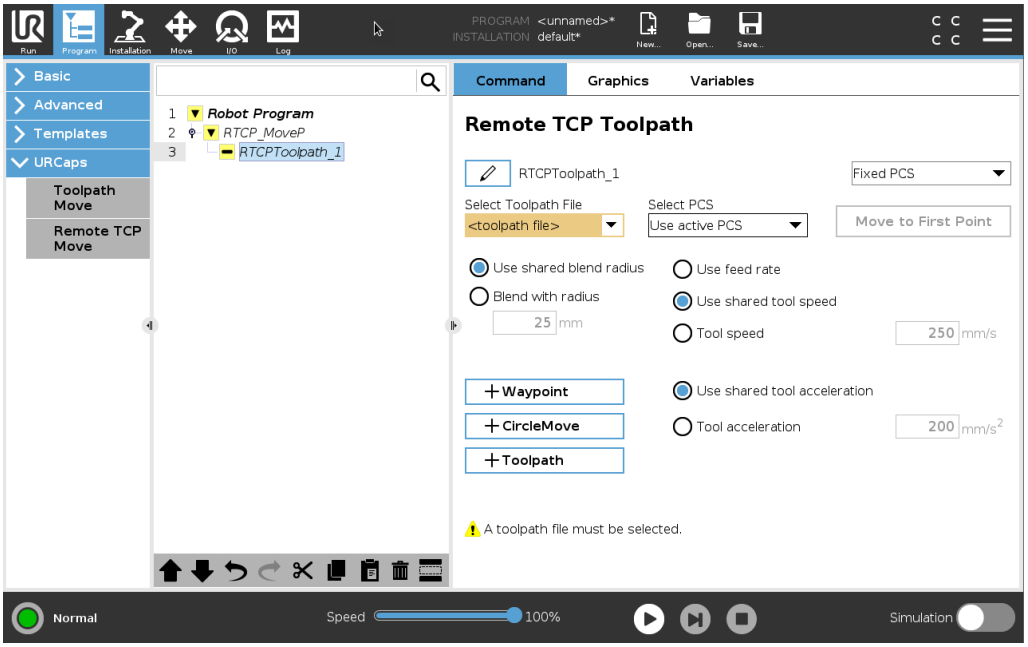
Konfigurácia trasy nástroja pomocou softvéru CAD/CAM

Trasa nástroja definuje orientáciu, trajektóriu, rýchlosť alebo (rýchlosť podávania) alebo smer pohybu nástroja.

1. Vytvorte alebo importujte CAD model dielu.
2. Nastavte systém súradníc dielu (PCS) priradený k dielu.
3. Vytvorte trasu nástroja viazanú na PCS na základe funkcií dielu
4. Simulujte pohyb trasy nástroja na kontrolu, či spĺňa očakávania.
5. Exportujte trasu nástroja do súboru s G-kódom a príponou .nc.

Importovanie G-kódu trasy nástroja do PolyScope

1. Nahrajte súbory s trasou nástroja do koreňového adresára USB kľúča. Súbory s trasou nástroja musia mať príponu .nc.
2. Zasuňte USB kľúč do ručného ovládacieho panelu.
3. V Hlavičke ťuknite na možnosť Inštalácia, potom na URCaps, vyberte možnosť Vzdialené TCP a dráha nástroja, potom Pohyb dráhy nástroja vzdialeného TCP a nakoniec možnosť Dráha nástroja.
4. Vyberte, ktoré súbory s trasou nástroja chcete importovať do PolyScope.



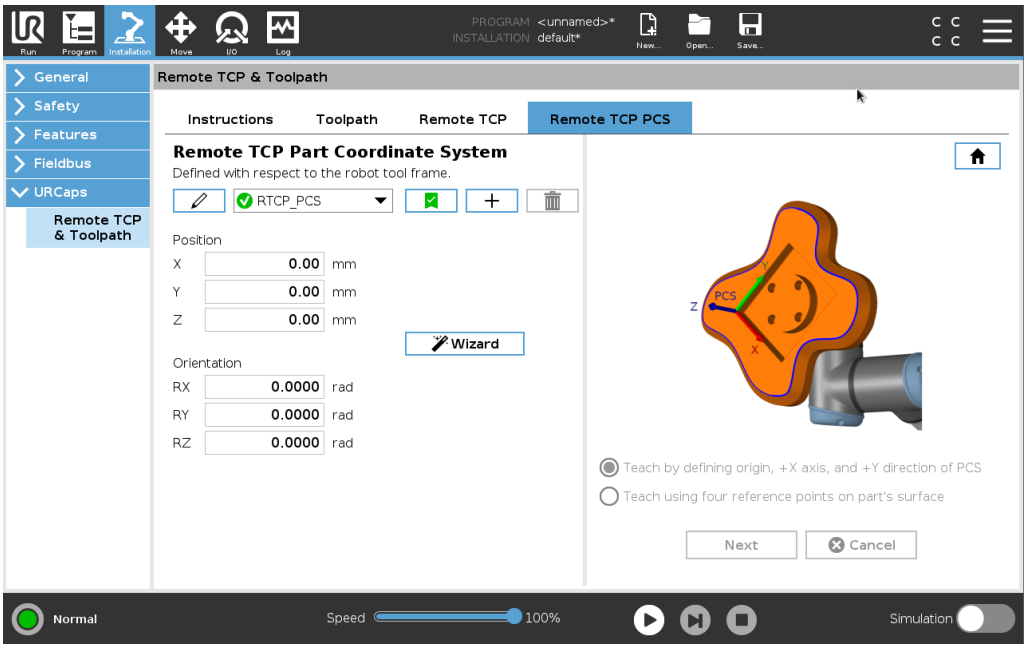
Vzdialené TCP

Konfigurácia vzdialeného TCP pre pohyby v rámci trasy nástroja

1. Pri prvom traťovom bode v prostredí CAM stanovte orientáciu nástroja.
2. Na ručné uchopenie dielu uchopovačom použite Voľný chod.
3. Vyberte miesto vzdialeného TCP
4. Na vytvorenie kladných hodnôt použite sprievodcu polohou.
5. Upravujte robot, kým nedosiahnete požadovanú polohu dielu pri priblížení k vzdialenému TCP.
6. Predstavte si orientáciu nástroja pri prvom traťovom bode fyzického dielu. Kladný smer osi Z by mal smerovať od povrchu dielu.
7. Vytvorte funkciu roviny s rovnakou orientáciou ako pri predstavovaní predchádzajúceho kroku.
8. Nastavte orientáciu TCP skopírovaním hodnôt z funkcie roviny. Požadovaná poloha dielu sa zachová a zároveň sa vykoná trasa nástroja.

PCS vzdialeného TCP

Systém súradníc dielu (PCS) vzdialeného TCP je definovaný ako fixný vo vzťahu k prírube nástroja robota. Na obrazovke PolyScope ťuknite na paličku, čím sa aktivuje sprievodca ovládania PCS vzdialeného TCP. Môžete použiť nižšie opísané spôsoby ovládania.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konfigurácia PCS vzdialeného TCP

Ak sa na povrchu dielu dá nastaviť PCS, použite tento spôsob.

1. Na ručné uchopenie dielu zachytávačom použite voľný chod.
2. Na ovládanie referenčných bodov vyberte možnosť Vzdialené TCP. Na dosiahnutie vysokej presnosti dočasne nastavte ostré vzdialené TCP a dokončite ovládací proces.
3. Posúvajte robot, aby sa vzdialené TCP dotklo východiskového bodu a smeru kladnej osi X a Y na dieli.
4. Ovládací proces sa dokončuje ťuknutím na možnosť Nastaviť. Hodnoty pozície a orientácie sa vyplnia automaticky.

Inak použite tento spôsob.

1. Vyberte tri zo štyroch referenčných bodov na povrchu dielu.
2. V softvéri CAD/CAM nahrajte súradnice X, Y, Z súvisiace s PCS vybraných referenčných bodov.
3. Na ručné uchopenie časti unášača použite voľný chod.
4. Na ovládanie referenčných bodov vyberte možnosť Vzdialené TCP. Na dosiahnutie vysokej presnosti dočasne nastavte ostré vzdialené TCP a dokončite ovládací proces.
5. Zadajte súradnice prvého referenčného bodu.
6. Presuňte robot na vzdialené TCP, aby sa dotkol prvého referenčného bodu na dieli.
7. Pri ďalších referenčných bodov zopakujte 5. a 6. krok.

Nastavenie premennej PCS

V prípade rozšíreného použitia, pri ktorom sa diel neuchopuje s vysokou konzistentnosťou, môžete nastaviť premennú PCS a upraviť pohyby trasy nástroja podľa polohy a orientácie dielu v závislosti od príruby nástroja robota.
Môžete vytvoriť premenné polohy naviazané na externý snímač, ktorý dokáže zistiť polohu a orientáciu PCS.

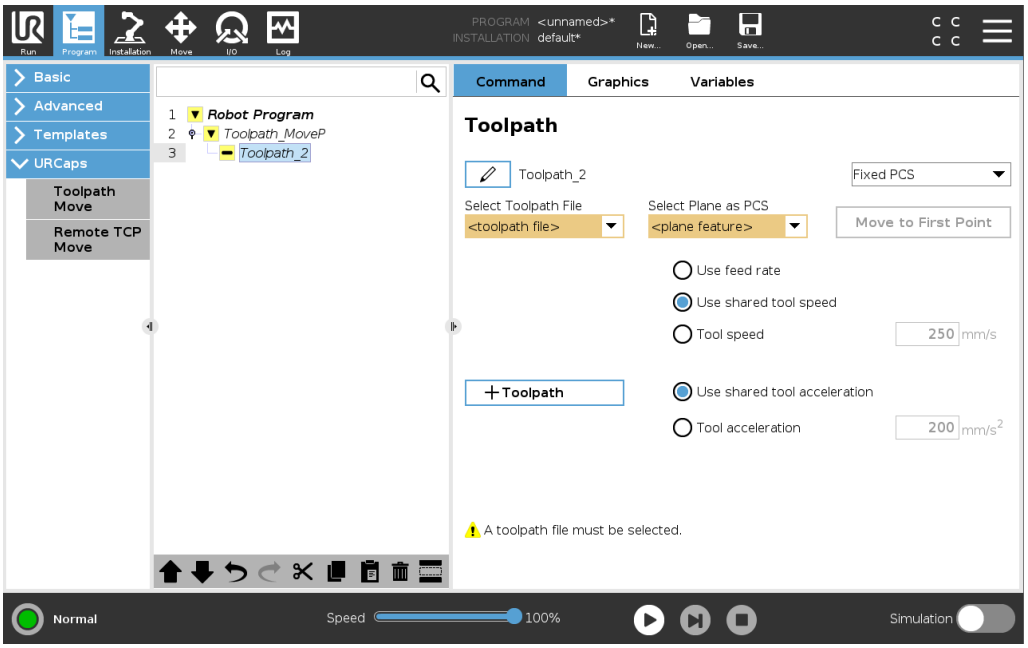
1. Nastavte externý snímač, ktorý zistí polohu a orientáciu PCS. Výstup snímača musíte skonvertovať na rám príruby nástroja robota.
2. Skontrolujte, či je PCS nastavené v závislosti od dielu a či externý snímač dokáže zistiť polohu a orientáciu.
3. V PolyScope vytvorte premenné polohy naviazanú na výstup externého snímača ako premennú PCS. Dajte jej jedinečný názov, napríklad **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Vložte **uzol dráhy nástroja RTCP**.
5. V pravom hornom rohu stránky programu vyberte v rozbaľovacej ponuke možnosť **Premenný PCS**.
6. V rozbaľovacej ponuke **Vybrať PCS** vyberte **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Vytvorte priradenie alebo uzol skriptu, čím sa pred uzlom dráhy nástroja RTCP aktualizuje premenná **variable_rtcp_pcs_1**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konfigurácia uzla trasy nástroja vzdialené TCP

V nasledujúcej časti vysvetľujeme, ako sa používa premenná v uzle trasy nástroja vzdialené TCP.

1. Otvorte kartu Program a ťuknite na **URCaps**.
2. Vyberte **Pohyb vzdialeného TCP** a vložte uzol RTCP_PohybP.
3. Vyberte TCP a nastavte parametre pohybu: rýchlosť nástroja, zrýchlenie nástroja a polomer zatáčky.
4. Uzol dráhy nástroja RTCP vložíte ťuknutím na možnosť **+Dráha nástroja**. Ak ho nepotrebujete, vymažte vopred nastavený uzol RTCP trať ového bodu.
5. Z rozbaľovacích ponúk vyberte súbor s trasou nástroja a príslušné PCS vzdialeného TCP.
6. Ak sa pri RTCP uzla trasy nástroja použijú rozličné hodnoty, upravte parametre pohybu.
7. Na overenie, či uchopený diel smeruje k vzdialenému TCP podľa očakávaní ťuknite na možnosť **Presunúť na prvý bod**.
8. Otestujte program v simulačnom režime pri nízkej rýchlosti na potvrdenie konfigurácie.



UPOZORNENIE

Pri každom prechode po dráhe nástroja môžete zaistiť identický pohyb nástroja robota pridaním PohybuJ s nastavením **Použiť uhly kĺbu**, aby sa pred pohybom po dráhe nástroja presunul na fixnú konfiguráciu kĺbu. Pozri 21.7.1 Pohyb na strane 213

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pravidelné pohyby trasy nástroja TCP

Podobne ako pri konfigurácii pohybu trasy nástroja vzdialené TCP, pravidelný pohyb trasy nástroja vzdialené TCP si vyžaduje nasledujúce:

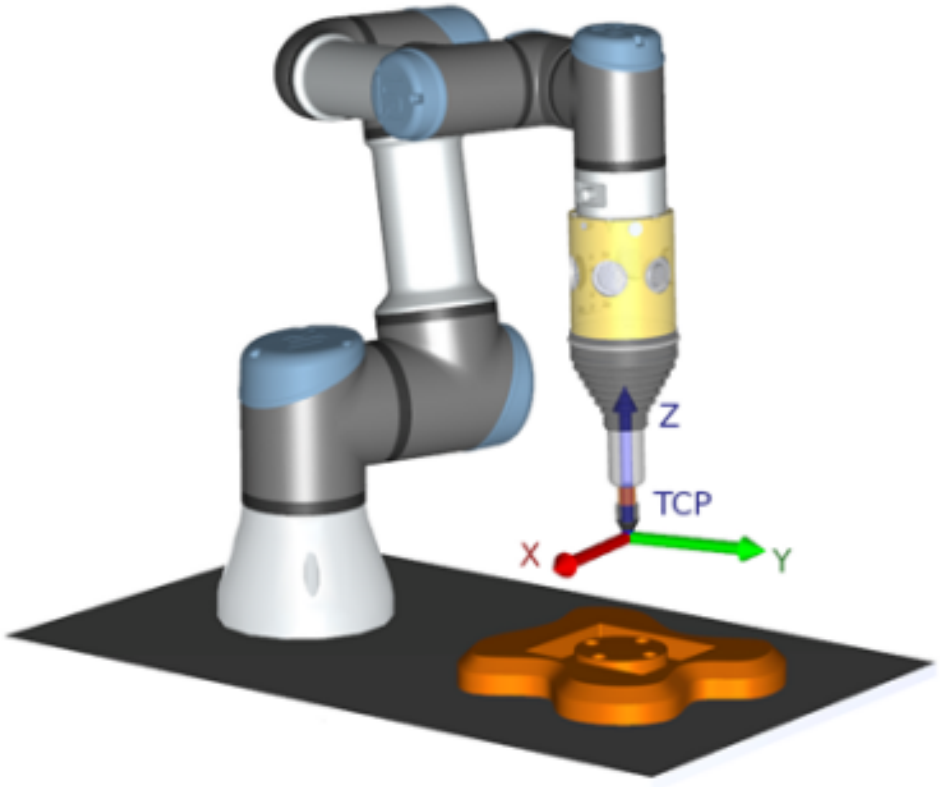
- Súbor s trasou nástroja
- Pravidelné TCP
- Funkciu roviny ako PCS

Konfigurácia a importovanie súboru s trasou nástroja

Je to podobné ako konfigurácia Dráhy nástroja (pozri Konfigurácia trasy nástroja pomocou softvéru CAD/CAM na strane 292) a import Dráhy nástroja (pozri Importovanie G-kódu trasy nástroja do PolyScope na strane 292).

Konfigurácia pravidelného TCP

- Postupujte podľa pokynov na konfiguráciu bežného TCP.
- Pozitívnu os X bodov nástroja skontrolujte mimo povrch dielu.



Konfigurovanie funkcie roviny PCS

1. Vytvorte funkciu roviny **pridaním roviny** alebo **naučením roviny**. Pozri .
2. Zafixujte diel vo vzťahu k základni robota.
3. Overte, či sa pri tvorbe funkcie roviny použilo správne TCP. Na dosiahnutie vysokej presnosti dočasne nastavte ostré vzdialené TCP a dokončite ovládací proces.
4. Posúvajte robot, aby sa vzdialené TCP dotklo východiskového bodu a smeru kladnej osi X a Y na dieli.
5. Dokončite ovládací proces a potvrďte polohu a orientáciu PCS.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konfigurovanie uzla trasy nástroja

1. Otvorte kartu Program a ťuknite na **URCaps**.
2. Vyberte TCP a nastavte parametre pohybu: rýchlosť nástroja, zrýchlenie nástroja a polomer zatáčky. Vyberte **Otáčať nástrojom voľne okolo osi Z**. Ak musí nástroja sledovať orientáciu okolo osi Z definovanú v súbore s trasou nástroja, túto možnosť nevyberajte.
3. Uzol dráhy nástroja vložíte ťuknutím na možnosť **+Dráha nástroja**.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte súbor s trasou nástroja a príslušné PCS (funkcia roviny).
5. Ak sa pri uzla trasy nástroja použijú rozličné hodnoty, upravte parametre pohybu.
6. Na overenie, či sa nástroj presunie k prvému bodu dráhy nástroja, ťuknite na **Presunúť na prvý bod**.
7. Spustite program v simulačnom režime pri nízkej rýchlosti na potvrdenie správnosti konfigurácie.

UPOZORNENIE

Pri každom prechode po dráhe nástroja môžete zaistiť identický pohyb nástroja robota pridaním PohybuJ s nastavením **Použiť uhly kĺbu**, aby sa pred pohybom po dráhe nástroja presunul na fixnú konfiguráciu kĺbu. Pozri 21.7.1 Pohyb na strane 213

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22. Záložka Inštalácia

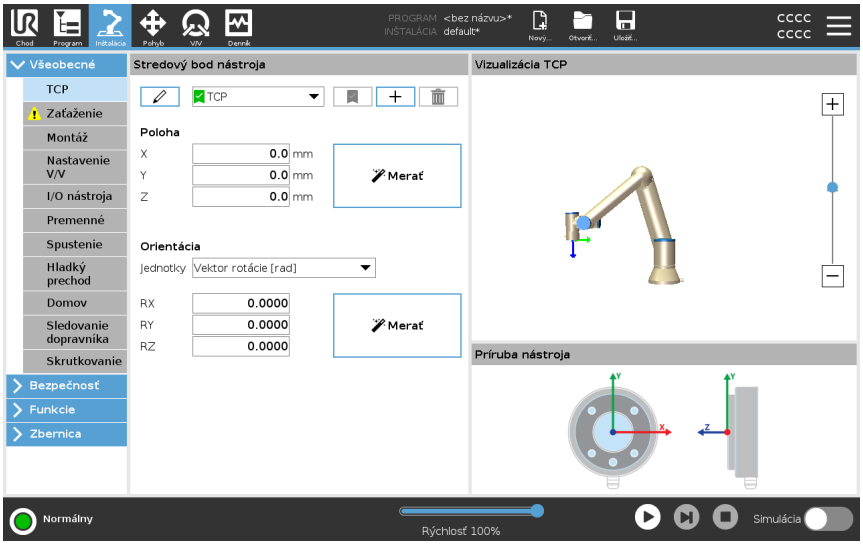
Popis

Karta Inštalácia umožňuje konfigurovať nastavenia, ktoré ovplyvňujú celkový výkon robota a PolyScope.

22.1. Konfigurácia TCP

Popis

Stredový bod nástroja (TCP) je bod na nástroji robota. Každý TCP obsahuje presun a rotáciu vzhľadom na stred výstupnej príruby nástroja.
Keď je naprogramovaný na návrat k predtým uloženému traťovému bodu, robot presunie TCP do polohy a orientácie uloženej v traťovom bode. Pri naprogramovaní na lineárny pohyb sa TCP pohybuje lineárne.



Poloha

Súradnice `X`, `Y`, `Z` určujú polohu TCP. Keď sú všetky hodnoty (vrátane orientácie) nulové, TCP sa prekrýva so stredovým bodom výstupnej príruby nástroja a využije súradnicový systém, ktorý je znázornený na obrazovke.

Orientácia

Polia súradníc RX, RY, RZ určujú orientáciu TCP. Podobne ako na karte Pohyb, rozbaľovacia ponuka Jednotky nad poľami RX, RY, RZ slúži na výber súradníc orientácie

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie, premenovanie, úprava a odstránenie protokolov TCP

Môžete začať s konfiguráciou nového TCP pomocou nasledujúcich úkonov:

- Ak chcete definovať nový TCP s jedinečným názvom, ťuknite na tlačidlo +. Nové TCP je dostupné v rozbaľovacej ponuke.
- Ak chcete premenovať TCP, ťuknite na tlačidlo .
- Ak chcete odstrániť vybrané TCP, ťuknite na tlačidlo . Nie je možné odstrániť posledný TCP.

Aktívne TCP

Robot pri lineárnom pohybe vždy používa aktívny TCP na určenie odchýlky TCP. Aktívny TCP je možné zmeniť pomocou príkazu Pohyb (pozri kartu 21.2.2 Karta príkazov na strane 200) alebo príkazu Nastaviť. Pohyb aktívneho TCP je vizualizovaný na karte Grafika (pozri 21.2.3 Karta Grafika na strane 203).

Predvolený TCP

Pred spustením programu je nutné nastaviť predvolený TCP ako aktívny TCP.

- Vyberte požadovaný TCP a ťuknutím na **Nastaviť ako predvolený** nastavte daný TCP ako predvolený.

Zelená ikona v dostupnej rozbaľovacej ponuke označuje nakonfigurovaný predvolený TCP.

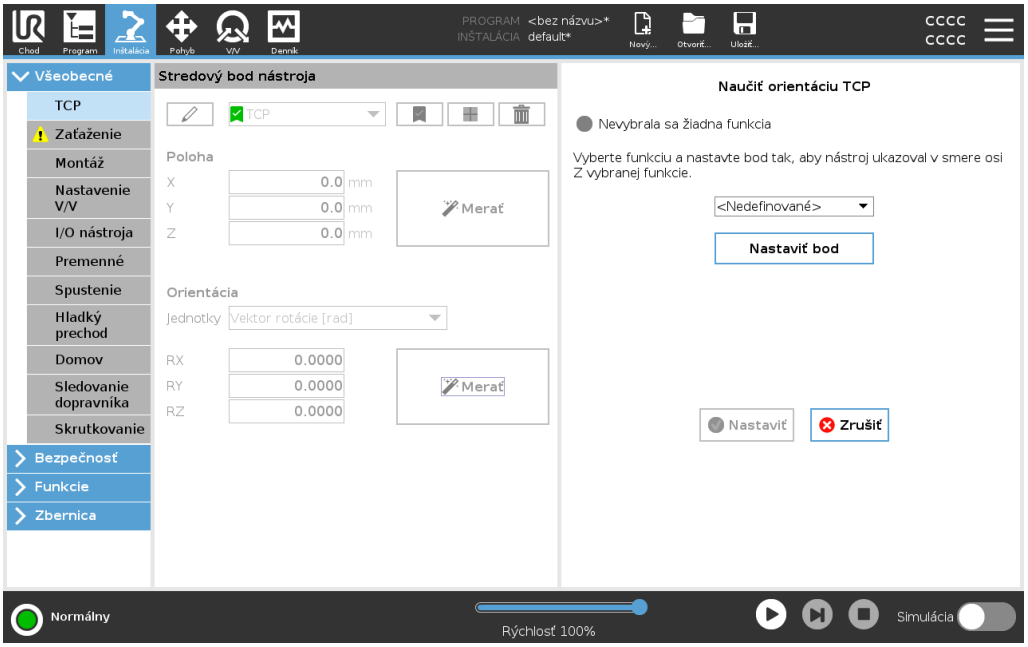
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.1.1. Učenie polohy TCP

Učenie orientácie TCP

Súradnice polohy TCP je možné automaticky vypočítať nasledujúcim spôsobom:

1. Ťuknite na **Meranie**.
2. Vyberte pevný bod v pracovnom priestore robota.
3. Ak chcete presunúť TCP na vybratý bod z minimálne troch rôznych uhlov alebo uložiť príslušné polohy výstupnej príruby nástroja, použite šípky v pravej časti obrazovky.
4. Na použitie overených súradníc na príslušné TPC použite tlačidlo **Nastaviť**. Polohy musia byť dostatočne rozdielne, aby výpočet pracoval správne. Ak nie sú dostatočne odlišné, stavová kontrolka LED nad tlačidlami sa rozsvieti načerveno.



Aj keď sú tri polohy zvyčajne dostatočné na určenie správneho TCP, je možné použiť štvrtú polohu, aby sa overila správnosť výpočtu. Kvalita každého uloženého bodu s ohľadom na vypočítaný TCP sa indikuje použitím zelenej, žltej a červenej kontrolky LED na príslušných tlačidlách.

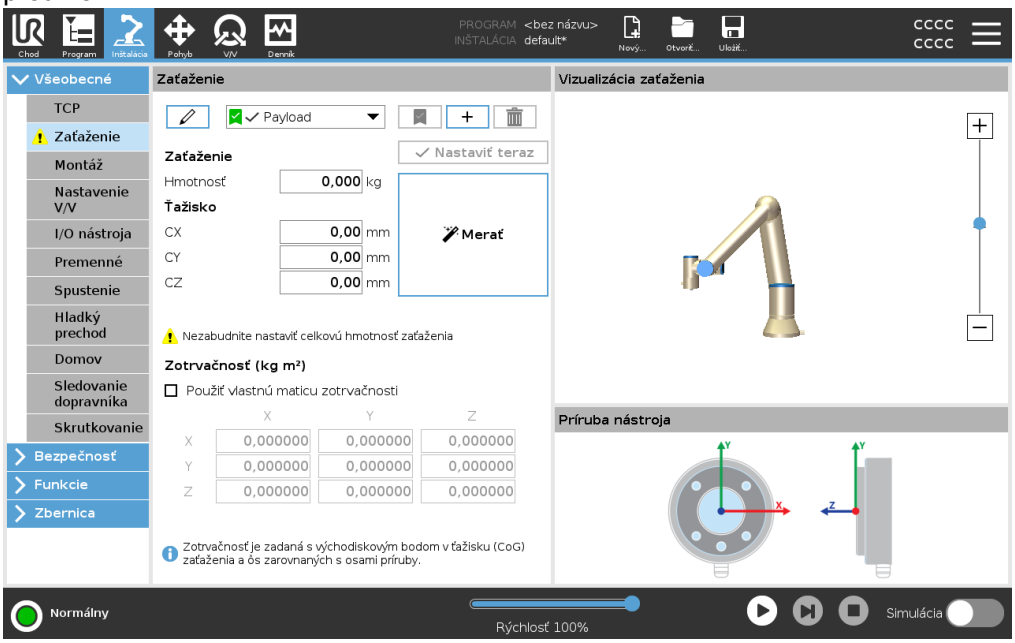
1. Ťuknite na **Meranie**.
2. Vyberte funkciu z rozbaľovacieho zoznamu. (Pozri 22.13 Funkcie na strane 320) pre ďalšie informácie o definovaní nových funkcií
3. Ťuknite na **Nastaviť bod** a použite **šípky na pohyb nástroja** na nastavenie polohy, kde orientácia nástroja a príslušné TPC súhlasia so systémom súradníc vybratých funkcií.
4. Overte vypočítanú orientáciu TCP a použite ju vo vybratom TCP ťuknutím na **Nastaviť**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.2. Zaťaženie

Popis

Aby robot pracoval optimálne, je nutné nastaviť zaťaženie, ťažisko a zotrvačnosť. Môžete definovať niekoľko zaťažení a prepínať medzi nimi vo svojom programe. Toto je užitočné v prípadoch Zdvihnúť a Položiť, napríklad, keď robot zdvihne a uvoľní predmet.



Pridanie, premenovanie, úprava a odstránenie zaťaženia

Môžete začať s konfiguráciou nového zaťaženia pomocou nasledujúcich úkonov:

- Ťuknutím na + definujete nové Zaťaženie s jedinečným názvom. Nové zaťaženie je dostupné v rozbaľovacej ponuke.
- Ťuknutím na premenujete Zaťaženie.
- Ak chcete odstrániť vybrané Zaťaženie, ťuknite na tlačidlo . Nie je možné odstrániť posledné zaťaženie.

Aktívne užitočné zaťaženie

Kontrolná značka v rozbaľovacej ponuke ukazuje, ktoré zaťaženie je aktívne

. Aktívne zaťaženie možno zmeniť pomocou

.

Predvolené zaťaženie

Pred spustením programu je predvolené zaťaženie nastavené ako aktívne zaťaženie.

- Vyberte požadované zaťaženie a ťuknutím na **Nastaviť ako predvolené** nastavte dané zaťaženie ako predvolené.

Zelená ikona v rozbaľovacej ponuke označuje nakonfigurované predvolené zaťaženie

.

Nastavenie ťažiska

Ťuknite na polia CX, CY a CZ a nastavte ťažisko. Nastavenie sa vzťahuje na všetky vybrané zaťaženia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Odhad užitočného zaťaženia

Táto funkcia umožňuje robotu nastaviť správne užitočné zaťaženie a ťažisko (CoG).

Použitie sprievodcu odhadom užitočného zaťaženia

1. V časti Všeobecné vyberte na karte Inštalácia **Zaťaženie**.
2. Na obrazovke Zaťaženie ťuknite na **Meranie**.
3. V sprievodcovi odhadom užitočného zaťaženia ťuknite na **Ďalej**.
4. Postupujte podľa krokov v Sprievodcovi odhadom zaťaženia na nastavenie štyroch polôh.
   Nastavenie štyroch polôh vyžaduje presun ramena robota do štyroch rôznych polôh. Záťaž užitočného zaťaženia sa meria v každej polohe.
5. Po skončení merania môžete skontrolovať výsledok a potom ťuknite na **Dokončiť**.

UPOZORNENIE

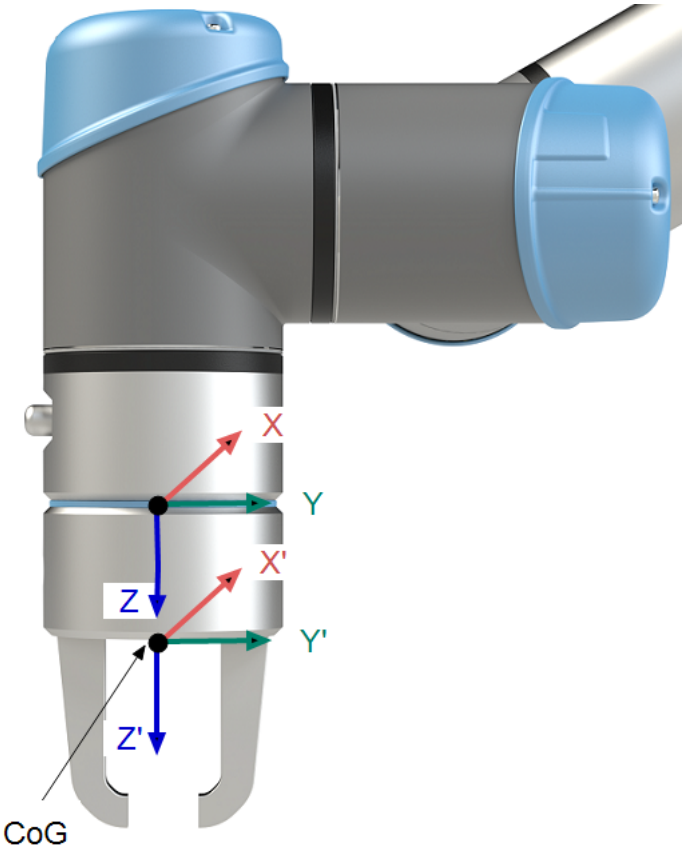
Na dosiahnutie čo najlepšieho odhadu užitočného zaťaženia sa riaďte týmito pokynmi:

- Dbajte na to, aby boli polohy TCP do seba čo najodlišnejšie
- Meranie vykonajte v krátkom časovom rozsahu
- Počas alebo pred odhadom neťahajte za nástroj a/ani priložené užitočné zaťaženie
- Montáž a uhol robota treba správne zadefinovať v inštalácii

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastavenie hodnôt zotrvačnosti

Pre nastavenie hodnôt zotrvačnosti vyberte možnosť **Použiť vlastnú maticu zotrvačnosti**.
Ťuknite na polia: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` a `IYZ` pre nastavenie zotrvačnosti pre vybrané zaťaženie.
Zotrvačnosť je určená v súradnicovom systéme s východiskovým bodom v ťažisku (CoG) zaťaženia a ôs zarovnaných s osami príruby.
Predvolená zotrvačnosť sa počíta ako zotrvačnosť zóny s používateľom určenej hmotnosti a hustotou 1g/cm^3



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.3. Montáž

Popis

Špecifikácia montáže ramena robota slúži na dve veci:

1. Aby bolo rameno robota na obrazovke zobrazené správne.
2. Aby ovládač mal informáciu o smere gravitačnej sily.

Zdokonalený dynamický model dodáva ramenu robota hladké a presné pohyby a umožňuje mu udržať sa v režime **voľného pohybu**. Z toho dôvodu je dôležitá správna montáž ramena robota.

VAROVANIE

Nesprávna montáž ramena robota môže spôsobiť časté ochranné zastavenia a/alebo pohyb ramena robota pri stlačení tlačidla **Voľný chod**.

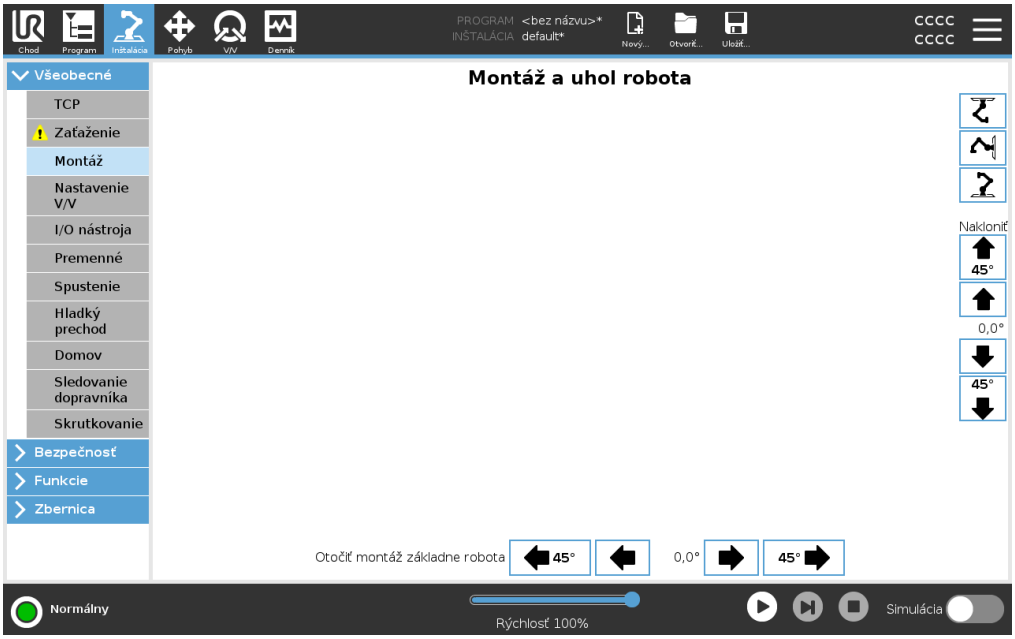
Ak je rameno robota pripevnené k rovnému stolu alebo podlahe, nie sú na tejto obrazovke potrebné žiadne zmeny.
Ak je rameno robota **namontované na strope**, **na stene** alebo **pod určitým uhlom**, je potrebné montáž nastaviť pomocou tlačidiel.
Tlačidlá na pravej strane obrazovky slúžia na nastavenie uhla montáže ramena robota. Tri tlačidlá umiestnené vpravo hore nastavujú uhol pre **strop** (180 °), **stenu** (90 °), **podlahu** (0 °). Tlačidlá **náklonu** nastavujú ľubovoľný uhol.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Tlačidlá v dolnej časti obrazovky sa používajú na otáčanie montáže ramena robota tak, aby zodpovedala skutočnej montáži.

VAROVANIE

Použite správne nastavenia montáže. Uložte a načítajte inštalačné súbory s programom.

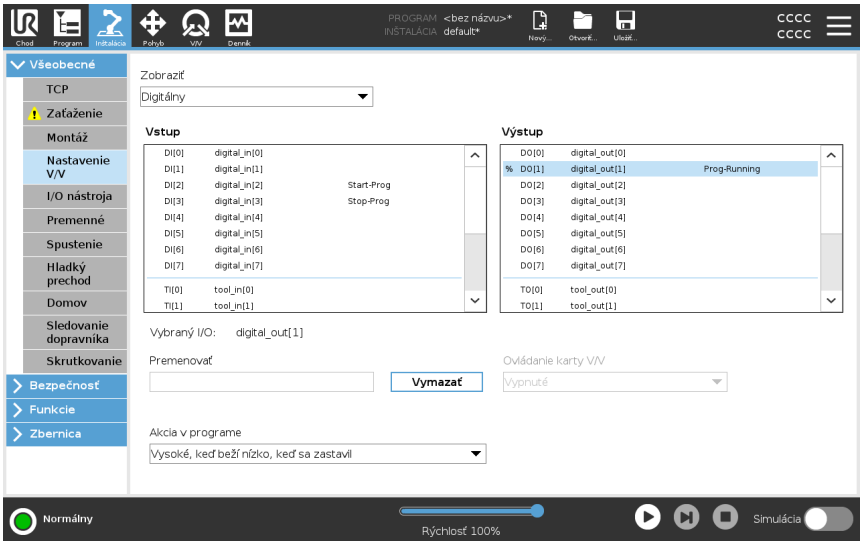


22.4. Nastavenie V/V

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Pomocou obrazovky Nastavenie vstupov/výstupov definujte vstupné/výstupné signály a nakonfigurujte akcie pomocou ovládacieho prvku karty V/V. Typy signálov V/V sú uvedené v častiach **Vstup** a **Výstup**.
Na prístup k všeobecným registrom môžete použiť prevádzkovú zbernicu, napríklad Profinet a EtherNet/IP.
Ak je zapnuté rozhranie komunikácie nástroja (TCI), analógový vstup nástroja prestane byť k dispozícii.



UPOZORNENIE

Pri spúšťaní programov zo vstupu V/V alebo zbernice môže robot začať pohyb z pozície, ktorú má, nebude potrebný žiadny manuálny pohyb k prvému traťovému bodu cez PolyScope.

Typ signálu V/V

Na obmedzenie počtu signálov uvedených v častiach **Vstup** a **Výstup** môžete použiť rozbaľovaciu ponuku **Zobraziť**, kde zobrazený obsah upravíte podľa typu signálu.

Priradenie používateľom definovaných názvov

Signály vstupu a výstupu môžete pomenovať, aby ste ľahko identifikovali tie, ktoré sa práve používajú.

1. Vyberte požadovaný signál.
2. Ťuknite na textové pole a zadajte názov signálu.
3. Predvolený názov obnovíte ťuknutím na **Vymazať**.

Musíte definovať názov všeobecného registra, aby bol k dispozícii v programe (napr. pre príkaz **Wait** alebo podmienkový výraz príkazu **If**).
Príkazy **Počkať** a **Ak** sú popísané v (21.7.4 Čakať na strane 244) a (21.8.4 Ak na strane 261). Pomenované všeobecné registre môžete nájsť na obrazovke **Editor výrazov** vo výberoch **Vstup** alebo **Výstup**.

Akcie V/V a ovládanie na karte V/V

Fyzické a zbernicové digitálne V/V sa dá použiť na spustenie akcií alebo ako reakcia na stav programu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ovládanie karty V/V

V ovládaní karty V/V môžete určiť, či sa výstup má ovládať cez kartu V/V (buď programátormi, alebo obsluhou aj programátormi) alebo či ho majú ovládať programy robota.

Dostupné vstupné činnosti

Príkaz	Úkon
Štart	Spustí alebo obnoví aktuálny program na stúpajúcej hrane (povolené iba v diaľkovom ovládaní, pozri 27.2 Nastavenie na strane 356)
Zastaviť	zastaví aktuálny program na hraničnej hodnote stúpania
Pozastaviť	pozastaví aktuálny program na hraničnej hodnote stúpania
Voľný chod	Ak je vstup vysoký, robot prejde do voľného chodu (podobne ako pri stlačení tlačidla voľného chodu). Ak voľný chod nepovoľujú iné podmienky, takýto vstup sa ignoruje.

VAROVANIE

V prípade zastavenia robota počas použitia vstupnej činnosti Spustiť sa robot pred vykonaním programu presunie na prvý traťový bod daného programu. V prípade pozastavenia robota počas použitia vstupnej činnosti Spustiť sa robot pred obnovením programu presunie na pozíciu, v ktorej bol pozastavený.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Dostupné výstupné činnosti

Úkon	Stav výstupu	Stav programu
Nízke, keď nie je spustený	Nízky	Zastavený alebo pozastavený
Vysoké, keď nie je spustený	Vysoký	Zastavený alebo pozastavený
Vysoký, ak beží, nízky, ak je zastavený	Nízky Vysoký	Spustené, Zastavený alebo pozastavený
Nízke pri neplánovanom zastavení	Nízky	Program sa ukončí mimo plánu
Nízke pri neplánovanom zastavení, inak vysoké	Nízky Vysoký	Program sa ukončí mimo plánu Prebiehajúci, zastavený alebo pozastavený
Nepretržitý impulz	Prechádza z vysokého na nízky	Prebiehajúci (ak chcete zachovať stav impulzu, program pozastavte alebo zastavte)

Príčina ukončenia programu

K neplánovanému ukončeniu programu môže dôjsť z ktoréhokoľvek z nižšie uvedených dôvodov:

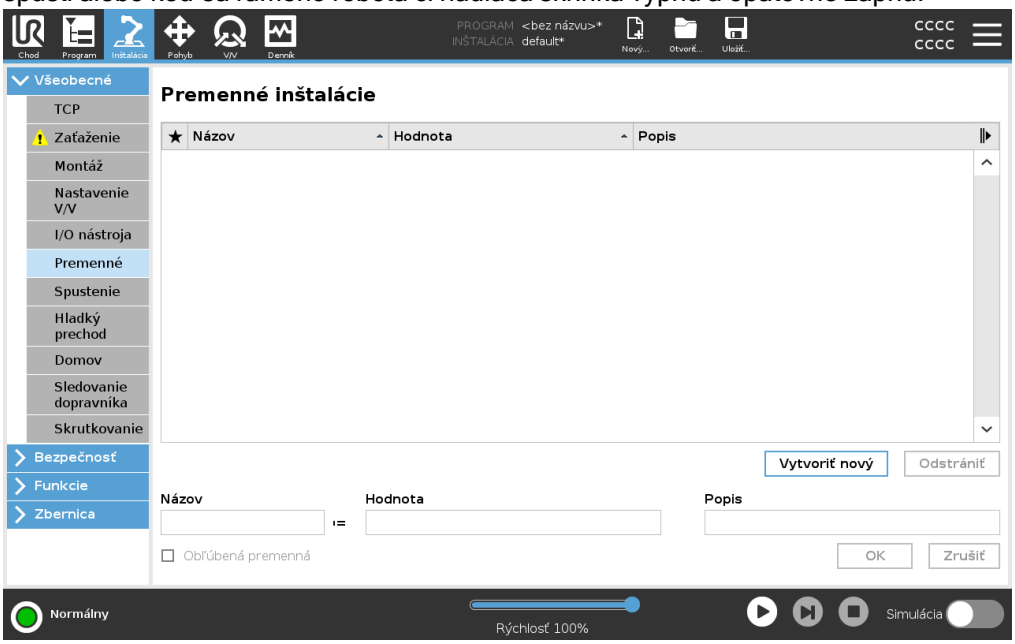
- Zastavenie robota
- Porucha
- Porušenie
- výnimka v behu programu.

22.5. Premenné inštalácie

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Premenné vytvorené na paneli **Premenné inštalácie** sa nazývajú premenné inštalácie a používajú sa ako normálne premenné programu. Premenné inštalácie sú však odlišné, pretože si uchovajú svoju hodnotu, aj keď sa program zastaví a opätovne spustí alebo keď sa rameno robota či riadiaca skrinka vypnú a opätovne zapnú.



Vytvorenie premenných inštalácie

Názvy a hodnoty premenných inštalácie sú uložené spolu s inštaláciou, takže je možné použiť tú istú premennú vo viacerých programoch.
Premenné inštalácie a ich hodnoty sú počas behu programu automaticky ukladané každých 10 minút a tiež keď je program pozastavený alebo zastavený.

Vytvorenie inštalačnej premennej

1. Ťuknite na **Vytvoriť novú** a v poli **Názov** sa navrhne názov novej premennej.

   Názov premennej môžete upraviť podľa potreby.
2. V poli **Hodnota** nastavte hodnotu novej premennej.

   Premennú nemôžete uložiť bez toho, aby ste najprv nastavili hodnotu.
3. Novú inštalačnú premennú môžete popísať v poli **Popis**.
4. Novú premennú môžete nastaviť ako obľúbenú začiarknutím políčka **Obľúbená premenná**.
5. Ťuknutím na **OK** pridáte novú premennú do zoznamu Inštalačné premenné.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Určenie obľúbených inštalačných premenných

Označenie obľúbenej premennej inštalácie umožňuje, aby bola inštalačná premenná súčasťou súboru obľúbených premenných. Tie sa zobrazia pri obľúbených premenných na karte Premenné na karte Program a karte Chod.

Označenie inštalačnej premennej ako obľúbenej

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V časti Všeobecné vyberte položku **Premenné**.

   Premenné sú uvedené v časti **Inštalačné premenné**.
3. Vyberte požadované premenné.
4. Začiarknite políčko **Obľúbená premenná**.
5. Ťuknutím na položku **Chod** sa vrátite k zobrazeniu premennej.

Správa premenných inštalácie

Úprava premenných inštalácie

1. Vyberte požadovanú premennú v zozname Premenné inštalácie.
2. Môžete upraviť polia **Hodnota**, **Popis** alebo **Obľúbená premenná**.

   V tomto kroku nemôžete upravovať názov premennej.

Zmeny upravených inštalačných premenných sa prejavia okamžite.
Odstránenie premenných inštalácie

1. Vyberte požadovanú premennú a ťuknite na **Odstrániť**.
2. V potvrdzovacom okne vyberte **Odstrániť premennú**

Popisy premenných

K premenným môžete pridať informácie pridaním popisu premennej v stĺpci Popis. Popisy premenných môžete použiť na sprostredkovanie účelu premennej a/alebo významu jej hodnoty operátorom, ktorí používajú obrazovku karty Chod a/alebo iným programátorom.
Popisy premenných (ak sa používajú) môžu mať maximálne 120 znakov a zobrazujú sa v stĺpci Popis zoznamu premenných na obrazovke karty Chod a na obrazovke karty Premenné.
Popis premennej sa v prípade potreby rozdelí na viac riadkov, aby sa zmestil do šírky stĺpca Popis. Stĺpec Popis môžete tiež zbaliť a rozbaliť pomocou tlačidiel uvedených nižšie.

Zbalenie/rozbalenie stĺpca Popis

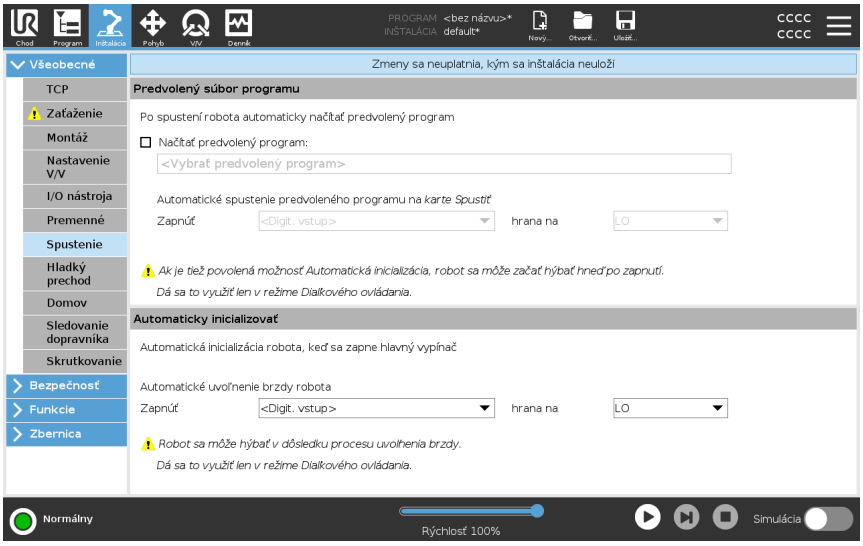
1. Ťuknutím na **Zbaliť** zbalíte stĺpec Popis.
2. Ťuknutím na **Rozbaliť** rozbalíte stĺpec Popis.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.6. Spustenie

Popis

Táto obrazovka obsahuje nastavenia pre automatické načítanie a spustenie predvoleného programu a pre automatickú inicializáciu rameno robota pri spustení.



VAROVANIE

1. Ak je zapnuté automatické načítanie, automatické spustenie a automatická inicializácia, robot spustí program, len čo sa zapne riadiaca skrinka, ak sa vstupný signál zhoduje so zvolenou úrovňou signálu. Napríklad sa v tomto prípade nebude vyžadovať prechod cez hranu na vybranú úroveň signálu.
2. Ak je úroveň signálu nastavená ako NÍZKA, dávajte si pozor. Vstupné signály sú predvolené ako nízke, čo program automaticky spustí bez jeho spustenia externým signálom.
3. Pred spustením programu, kde je zapnuté automatické spustenie a automatická inicializácia, musíte byť v režime **diaľkového ovládania**.

Načítanie spúšťacieho programu

Po zapnutí riadiacej skrinky sa načíta predvolený program. Okrem toho sa predvolený program automaticky načíta, keď je zadaná obrazovka **Spustiť program** (pozri 20 Karta Chod na strane 187) a nie je načítaný žiadny program.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

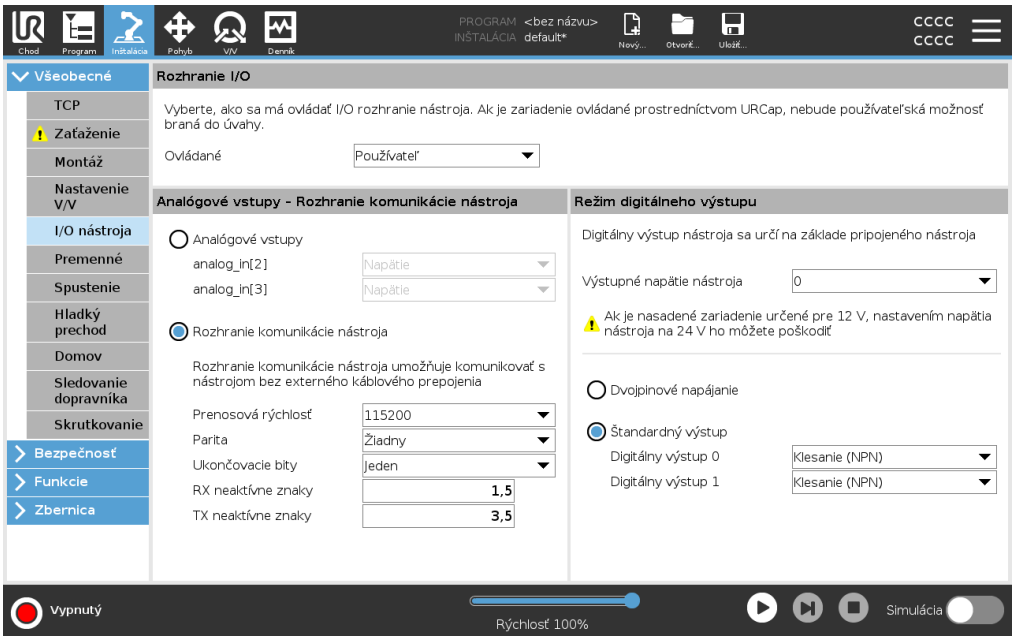
Spustenie spúšťacieho programu

Predvolený program sa automaticky spustí na obrazovke **Spustiť program**. Keď sa načíta predvolený program a zistí sa špecifikovaný prechod okraja externého vstupného signálu, program sa spustí automaticky.
Pri spustení nie je definovaná aktuálna úroveň vstupného signálu. Výber prechodu, ktorý sa zhoduje s úrovňou signálu pri spustení ihneď spustí program. Opustenie obrazovky **Spustiť program** alebo ťuknutie na tlačidlo zastavenia na ovládacom paneli navyše deaktivuje funkciu automatického spustenia, kým sa opätovne neťukne na tlačidlo spustenia.

22.7. I/O nástroja

Popis

Ovládanie rozhrania V/V vám umožňuje prepínať medzi ovládaním používateľom a ovládaním URcap.



Ovládanie rozhrania V/V

1. Ťuknite na kartu Inštalácia a v časti Všeobecne ťuknite na Vstupy a výstupy nástroja
2. Výberom položky Používateľ v časti Ovládanie rozhrania V/V získate prístup k analógovým vstupom nástroja a/alebo nastaveniam režimu digitálneho výstupu. Po výbere položky URCap sa odstráni prístup k analógovým vstupom nástroja a nastaveniam režimu digitálneho výstupu.

UPOZORNENIE

Ak URCap ovláda koncový efektor, napríklad unášač, daný URCap vyžaduje ovládanie rozhrania V/V nástroja. Výberom URCap v zozname mu povolíte ovládanie rozhrania V/V nástroja.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.7.1. Analógové vstupy – Rozhranie komunikácie nástroja

Popis

Rozhranie komunikácie nástroja (TCI) umožňuje komunikáciu robota s pripojeným nástrojom cez analógový vstup nástroja robota. Týmto sa eliminuje potreba externého káblového prepojenia.
Po zapnutí nástroja Rozhrania komunikácie sú všetky analógové vstupy nástroja nedostupné

Rozhranie komunikácie nástroja

1. Ťuknite na kartu Inštalácia a v časti Všeobecne ťuknite na Vstupy a výstupy na nástroje.
2. Nastavenia TCI sa upravujú v časti Rozhranie komunikácie.
   Po zapnutí TCI je pre nastavenie I/O inštalácie analógový vstup nástroja nedostupný a nezobrazuje sa v zozname vstupov. Analógový vstup nástroja je nedostupný aj pre programy ako možnosť Čakať na a výrazy.
3. V rozbaľovacích ponukách v časti Komunikačné rozhranie vyberte požadované hodnoty.
   Akékoľvek zmeny hodnôt sa okamžite odošlú do nástroja. Ak sa inštalačné hodnoty líšia od hodnôt, ktoré nástroj používa, zobrazí sa upozornenie.

22.7.2. Režim digitálneho výstupu

Popis

Rozhranie komunikácie nástroja umožňuje nezávisle od seba nakonfigurovať dva digitálne výstupy. V PolyScope má každý kolík rozbaľovaciu ponuku, ktorá umožňuje nastavenie výstupného režimu. K dispozícii sú nasledujúce možnosti:

- Pokles: Umožňuje nakonfigurovať čap v konfigurácii NPN alebo klesajúcej konfigurácii. Ak je výstup vypnutý, čap umožňuje prúdu prúdiť do zeme. Dá sa to využiť v spojení s čapom PWR pri tvorbe uceleného obvodu.
- Zdroj: Umožňuje nakonfigurovať čap v konfigurácii PNP alebo zdrojovej konfigurácii. Ak je zapnutý výstup, čap je zdroj kladného napätia (čo sa dá nastaviť v karte Vstup/výstup). Dá sa to využiť v spojení s čapom GND pri tvorbe uceleného obvodu.
- Tlačiť/ťahať: Umožňuje nakonfigurovať čap v konfigurácii Tlačiť/ťahať. Ak je zapnutý výstup, čap je zdroj kladného napätia (čo sa dá nastaviť v karte Vstup/výstup). Dá sa to využiť v spojení s čapom GND pri tvorbe uceleného obvodu. Ak je výstup vypnutý, čap umožňuje prúdu prúdiť do zeme.

Zmeny začnú platiť po zvolení novej výstupnej konfigurácie. Momentálne nahraná inštalácia sa upraví, aby reklektovala novú. Po overení toho, či výstupy nástroja fungujú, ako by mali, nezabudnite inštaláciu uložiť, čím predídete strate zmien.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Dvojpinové napájanie	Dvojité poháňanie čapu sa používa ako hnací zdroj nástroja. Zapnutie Dvojitého poháňania čapu vypne predvolené digitálne výstupy nástroja.

22.8. Hladký prechod

Popis	Pri prepínaní medzi bezpečnostnými režimami počas udalostí (napr. vstup zníženého režimu, znížený režim spúšťacích plošín, ochranné zastavenia a trojpolohové pomocné zariadenie) sa rameno robota usiluje využiť 0,4 s na vytvorenie „hladkého“ prechodu. Správanie existujúcich aplikácií sa nemení, čo korešponduje s „tvrdým“ nastavením. Nové inštalačné súbory idú predvolene na „mäkké“ nastavenie.
Úprava nastavení zrýchlenia/spomalenia	1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**. 2. V ponuke naľavo ťuknite v časti **Všeobecné** na **Hladký prechod**. 3. Na väčšie zrýchlenie/spomalenie vyberte možnosť **Tvrdý** alebo **Mäkký**, čím dosiahnete hladšie nastavenie predvoleného prechodu.

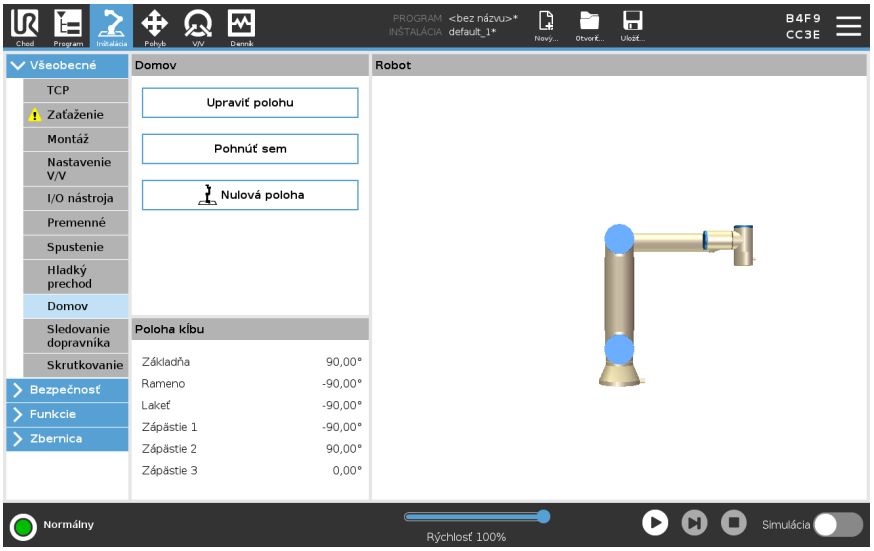
22.9. Domov

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Domov je používateľom definovaná spiatočná pozícia ramena robota. Po jej zadefinovaní je domovská poloha k dispozícii pri tvorbe programu robota. Domovská poloha sa dá použiť pri definovaní bezpečnej domovske polohy. (Pozri 19.9 Poloha Bezpečne domov na strane 185) Pomocou tlačidiel na domovskej obrazovke môžete:

- **úpravu polohy**: upravuje domovskú polohu;
- **pohyb sem**: presúva rameno robota do definovanej domovskej polohy;
- **nulovú polohu**: vracia robota do vzpriamenej polohy.



Definovanie domova

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V časti **Všeobecné** vyberte **Domov**.
3. Ťuknite na **Nastaviť polohu**.
4. Učte robota pomocou tlačidiel **voľného chodu** alebo **prechodu**.

22.10. Nastavenie sledovania dopravníka

Popis

Nastavenie sledovania dopravníka umožňuje nakonfigurovanie pohybu až dvoch oddelených dopravníkov. Nastavenie sledovania dopravníka umožňuje konfiguráciu práce robota s absolútnymi alebo inkrementálnymi kódovačmi, ako aj lineárnymi alebo kruhovými dopravníkmi.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Definovanie dopravníka

1. V Hlavičke ťuknite na Inštaláciu.
2. V časti Všeobecné vyberte **Sledovanie dopravníka**.
3. V časti Nastavenie sledovania dopravníka vyberte v rozbaľovacom zozname **Dopravník 1** alebo **Dopravník 2**.
   V danom čase môžete definovať len jeden dopravník.
4. Vyberte možnosť **Povoliť sledovanie dopravníka**.
5. Nakonfigurujte **Parametre dopravníka**a **Parametre sledovania**.

Parameter dopravníka

Inkrementálne kódovače

Môžu byť pripojené k digitálnym vstupom 8 až 11. Dekódovanie digitálnych signálov prebieha pri 40 kHz. Ak sa používa **kvadratúrny** kódovač (požaduje dva vstupy), robot je schopný určiť rýchlosť spolu so smerovaním dopravníka. Ak je smerovanie dopravníka konštantné, na zistenie hrán *stúpania*, *klesania* alebo *stúpania a klesania* na účely určenia rýchlosti dopravníka stačí použiť jeden vstup.

Absolútne kódovače

Kódovače je možné pripojiť prostredníctvom signálu MODBUS. Vyžaduje to digitálny výstupný register MODBUS predkonfigurovaný v (časť).

Parametre sledovania

Lineárne dopravníky

Ak sa vyberie lineárny dopravník, je potrebné nakonfigurovať funkciu priamky v časti **Funkcie** inštalácie, aby sa určilo smerovanie dopravníka. Dbajte na presnosť umiestnením funkcie priamky paralelne k smeru dopravníka s veľkým odstupom medzi dvomi bodmi, ktoré definujú funkciu priamky. Nakonfigurujte lineárny prvok tak, že sa počas učenia dvoch bodov nástroj pevne priloží k boku dopravníka. Ak je smer funkcie priamky opačný ako pohyb dopravníka, ťuknite na tlačidlo **Opačný smer**. Pole **Počet impulzov na meter** zobrazuje počet impulzov, ktoré kódovač vygeneruje, keď sa dopravník pohne o jeden meter.

Kruhové dopravníky

Pri sledovaní kruhového dopravníka treba definovať ťažisko dopravníka.

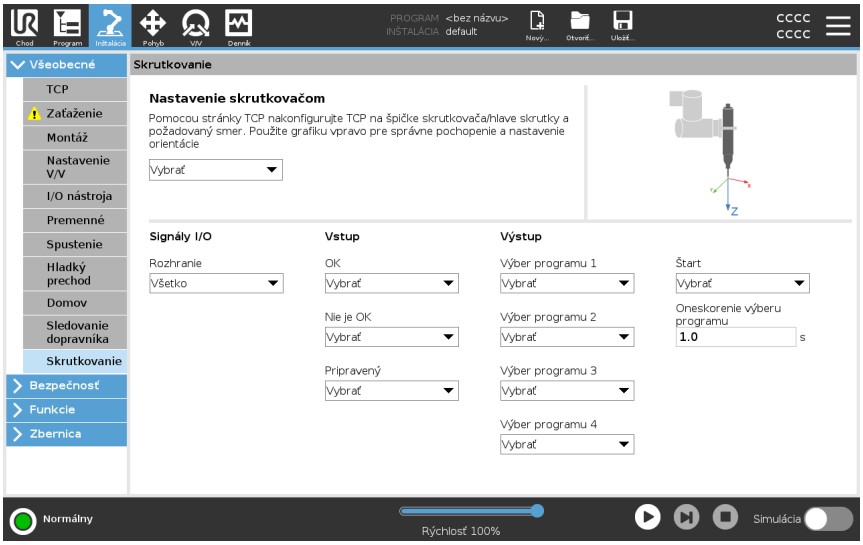
1. Ťažisko sa definuje v časti inštalácie **Funkcie**. Hodnota poľa **Počet impulzov na meter** musí byť počet impulzov, ktoré kódovač vygeneruje, keď sa dopravník otočí o jednu celú otáčku.
2. Na sledovanie otáčania dopravníka orientáciou nástroja zaškrtnite políčko **Otočiť nástroj dopravníkom**.

22.11. Nastavenie skrutkovania

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Nastavenie skrutkovania poskytuje možnosti na konfiguráciu robota na prácu s priemyselným skrutkovačom alebo priemyselným uťahovačom matíc. Môžete nastaviť polohu skrutkovača s ohľadom na prírubu nástroja robota a elektrické rozhranie.



Konfigurácia skrutkovača

Výberom celočíselného výstupu v ktoromkoľvek zozname výstupov Výber programu v časti Výstup môžete prepnúť zoznam Výber programu na číselné pole.

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V časti Všeobecné vyberte možnosť **Skrutkovanie** alebo ťuknutím na **TCP** v časti Všeobecné vytvorte vlastný TCP na skrutkovanie.
3. V častiach **Vstup** a **Výstup** môžete nakonfigurovať V/V skrutkovača. Pomocou zoznamu **Rozhranie** môžete filtrovať typ V/V zobrazených v častiach Vstup a Výstup.
4. V časti **Štart** vyberte V/V, ktorý spustí akciu skrutkovania.

Konfigurácia polohy skrutkovača

1. Pod **Nastavenie skrutkovania**použite rozbaľovaciu ponuku na výber predtým definovaného TCP (pozri 22.1 Konfigurácia TCP na strane 298), kde sú poloha a orientácia nastavené nasledovne:
   - Polohu nakonfigurujte tak, aby sa nachádzala na špičke nástroja skrutkovača v mieste, kde sa dotýka skrutky.
   - Orientáciu nakonfigurujte tak, aby bol kladný smer Z zarovnaný s dĺžkou uťahovaných skrutiek.

Môžete vizualizovať súradnice X, Y a Z vybraného TCP, aby ste potvrdili, že sa zhodujú s bitom alebo zásuvkou nástroja.
Uzol Programu skrutkovania používa kladný smer Z vybraného TCP na sledovanie skrutky a výpočet vzdialeností.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

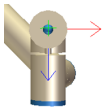
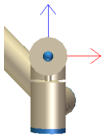
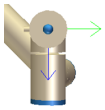
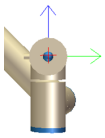
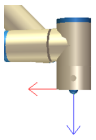
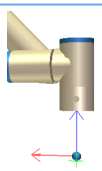
Konfigurácia rozhrania skrutkovača

1. Pomocou rozbaľovacej ponuky **Rozhranie** v hornej časti obrazovky môžete zmeniť zobrazený obsah podľa typu signálu.
2. V časti **Vstup** môžete nakonfigurovať signály, ktoré robot prijíma zo skrutkovača:
   - OK: vysoká hodnota pri úspešnom utiahnutí. Ak táto podmienka nie je vybratá, nie je k dispozícii v uzle programu skrutkovania.
   - Nie je v poriadku: Ak táto podmienka nie je zvolená, nie je v uzle programu Skrutkovanie k dispozícii.
   - Pripravené: vysoká hodnota, keď je skrutkovač pripravený na spustenie. Ak táto podmienka nie je vybratá, nekontroluje sa.
3. V časti **Výstup** môžete nakonfigurovať signály, ktoré robot odosiela do skrutkovača:
   - Štart: spustí uťahovanie alebo povoľovanie skrutky nástrojom len v závislosti od vedenia.
   - Výber programu: je možné vybrať jedno celé číslo alebo maximálne štyri binárne signály na aktiváciu rôznych konfigurácií uťahovania uložených v skrutkovači.
   - Oneskorenie výberu programu: čas čakania, ktorý sa použije po zmene programu skrutkovača na overenie, že je aktívny.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Typické orientačné hodnoty

Hodnoty (v zázname Vektor rotácie [rad]) sú znázornené v nižšie uvedenej tabuľke.

		Orientácia
Os skrutkovania rovnobežná so záporným smerom Y príruby1 nástroja robota		• **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os skrutkovania rovnobežná s kladným smerom Y príruby2 nástroja robota		• **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os skrutkovania rovnobežná s kladným smerom X príruby3 nástroja robota		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os skrutkovania rovnobežná so záporným smerom X príruby4 nástroja robota		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os skrutkovania rovnobežná s kladným smerom Z príruby5 nástroja robota		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os skrutkovania rovnobežná so záporným smerom Z príruby6 nástroja robota		• **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.12. Bezpečnosť

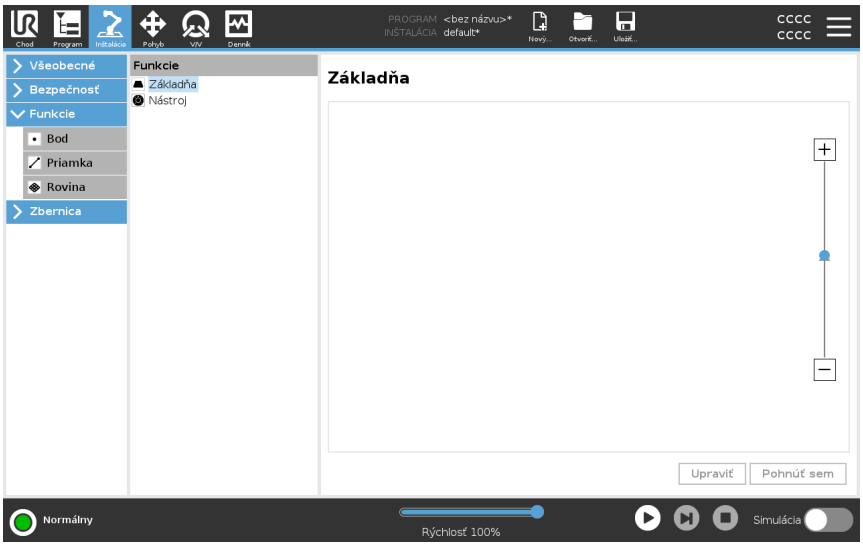
Popis

Pozri kapitolu: 19 Bezpečnostná konfigurácia softvéru na strane 156.

22.13. Funkcie

Popis

Funkcia predstavuje objekt definovaný šesťrozmernou pózou (poloha a orientácia) vzhľadom na základňu robota. Funkciu si môžete na budúce použitia pomenovať. Niektoré podčasti programu robota sa skladajú z pohybov, ktoré sa vykonávajú vo vzťahu k iným špecifickým predmetom, než je základňa ramena robota. Tieto predmety môžu byť stoly, iné stroje, obrobky, zobrazovacie systémy, prázdne miesta alebo hranice, ktoré sa nachádzajú v okolí ramena robota.

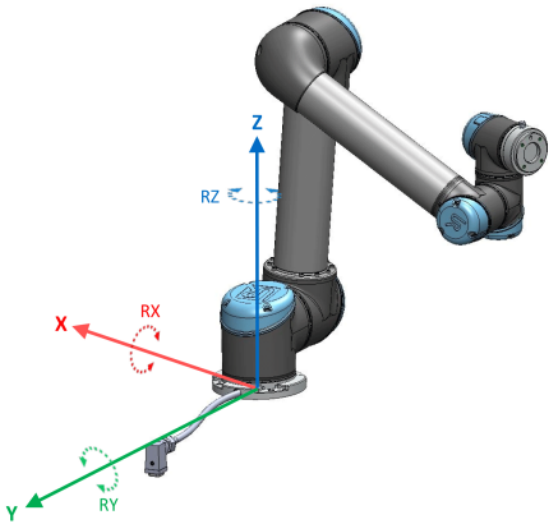


Robot má preddefinované dve funkcie (uvedené nižšie). Ich pozície sú definované konfiguráciou samotného ramena robota.

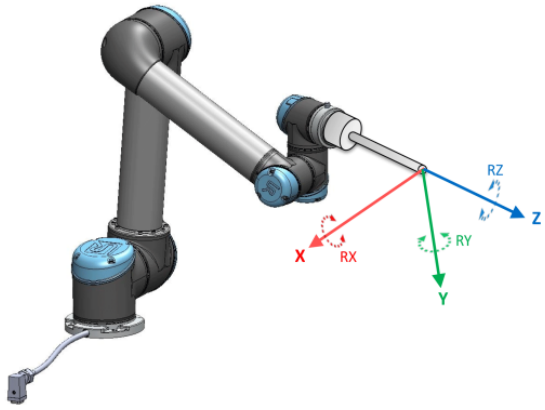
- Funkcia Základňa je umiestnená s počiatkom v strede základne robota.
- Funkcia Nástroj je umiestnená s počiatkom v strede aktuálneho TCP.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Funkcia Základňa



Funkcia nástroja



Podrobnosti

Pozícia funkcie sa dá definovať tromi funkciami: bod, priamka a rovina.
Tieto funkcie sa umiestňujú spôsobom, ktorý využíva súčasnú pozíciu TCP v pracovnom priestore. To znamená, že používateľ môže robota naučiť umiestnenia funkcií pomocou režimu voľného chodu alebo posúvania, aby sa robot pohol na požadovanú pozíciu.
Výber funkcie závisí od typu používaného predmetu a nárokov na presnosť. Pokiaľ je to možné, používajte funkcie priamky a roviny, pretože sú založené na viacerých vstupných bodoch. Viac vstupných bodov znamená väčšiu presnosť.

Smer lineárneho dopravníka sa napríklad dá presne určiť definovaním dvoch bodov funkcie priamky, ktoré sa fyzicky nachádzajú čo najďalej od seba. Lineárny dopravník sa dá definovať aj funkciou bodu, no používateľ musí TCP nasmerovať v smere pohybu dopravníka.
Keď sa na definovanie pozície stola použije viacero bodov, znamená to, že orientácia sa zakladá skôr na polohách než na orientácii jedného TCP. Jednu orientáciu TCP je ťažšie nakonfigurovať s vysokou presnosťou.
Viac informácií o pridávaní funkcií nájdete v častiach (Pridanie bodu on the next page) a (Funkcia roviny na strane 323).

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Použitie funkcie

Môžete odkazovať na funkciu definovanú inštaláciou z programu robota, na súvisiacich pohyboch robota (napr. **MoveJ**, **MoveL** a **MoveP** príkazov) na funkciu (pozri časť). Umožňuje to jednoduché prispôsobenie programu robota (napr. v prípade viacerých staníc s robotmi, ak sa predmet premiestnil počas prevádzky alebo ak sa predmet natrvalo premiestnil). Úpravou funkcie daného predmetu sa upravia všetky pohyby programu, ktoré sa vzťahujú na daný predmet.
Ďalšie príklady nájdete v častiach: (Príklad: Manuálna aktualizácia funkcie na účely úpravy programu na strane 325) a (Príklad: Dynamická aktualizácia pozície funkcie na strane 326). Keď je vybraná funkcia ako referencia, tlačidlá Presunúť nástroj pre presun a rotáciu pracujú vo vybranom priestore funkcie (pozri 23 Karta Pohyb na strane 338) a (Ak chcete použiť šípky nástroja Presunúť na strane 338), čítajúc súradnice TCP. Ak je napríklad stôl definovaný ako funkcia a označená ako referencia v karte Pohyb, posunové šípky (t. j. nahor/nadol, doprava/doľava, dopredu/dozadu) posunú robot v týchto smeroch podľa stola. Okrem toho budú súradnice TCP v rámci stola.

- V strome funkcií môžete premenovať Bod, Priamku alebo Rovinu ťuknutím na ikonku ceruzky.
- V strome funkcií môžete odstrániť Bod, Priamku alebo Rovinu ťuknutím na tlačidlo Odstrániť.

Použitie možnosti Pohnúť sem

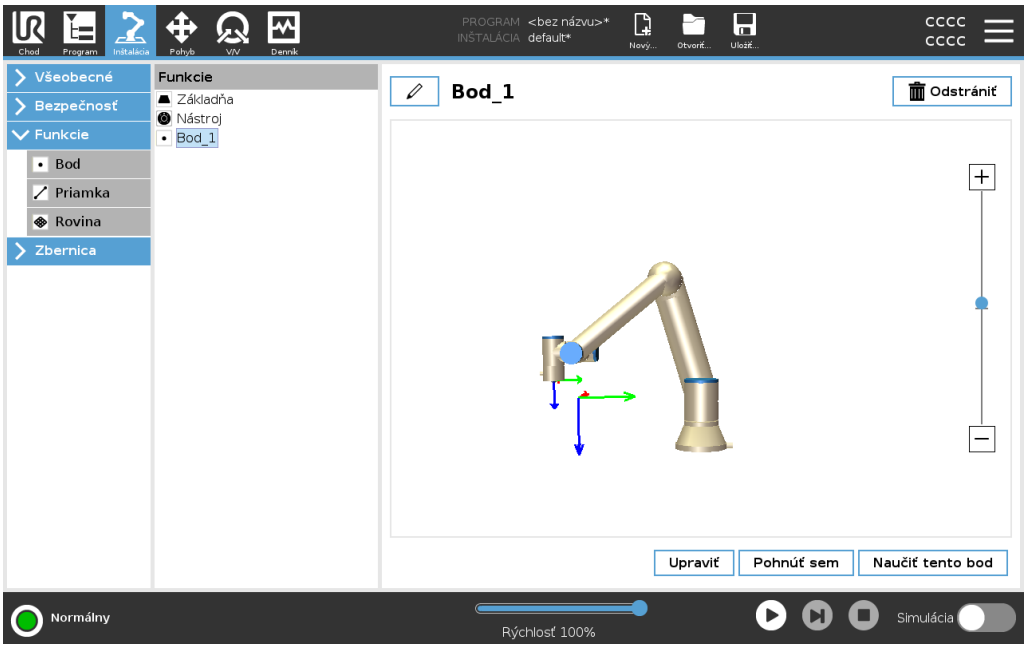
Ťuknutím na **Pohnúť sem** sa rameno robota posunie k vybranej funkcii. Na konci tohto pohybu sa súradnicové systémy funkcie a polohy TCP budú kryť.
Ak rameno robota na funkciu nedosiahne, možnosť **Presunúť sem** nie je k dispozícii.

Funkcia bodu

Funkcia Bod definuje globálnu domovskú konfiguráciu ramena robota alebo jeho bezpečnostnú hranicu. Pozícia bodovej funkcie je daná ako poloha a orientácia TCP.

Pridanie bodu

1. V karte Inštalácia ťuknite na **Funkcie**.
2. V časti Funkcie vyberte **Bod**.

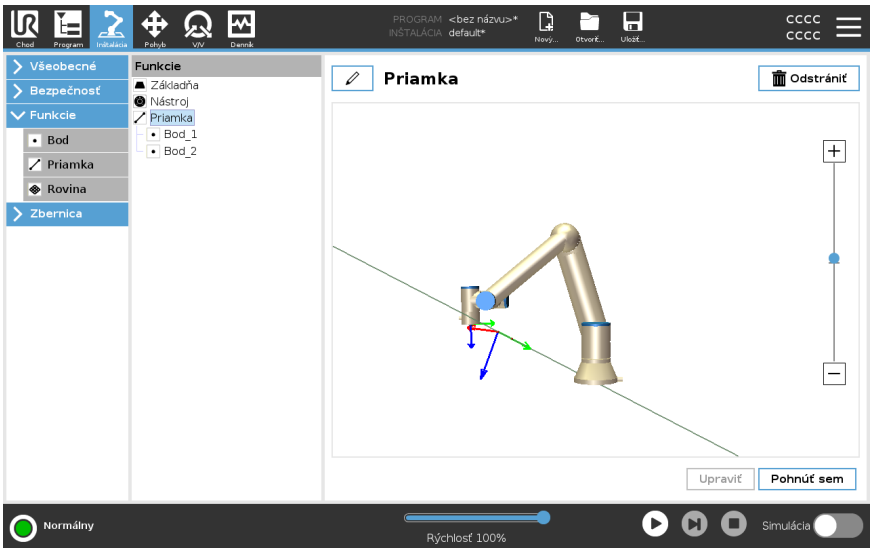


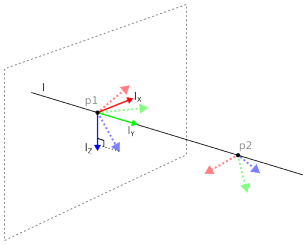
Funkcia priamky

Funkcia priamky definuje línie, po ktorých sa robot pohybuje (napr. pri sledovaní dopravníka). Čiara *l* je definovaná ako os medzi dvoma bodmi *p1* a *p2*, ako je znázornené na obrázku 22.13.

Pridanie priamky

1. V karte Inštalácia ťuknite na **Funkcie**.
2. V časti Funkcie vyberte možnosť **Priamka**.





Tu vidíte, že os smerujúca z prvého bodu do druhého bodu predstavuje os y v súradnicovom systéme priamky. Os Z je určená projekciou osi Z bodu *p1* na rovinu kolmú na túto priamku. Poloha súradnicového systému priamky je rovnaká ako poloha bodu *p1*.

Funkcia roviny

Funkcia Rovina sa vyberá v prípade potreby vysoko presného rámca: napr. počas práce so zobrazovacím systémom alebo vykonávania pohybov vo vzťahu k stolu.

Pridanie roviny

1. V karte Inštalácia ťuknite na **Funkcie**.
2. V časti Funkcie vyberte možnosť **Rovina**.

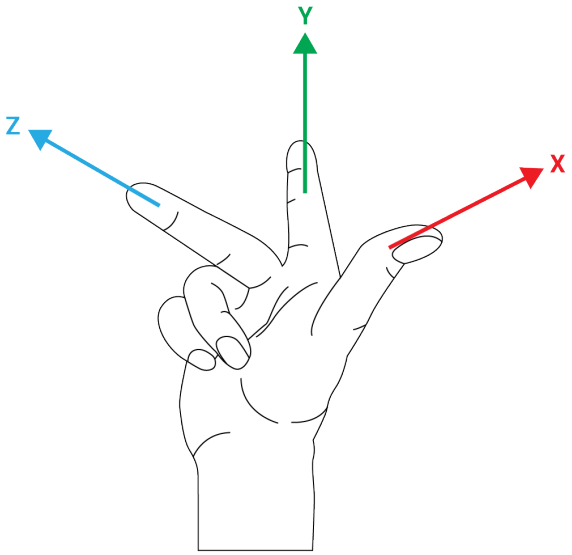
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Učenie roviny

Po stlačení tlačidla roviny na vytvorenie novej roviny vám sprievodca na obrazovke pomôže s tvorbou roviny.

1. Výber Origa (začiatku)
2. Posuňte robot na zadefinovanie smeru kladnej osi X roviny
3. Posuňte robot na zadefinovanie smeru kladnej osi Y roviny

Rovina sa definuje pravidlom pravej ruky, aby bola os Z výsledkom prieseku osi X a Y, ako vidno nižšie.



UPOZORNENIE

Rovina sa dá naučiť na opačný smer osi X, ak chcete, aby bola normálna v opačnom smere.

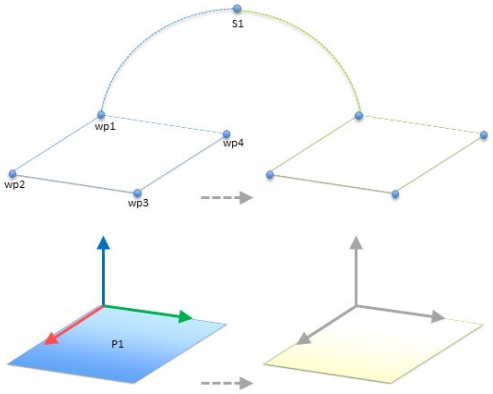
Upravte existujúcu rovinu výberom možnosti Rovina a ťuknutím na Upraviť rovinu. Potom použite rovnakého sprievodcu ako pri učení novej roviny.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad: Manuálna aktualizácia funkcie na účely úpravy programu

Predstavte si aplikáciu, kde sa viaceré časti programu robota vzťahujú na stôl. Na obrázku nižšie je znázornený pohyb cez traťové body `wp1` až `wp4`.

```
Program robota
    PohybJ
        S1
    PohybL # funkcia: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.1: *Jednoduchý program so štyrmi traťovými bodmi vzhľadom na rovinu prvku manuálne aktualizovaný zmenou prvku*

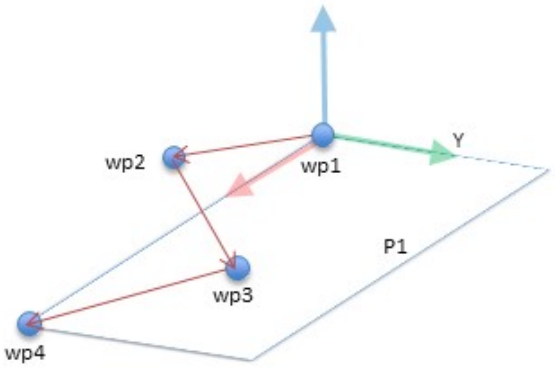
12.2:

Aplikácia si vyžaduje opakované použitie programu vo viacerých inštaláciách robota, v rámci ktorých sa mierne líši len poloha stola. Pohyb vo vzťahu k stolu je identický. Keď sa počas inštalácie poloha stola definuje ako funkcia *P1*, program s príkazom *PohybL* konfigurovaným vo vzťahu k rovine je možné jednoducho aplikovať na ďalšie roboty len pomocou aktualizácie polohy stola v rámci inštalácie.
Koncept sa vzťahuje na ľubovolný počet funkcií v aplikácii, aby sa vytvoril flexibilný program, ktorý dokáže vyriešiť rovnakú úlohu u viacerých robotov napriek tomu, že ďalšie miesto na pracovisku sa môže u viacerých inštalácií líšiť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

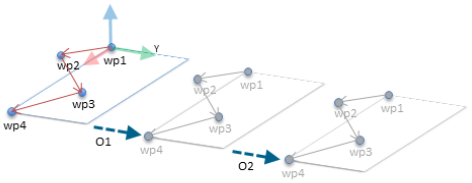
Príklad: Dynamická aktualizácia pozície funkcie

Predstavte si podobnú aplikáciu, kde sa robot musí hýbať v rámci špecifického obrazca na vrchu stola, aby vyriešil určitú úlohu.



Príkaz *MoveL* so štyrmi traťovými bodmi vzhľadom na funkciu roviny

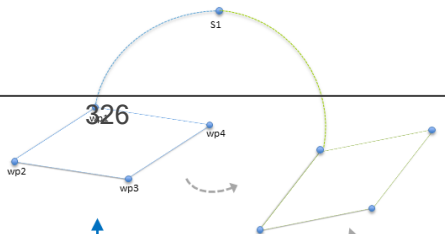
```
Program robota
    PohybJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    PohybL # funkcia: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.3: *Použitie posunu na prvok roviny*

12.4:

```
Program robota
    PohybJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    PohybL # funkcia: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

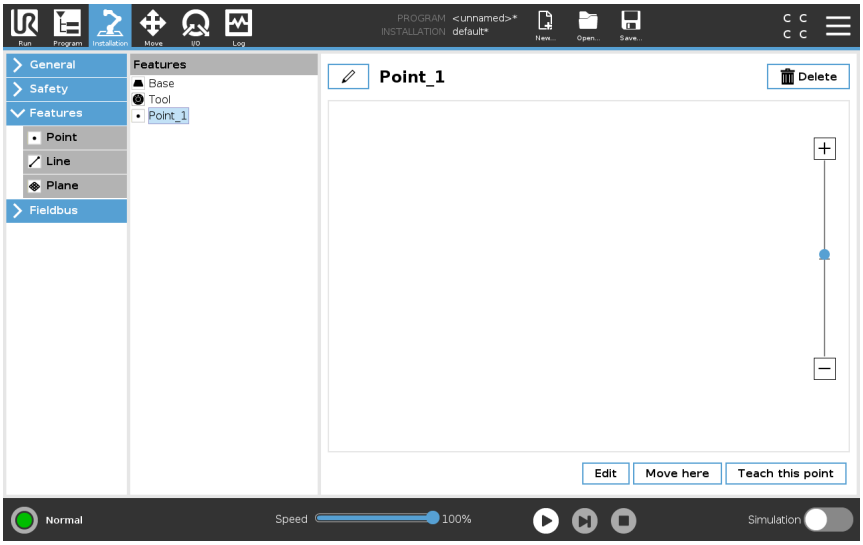


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.13.1. Úprava funkcií

Popis

Úprava funkcií je alternatívny spôsob pridania funkcií do inštalácie alebo úpravy existujúcich funkcií.

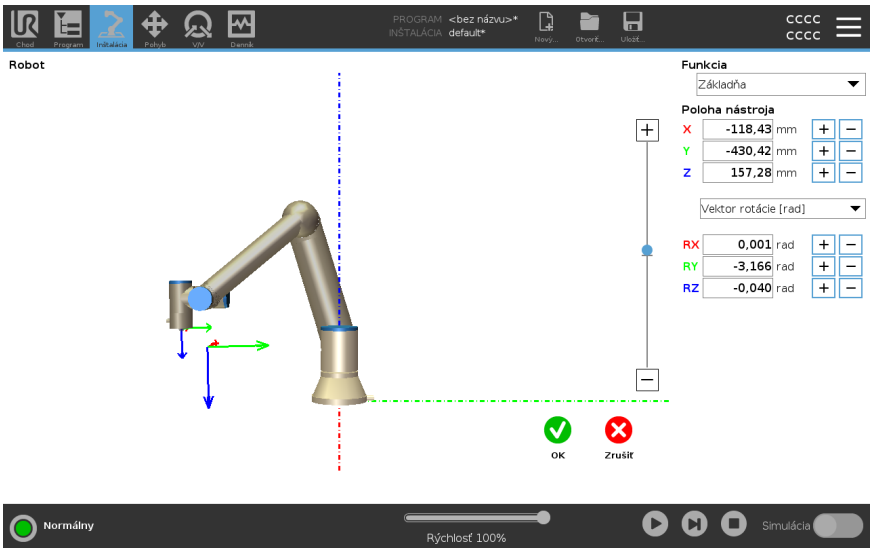


Pomocou tlačidla Upraviť umiestnite a presuňte prvky bez toho, aby ste pohybovali ramenom robota, aby bolo možné umiestniť prvok mimo dosahu ramena robota.

Úprava bodu

Môžete upraviť definovaný aj nedefinovaný bod. Úpravou nedefinovaného bodu ho definujete.

1. V karte Inštalácia ťuknite na **Funkcie**.
2. V časti Funkcie vyberte **Bod** na pridanie bodu do programového stromu.
3. Ťuknite na **Upraviť**, čím prejdete na obrazovku Úprav, kde môžete zmeniť polohu a rotáciu bodu



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Úprava priamky

Priamka sa v programovom strome zobrazuje ako dva body. Je potrebné definovať oba body.

1. V karte Inštalácia ťuknite na **Funkcie**.
2. V časti Funkcie vyberte **Priamka** na pridanie priamky do programového stromu.
3. Priamka sa skladá z dvoch bodov:
   - Ťuknutím na jeden bod upravíte tieto súradnice, potom ťuknite na druhý bod čiary a upravte tieto súradnice.

Úprava roviny

1. V karte Inštalácia ťuknite na **Funkcie**.
2. V časti Funkcie vyberte **Rovina** na pridanie roviny do programového stromu.
3. Ťuknite na **Upraviť**, čím prejdete na obrazovku Úprav, kde môžete zmeniť polohu a rotáciu roviny

22.14. Zbernica

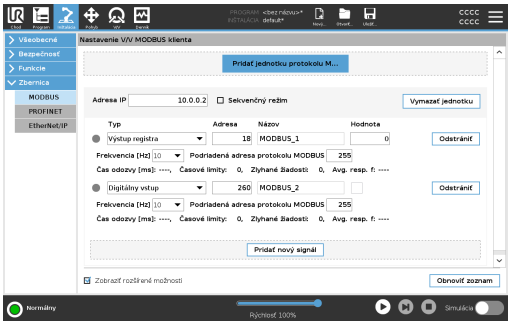
Popis

Tu si môžete nastaviť skupinu priemyselných počítačových sieťových protokolov, ktoré sa používajú na distribuované ovládanie v reálnom čase a ktoré akceptuje PolyScope: MODBUS, Ethernet/IP a PROFINET.

22.14.1. Nastavenie V/V klienta protokolu MODBUS

Popis

Tu je možné nastaviť signály klienta (základnej dosky) protokolu MODBUS. Pripojenia k serverom MODBUS (alebo tzv. slave) v rámci špecifických IP adries je možné vytvoriť so vstupnými/výstupnými signálmi (registre alebo digitálne). Každý signál má unikátny názov, takže je ho možné používať v programoch.



Obnoviť

Stlačenie tohto tlačidla obnoví všetky pripojenia protokolu MODBUS. Obnovenie odpojí a znovu pripojí všetky jednotky modbusu. Všetky štatistické údaje sa vymažú.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridať jednotku	Stlačením tohto tlačidla pridáte novú jednotku protokolu MODBUS.
Vymazať jednotku	Stlačením tohto tlačidla odstránite jednotku protokolu MODBUS aj všetky signály tejto jednotky.
Nastaviť IP jednotky	Tu je zobrazená IP adresa jednotky protokolu MODBUS. Stlačením tlačidla ju možno zmeniť.
Sekvenčný režim	*Dostupné len vtedy, keď je vybratá možnosť Zobraziť rozšírené možnosti.* Zaškrtnutie tohto políčka núti klienta modbus čakať na odpoveď pred odoslaním ďalšej žiadosti. Tento režim si vyžadujú niektoré jednotky prevádzkovej zbernice. Zapnutie tejto funkcie môže pomôcť pri viacerých signáloch a zvýšenie frekvencie žiadostí spôsobí prerušenie signálu. Ak sa v sekvenčnom režime zadefinujú viaceré signály, aktuálna frekvencia signálu môže byť nižšia než požadovaná. Aktuálna frekvencia signálu sa zobrazuje v štatistike signálu. Ak je aktuálna frekvencia signálu nižšia než polovica hodnoty vybratej v rozbaľovacom zozname **Frekvencia**, farba kontrolky signálu sa zmení na žltú.
Pridať signál	Stlačením tohto tlačidla pridáte signál k príslušnej jednotke protokolu MODBUS.
Odstrániť signál	Stlačením tohto tlačidla odstránite signál protokolu MODBUS z príslušnej jednotky protokolu MODBUS.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastaviť typ signálu

Pomocou tejto rozbaľovacej ponuky možno vybrať druh signálu.
K dispozícii sú tieto druhy:

Digitálny vstup	Digitálny vstup (cievka) je jednobitové množstvo prečítané z jednotky protokolu MODBUS na cievke zadanej v poli adresy signálu. Používa sa kód funkcie 0x02 (Čítať diskrétne vstupy).
Digitálny výstup	Digitálny vstup (cievka) je jednobitové množstvo, ktoré je možné nastaviť buď na vysokú, alebo nízku hodnotu. Pred tým, ako používateľ nenastaví hodnotu tohto výstupu, hodnota sa prečíta zo vzdialenej jednotky protokolu MODBUS. To znamená, že sa použije kód funkcie 0x01 (Čítať cievky). Keď sa nastaví výstup pomocou programu robota alebo stlačením **tlačidla na nastavenie hodnoty signálu**, použije sa kód funkcie 0x05 (Písať jednu cievku).
Vstup registra	Vstup registra je 16-bitové množstvo prečítané z adresy zadanej v poli adresy. Používa sa kód funkcie 0x04 (Čítať vstupné registre).
Výstup registra	Výstup registra je 16-bitové množstvo, ktoré môže nastaviť používateľ. Pred tým, ako sa nastaví hodnota registra, hodnota sa prečíta zo vzdialenej jednotky protokolu MODBUS. To znamená, že sa použije kód funkcie 0x03 (Čítať čakajúce registre). Keď sa nastaví výstup pomocou programu robota alebo zadaním hodnoty signálu v **poli na nastavenie hodnoty signálu**, na nastavenie hodnoty na vzdialenej jednotke MODBUS sa použije kód funkcie 0x06 (Písať jeden register).

Nastaviť adresu signálu

V tomto poli sa zobrazuje adresa na vzdialenom serveri protokolu MODBUS. Pomocou klávesnice na obrazovke môžete vybrať inú adresu. Platné adresy závisia od výrobcu a konfigurácie vzdialenej jednotky protokolu MODBUS.

Nastaviť typ signálu

Pomocou klávesnice na obrazovke môže používateľ dať signálu názov. Tento názov sa použije, keď sa signál použije v programoch.

Hodnota signálu

Tu sa zobrazuje aktuálna hodnota signálu. V prípade signálov registrov je hodnota vyjadrená celým číslom bez znamienka. V prípade výstupných signálov je možné nastaviť požadovanú hodnotu signálu pomocou tlačidla. Takisto v prípade výstupu registrov sa hodnota na zápis do jednotky musí uviesť ako celé číslo bez znamienka.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Stav spojenia signálu

Táto ikona ukazuje, či signál možno správne prečítať/zapísať (zelená), alebo či jednotka reaguje neočakávane alebo nie je dostupná (sivá). Ak sa prijme odozva výnimky protokolu MODBUS, zobrazí sa kód odozvy. Odozvy výnimiek MODBUS-TCP sú:

E1	NEPOVOLENÁ FUNKCIA (0x01) Kód funkcie prijatý v požiadavke nepredstavuje povolený úkon pre server (alebo podriadené zariadenie).
E2	NEPOVOLENÁ DÁTOVÁ ADRESA (0x02) Kód funkcie prijatý v požiadavke nepredstavuje povolený úkon pre server (alebo podriadené zariadenie), skontrolujte, či zadaná adresa signálu zodpovedá nastaveniu vzdialeného servera protokolu MODBUS.
E3	NEPOVOLENÁ DÁTOVÁ HODNOTA (0x03) Hodnota obsiahnutá v dátovom poli požiadavky nie je povolená hodnota pre server (alebo podriadené zariadenie), skontrolujte, či zadaná hodnota signálu je platná pre špecifickú adresu na vzdialenom serveri protokolu MODBUS.
E4	ZLYHANIE PODRIADENÉHO ZAIADENIA (0x04) Počas pokusu servera (alebo podriadeného zariadenia) o vykonanie požadovaného úkonu sa vyskytla neodstrániteľná chyba.
E5	POTVRDENIE (0x05) Špecializované použitie v spojení s programovacími príkazmi zaslanými do vzdialenej jednotky protokolu MODBUS.
E6	PODRIADENÉ ZARIADENIE JE ZANEPRÁZDNENÉ (0x06) Špecializované použitie v spojení s programovacími príkazmi zaslanými do vzdialenej jednotky protokolu MODBUS, podriadené zariadenie (server) nemôže teraz odpovedať.

Zobraziť rozšírené možnosti

Týmto zaškrtávacím políčkom sa zobrazia/skryjú rozšírené možnosti jednotlivých signálov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Rozšírené možnosti

Aktualizovať frekvenciu	Pomocou tejto ponuky je možné zmeniť interval aktualizácie signálu. Znamená to úpravu frekvencie, ako často sa do vzdialenej jednotky protokolu MODBUS posielajú žiadosti na prečítanie alebo zápis hodnoty signálu. Ak sa frekvencia nastaví na 0, žiadosti protokolu modbus sa spustia na vyžiadanie pomocou funkcií skriptu *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register* a *modbus_set_output_signal*.
Podriadená adresa	Toto textové pole možno použiť na nastavenie konkrétnej podriadenej adresy pre požiadavky zodpovedajúce konkrétnemu signálu. Hodnota musí byť v rozsahu 0 – 255 vrátane a predvolená hodnota je 255. Ak túto hodnotu zmeníte, odporúča sa podľa príručky ku vzdialenej jednotke protokolu MODBUS overiť jej funkčnosť so zmenenou podriadenou adresou.
Počet opakovaných pripojení	Počet skončeného a znovupripojeného spojenia TCP.
Stav spojenia	Stav spojenia TCP
Čas odozvy [ms]	Čas medzi odoslaním žiadosti z modbusu a prijatej odpovede - aktualizuje sa len pri aktívnej komunikácii.
Chyby balíka Modbus	Počet prijatých balíkov s chybami (t. j. neplatná dĺžka, chýbajúce údaje, chyba zásuvky TCP).
Časové limity	Počet žiadostí protokolu modbus, na ktoré nedostal odpoveď.
Zlyhané žiadosti	Počet balíkov, ktoré sa nepodarilo poslať kvôli neplatnému stavu zásuvky.
Aktuálna frekv.	Priemerná frekvencia aktualizácií o stave signálu klienta (master). Hodnota sa prepočíta vždy, keď signál dostane odpoveď od servera (alebo slava).

Všetky počítadlá počítajú do 65535, potom sa vrátia späť na 0.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

22.14.2. EtherNet/IP

Popis

EtherNet/IP je sieťový protokol, ktorý umožňuje pripojenie robota k priemyslovému skenovaciemu zariadeniu EtherNet/IP.
Ak je pripojenie povolené, môžete vybrať úkon, ktorý sa vykoná v prípade, že program stratí spojenie so skenovacím zariadením EtherNet/IP.
Sú k dispozícii nasledovné možnosti:

Žiadna	PolyScope nebude na prerušenie pripojenia EtherNet/IP nijako reagovať a program bude bežať ďalej.
Pozastaviť	PolyScope preruší súčasný program. Program bude pokračovať tam, kde sa zastavil.
Zastaviť	PolyScope zastaví súčasný program.

22.14.3. PROFINET

Popis

Sieťový protokol PROFINET umožňuje alebo zakazuje pripojenie robota k priemyslovému ovládaču PROFINET IO.
Ak je pripojenie povolené, môžete vybrať úkon, ktorý sa vykoná v prípade, že program stratí spojenie s ovládačom PROFINET-IO.
Sú k dispozícii nasledovné možnosti:

Žiadna	PolyScope nebude na prerušenie pripojenia PROFINET nijako reagovať a program bude bežať ďalej.
Pozastaviť	PolyScope preruší súčasný program. Program bude pokračovať tam, kde sa zastavil.
Zastaviť	PolyScope zastaví súčasný program.

Ak inžiniersky nástroj PROFINET (napr. portál TIA) vyšle signál DCP Flash do zariadenia PROFINET alebo PROFIsafe robota, zobrazí sa vyskakovacie okno v programe PolyScope.

22.14.4. PROFIsafe

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Sieťový protokol PROFIsafe (implementovaný ako verzia 2.6.1) umožňuje robotovi komunikovať s bezpečnostným PLC podľa požiadaviek ISO 13849, Cat 3 PLd. Robot prenáša informácie o bezpečnostnom stave do bezpečnostného PLC, potom prijíma informácie na spustenie funkcií súvisiacich s bezpečnosťou, ako napríklad: núdzové zastavenie alebo vstup do zníženého režimu.
Rozhranie PROFIsafe poskytuje bezpečnú sieťovú alternatívu k pripojeniu káblov k bezpečnostným IO kolíkom riadiacej skrinky robota.
Rozhranie PROFIsafe je k dispozícii len na robotoch s povolenou licenciou, ktorú môžete získať u miestneho obchodného zástupcu. Po získaní licencie si ju môžete stiahnuť na myUR.
Informácie o registrácii robota a aktivácii licencie nájdete v licenčných súboroch Registrácia robota a súbor s licenciou na strane 363.

Rozšírené možnosti

Kontrolná správa prijatá z bezpečnostného PLC obsahuje informácie uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Signál	Description
Núdzové zastavenie systémom	Potvrdenie núdzového zastavenia
Ochranné zastavenie	Potvrdenie ochranného zastavenia
Resetovanie ochranného zastavenia	Resetuje stav ochranného zastavenia (pri prechode z nízkeho na vysoké napätie v automatickom režime), ak bol vstup ochranného zastavenia predtým vymazaný.
Automatické ochranné zastavenie	Potvrdí ochranné zastavenie, ak robot pracuje v automatickom režime. Automatické ochranné zastavenie sa používa len vtedy, keď je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie (3PE). Ak nie je nakonfigurované žiadne zariadenie 3PE, automatické ochranné zastavenie funguje ako normálny vstup ochranného zastavenia.
Resetovanie ochranného zastavenia – automatický režim	Resetuje automatický stav ochranného zastavenia (pri prechode z nízkeho na vysoké napätie v automatickom režime), ak sa predtým vymažú vstupy ochranného zastavenia.
Znížený režim	Aktivuje bezpečnostné limity zníženého režimu.
Prevádzkový režim	Aktivuje manuálny alebo automatický prevádzkový režim. Ak je bezpečnostná konfigurácia „Výber prevádzkového režimu prostredníctvom PROFIsafe“ vypnutá, toto pole sa v riadiacej správe PROFIsafe vynechá.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Rozšírené možnosti

Stavová správa odoslaná do bezpečnostného PLC obsahuje informácie uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Signál	Description
Zastavenie, kat. 0	Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 0; tvrdé zastavenie okamžitým odpojením napájania ramena a motorov.
Zastavenie, kat. 1	Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 1; Riadené zastavenie, po ktorom motory zostanú vo vypnutom stave so zapnutými brzdami.
Zastavenie, kat. 2	Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 2; Riadené zastavenie, po ktorom motory zostanú v zapnutom stave.
Porušenie	Robot sa zastaví, pretože bezpečnostný systém nedodržal aktuálne definované bezpečnostné limity.
Porucha	Robot sa zastaví z dôvodu neočakávanej výnimočnej chyby v bezpečnostnom systéme.
Núdzové zastavenie systémom	Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil núdzové zastavenie na úrovni systému. • modul IMMI pripojený k riadiacej skrinke potvrdil núdzové zastavenie na úrovni systému. • jednotka pripojená k systémovému konfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu núdzového zastavenia riadiacej skrinky potvrdila núdzové zastavenie na úrovni systému.
Núdzové zastavenie robotom	Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • Bolo stlačené tlačidlo núdzového zastavenia na prenosnom termináli. • Bolo stlačené tlačidlo núdzového zastavenia pripojené k nenastaviteľnému bezpečnostnému vstupu núdzového zastavenia robota v riadiacej skrinke.
Ochranné zastavenie	Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe vynútil ochranné zastavenie. • Jednotka pripojená k nenastaviteľnému vstupu ochranného zastavenia riadiacej skrinky potvrdila ochranné zastavenie. • Jednotka pripojená ku konfigurovateľnému vstupu ochranného zastavenia riadiacej skrinky potvrdila ochranné zastavenie. Signál sa riadi sémantikou resetovania ochranného zastavenia. Na resetovanie tohto signálu sa použije nakonfigurovaná funkcia resetovania ochranného zastavenia. PROFIsafe predpokladá použitie funkcie resetovania ochranného zastavenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Rozšírené možnosti

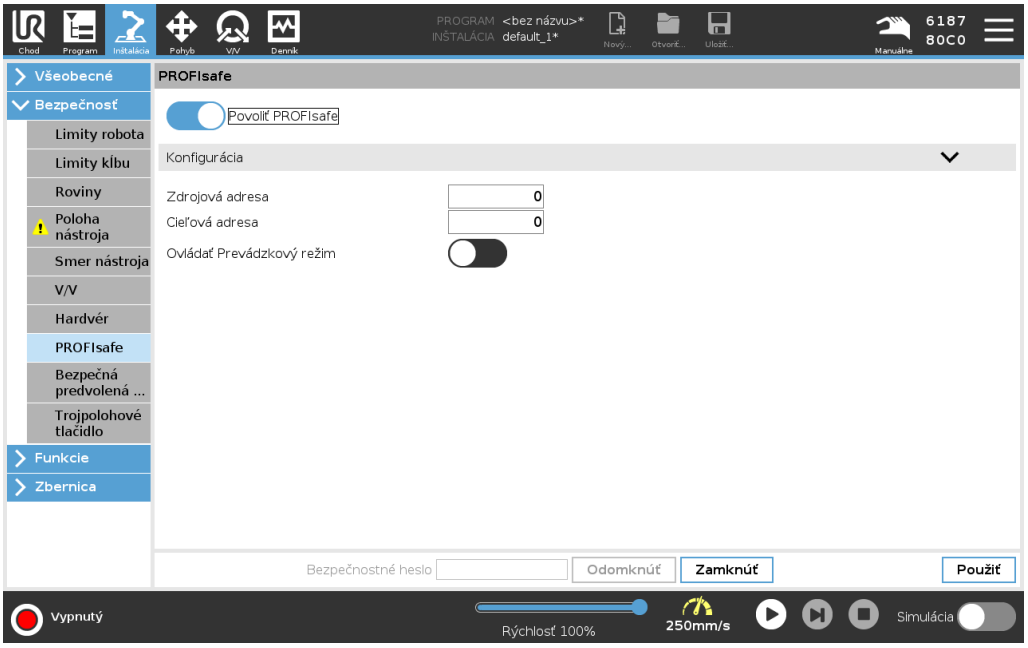
Signál	Description
Automatické ochranné zastavenie	Robot je zastavený, pretože pracuje v automatickom režime a z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil funkciu automatického ochranného zastavenia. • Jednotka pripojená na konfigurovateľný bezpečnostný vstup automatického ochranného zastavenia riadiacej skrinky potvrdila automatické ochranné zastavenie. Signál sa riadi sémantikou resetovania ochranného zastavenia. Na resetovanie tohto signálu sa použije nakonfigurovaná funkcia resetovania ochranného zastavenia PROFIsafe predpokladá použitie funkcie resetovania ochranného zastavenia
Zastavenie 3PE	Robot je zastavený, pretože pracuje v manuálnom režime a z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • Používate prenosný terminál 3PE a žiadne z tlačidiel nie je v strednej polohe. • Trojpolohové pomocné zariadenie pripojené na konfigurovateľný bezpečnostný vstup riadiacej skrinky potvrdilo zastavenie 3PE.
Prevádzkový režim	Indikácia aktuálneho prevádzkového režimu robota. Tento režim môže byť: vypnutý(0), automatický (1) alebo manuálny (2).
Znížený režim	V súčasnosti sú aktívne bezpečnostné limity v zníženom režime.
Aktívna sada limitov	Aktívny súbor bezpečnostných limitov. Môže to byť: normálny (0), znížený (1) alebo obnovený (2).
Robot sa hýbe	Robot sa hýbe. Ak sa niektorý kĺb pohybuje rýchlosťou 0,02 rad/s alebo vyššou, považuje sa to za to, že robot je v pohybe.
Bezpečná predvolená poloha	Robot je v pokoji (robot sa nehýbe) a v polohe definovanej ako bezpečná predvolená poloha.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konfigurácia rozhrania PROFIsafe

Konfigurácia rozhrania PROFIsafe súvisí s programovaním bezpečnostného PLC, ale vyžaduje si minimálne nastavenie robota.

1. Pripojte robota k dôveryhodnej sieti, ktorá má prístup k PLC spĺňajúcemu bezpečnostné požiadavky.
2. V PolyScope ťuknite v hlavičke na položku **Inštalácia**.
3. Ťuknite na položku Bezpečnosť, vyberte položku **PROFIsafe** a nakonfigurujte ju podľa potreby.



Povolenie rozhrania PROFIsafe

1. Zadajte bezpečnostné heslo robota a ťuknite na položku **Odomknúť**.
2. Tlačidlom zapnite funkciu PROFIsafe.
3. Do príslušných políčok zadajte zdrojovú adresu a cieľovú adresu.

   Tieto adresy sú ľubovoľné čísla, ktoré robot a bezpečnostný PLC používajú na vzájomnú identifikáciu.
4. Ak chcete, aby systém PROFIsafe riadil prevádzkový režim robota, môžete prepnúť položku Ovládanie prevádzkového režimu do polohy ZAPNUTÉ.

   Prevádzkový režim robota môže ovládať iba jeden zdroj. Preto sú ostatné zdroje voľby režimu deaktivované, keď je povolená voľba prevádzkového režimu prostredníctvom PROFIsafe.

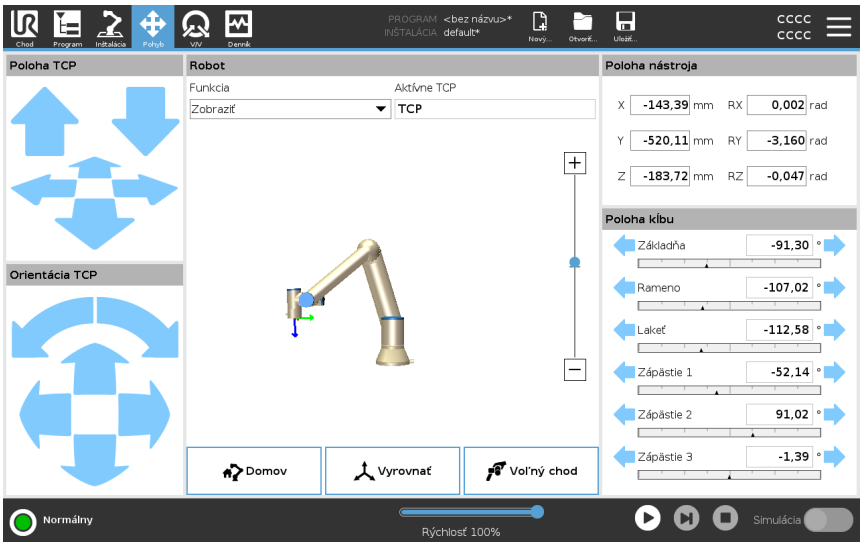
Robot je teraz nastavený na komunikáciu s bezpečnostným PLC.
Ak PLC nereaguje alebo je nesprávne nakonfigurovaný, nemôžete uvoľniť brzdy robota.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

23. Karta Pohyb

Popis

Na priamy pohyb ramena robota, a to buď presúvaním alebo otáčaním robotického nástroja, alebo individuálnym pohybom kĺbov robota, použite obrazovku s kartou Pohyb.



Ak chcete použiť šípky nástroja Presunúť

Podržte stlačenú ktorúkoľvek zo šípok v časti **Pohyb nástroja**, aby ste rameno robota posunuli príslušným smerom.

- **Šípky presunu** (hore) posunú hrot príruby nástroja príslušným smerom.
- **Šípky otáčania** (dole) menia orientáciu nástroja na príslušný smer. Bod rotácie je bod v strede nástroja (TCP), t.j. bod na konci ramena robota, ktorý udáva charakteristický bod nástroja. TCP je zobrazený ako malá modrá guľôčka.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Robot

Ak sa aktuálna poloha TCP blíži k bezpečnostnej rovine, spúšťacej rovine alebo sa orientácia robotického nástroja blíži k hraničnej rovine orientácie nástroja (pozri Bezpečnostné roviny Režimy na strane 172), zobrazí sa 3D zobrazenie blízkej hraničnej roviny. Vizualizácia hraničných limitov je počas vykonávania programu zakázaná.

Bezpečnostné roviny sa zobrazujú žltou a čiernou farbou so šípkou označujúcou, na ktorej strane roviny môže byť TCP robota umiestnený.

Spúšťacie roviny sa zobrazujú modrou a zelenou farbou so šípkou označujúcou stranu roviny, na ktorej sú aktívne limity režimu **Normálny** (pozri 19.5 Bezpečnostné režimy softvéru na strane 161).

Hraničný limit orientácie nástroja je zobrazený prostredníctvom guľového kužeľa s vektorom označujúcim aktuálnu orientáciu nástroja robota. Vnútorná strana kužeľa predstavuje povolenú oblasť pre orientáciu nástroja (vektor).
Ak sa cieľové TCP robota už nenachádza v blízkosti limitu, 3D znázornenie zmizne. Ak TCP prekračuje alebo sa blíži k prekročeniu hraničného limitu, vizualizácia limitu sčervenie.

Funkcia

V časti **Funkcie** môžete definovať ovládanie ramena robota s ohľadom na funkcie **Zobraziť**, **Základňa** či **Nástroj**. Najlepší zmysel pre ovládanie ramena robota získate, keď vyberiete funkciu **Zobraziť**, potom použijete **šípky otáčania** a zmeníte uhol zobrazenia 3D nákresu tak, aby zodpovedal vášmu pohľadu na skutočné rameno robota.

Aktívne TCP

V časti **Aktívne TCP** poľa **Robot** sa zobrazuje názov aktuálne aktívneho stredového bodu nástroja (TCP).

Domov

Tlačidlo **Domov** pristupuje k obrazovke **Presunúť robota do polohy**, kde môžete podržať tlačidlo **Automatické** (pozri Posunúť robota do na strane 191) a presunúť robota do polohy predtým definovanej v časti Inštalácia (pozri Definovanie domova na strane 315). Predvolené nastavenie tlačidla Domov vráti robotické rameno do vzpriamenej polohy (pozri 22.9 Domov na strane 314).

Voľný chod

Tlačidlo **Voľný chod** na obrazovke umožňuje vytiahnuť rameno robota do požadovaných polôh/póz.

Zarovnať

Tlačidlo **Zarovnať** umožňuje zarovnať os Z aktívneho TCP na vybranú funkciu.

Poloha nástroja

Textové polia zobrazujú úplné hodnoty súradníc daného TCP vzhľadom na vybratú funkciu. Môžete nakonfigurovať niekoľko pomenovaných TCP (pozri). Môžete tiež klepnúť na **Upraviť pózu** pre prístup k obrazovke **Editor póz**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Poloha kĺbu

Pole **Poloha kĺbu** umožňuje priamo ovládať jednotlivé kĺby. Každý kĺb sa hýbe v predvolenom hraničnom rozsahu od -360° do +360° definovanom vodorovným panelom. Po dosiahnutí hranice sa kĺb ďalej nepohne. Kĺby môžete nakonfigurovať s rozsahom polohy odlišným od predvoleného (pozri 19.6.2 Limity kĺbu na strane 165), tento nový rozsah je označený červenou zónou vo vnútri vodorovnej lišty.

Používanie funkcie Voľný pohyb na karte Presun

Tlačidlo **Voľný chod** sa v aplikáciách používa len vtedy, ak to umožňuje hodnotenie rizík.

VAROVANIE

Nesprávna konfigurácia nastavenia montáže môže mať za následok neželaný pohyb ramena robota pri použití tlačidla **Voľný chod**.

- Nastavenia užitočného zaťaženia a nastavenia montáže robota musia byť pred použitím funkcie Voľný chod správne nastavené.
- Všetci pracovníci musia zostať mimo dosahu ramena robota, keď sa používa **Voľný chod**.

VAROVANIE

Nesprávne nakonfigurovanie inštalačných nastavení môže zvýšiť riziko pádu ramena robota počas **Voľného chodu** v dôsledku chýb užitočného zaťaženia.

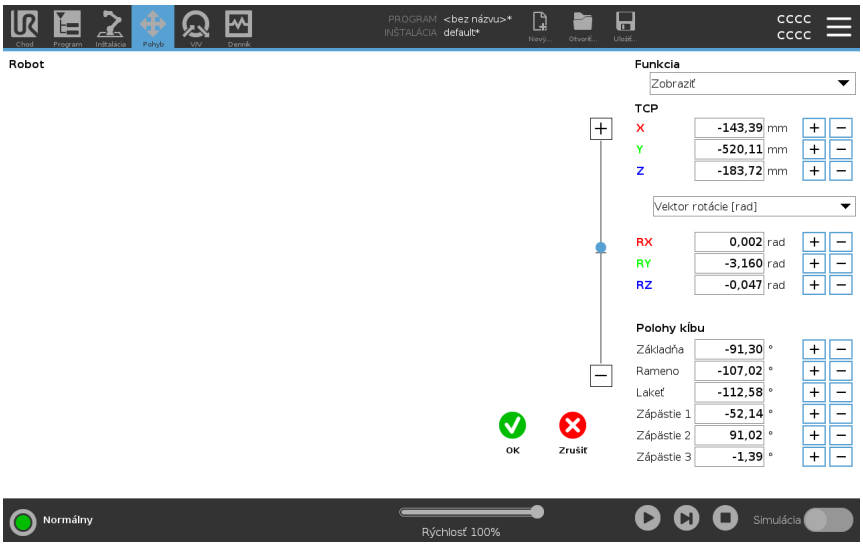
- Skontrolujte, či sú nastavenia inštalácie správne (napr. uhol montáže robota, hmotnosť užitočného zaťaženia a posun ťažiska užitočného zaťaženia). Uložte a načítajte inštalačné súbory spolu s programom.
- Uložte a načítajte inštalačné súbory spolu s programom.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

23.1. Obrazovka úpravy pozície

Popis

Po vstupe na obrazovku **Úprava pozície** môžete presne nakonfigurovať cieľové polohy kĺbov alebo cieľovú pozíciu (polohu a orientáciu) pre TCP. Poznámka: Táto obrazovka je **offline** a neovláda rameno robota priamo.



Robot

3D obrázok znázorňuje aktuálnu polohu ramena robota. **Tieň** znázorňuje cieľovú polohu ramena robota ovládanú na základe hodnôt zadaných na obrazovke. Stlačením ikon lupy priblížite/oddialite alebo potiahnutím prsta cez ňu zmeníte zobrazenie.
Ak je zadaná cieľová poloha robota TCP blízko bezpečnostnej alebo spúšťacej roviny alebo orientácia nástroja robota je blízko hraničného limitu orientácie nástroja (pozri Bezpečnostné roviny Režimy na strane 172), zobrazí sa 3D znázornenie blízkeho hraničného limitu. Bezpečnostné roviny sú zobrazené žltou a čiernou farbou s malou šípkou znázorňujúcou normálu roviny, ktorá označuje stranu roviny, na ktorej môže byť TCP robota umiestnené. Spúšťacie roviny sú zobrazené modrou a zelenou farbou a malou šípkou smerujúcou na stranu roviny, kde sú aktívne limity **Normálny** režim (pozri 19.5 Bezpečnostné režimy softvéru na strane 161). Hraničný limit orientácie nástroja je zobrazený prostredníctvom guľového kužeľa s vektorom označujúcim aktuálnu orientáciu nástroja robota. Vnútorná strana kužeľa predstavuje povolenú oblasť pre orientáciu nástroja (vektor). Ak sa cieľové TCP robota už nenachádza v blízkosti limitu, 3D znázornenie zmizne. Ak cieľové TCP prekračuje alebo sa blíži k prekročeniu hraničného limitu, vizualizácia limitu sčervená.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Funkcia a poloha nástroja

Zobrazí sa aktívne TCP a hodnoty súradníc vybratej funkcie. Súradnice **X**, **Y**, **Z** určujú polohu nástroja. Súradnice **RX**, **RY**, **RZ** určujú orientáciu. Ďalšie informácie o konfigurácii niekoľkých pomenovaných TCP nájdete v 22.1 Konfigurácia TCP na strane 298 .

Na výber typu reprezentácie orientácie použite rozbaľovaciu ponuku nad poľami **RX**, **RY** a **RZ**:

- **Vektor rotácie** `[rad]` Orientácia sa zobrazuje ako *vektor rotácie*. Dĺžka osi udáva uhol otočenia v radiánoch a samotný vektor udáva os, okolo ktorej sa otáča. Toto je predvolené nastavenie.
- **Vektor rotácie** `[°]` Orientácia sa zobrazuje ako *vektor rotácie*, kde dĺžka vektora predstavuje uhol rotácie vyjadrený v stupňoch.
- **RPY** `[rad]` *Roll*, *pitch* a *yaw* (*RPY*) uhly, kde uhly sú v radiánoch. Matica rotácie RPY (rotácia X, Y', Z) sa zobrazuje ako:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *Náklon (roll)*, *sklon (pitch)* a *vychýlenie (yaw)* (*RPY*) uhly, pričom uhly sú v stupňoch.

Súradnice môžete upravovať kliknutím na jednotlivé hodnoty. Ťuknutím na tlačidlá **+** alebo **-** napravo od poľa môžete takisto zvýšiť alebo znížiť aktuálnu hodnotu. Alebo môžete podržať tlačidlo a priamo zvýšiť/znížiť hodnotu.

Polohy kĺbu

Polohy jednotlivých kĺbov sa zadávajú priamo. Poloha každého kĺbu môže byť v rozsahu hraničných limitov od -360 ° do +360 °. Polohy kĺbov môžete konfigurovať nasledovne:

- Môžete ťuknúť na polohu kĺbu a upraviť hodnoty.
- Ťuknutím na tlačidlá **+** alebo **-** napravo od poľa môžete zvýšiť alebo znížiť aktuálnu hodnotu.
- Podržaním tlačidla priamo zvýšite/znížite hodnotu.

Tlačidlo OK

Ak bola táto obrazovka aktivovaná z obrazovky **Pohyb** (pozri), ťuknutím na tlačidlo **OK** sa vrátite na obrazovku **Pohyb**. Rameno robota sa posunie do určeného cieľa. Ak bola poslednou zadanou hodnotou súradnica nástroja, rameno robota sa pohne smerom k cieľovej polohe, pričom využije typ pohybu **PohybL**. Ak bola poslednou zadanou hodnotou poloha kĺbu, rameno využije typ pohybu **PohybJ**.

Tlačidlo Zrušiť

Kliknutím na tlačidlo **Zrušiť** opustíte obrazovku, pričom zmeny sa neuložia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

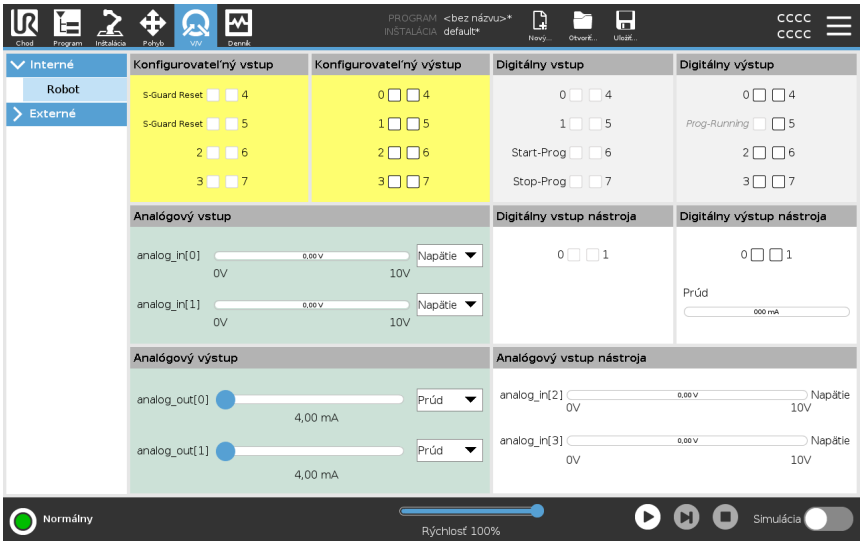
24. Karta V/V

Popis

Na monitorovanie a nastavenie živých V/V signálov z/do ovládacej skrinky použite záložku I/O.

Na obrazovke sa zobrazuje aktuálny stav V/V, a to aj počas vykonávania programu. Program sa zastaví, ak sa počas vykonávania niečo zmení. At program stop, all output signals retain their states. Obrazovka sa aktualizuje rýchlosťou 10 Hz, takže veľmi rýchly signál sa nemusí zobraziť správne.

Konfigurovateľné V/V je možné rezervovať pre špeciálne bezpečnostné nastavenia definované v časti inštalácie určenej na konfiguráciu bezpečnostných V/V (pozri časť 19.7 Bezpečnostné V/V na strane 167); tie, ktoré sú rezervované, budú mať namiesto predvoleného názvu alebo názvu definovaného používateľom názov bezpečnostnej funkcie.
Konfigurovateľné výstupy, ktoré sú rezervované pre bezpečnostné nastavenia, nie sú prepínateľné a budú zobrazené len ako kontrolky LED.



Napätie

Keď je výstup nástroja ovládaný používateľom, môžete nakonfigurovať napätie. Výberom URCap sa odstráni prístup k nastaveniu Napätie.

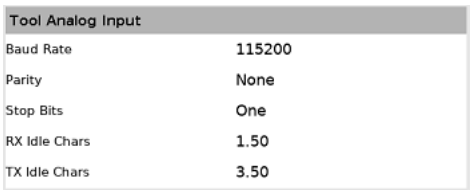
Nastavenie analógovej domény

Analógové V/V možno nastaviť buď na prúdový [4 – 20 mA], alebo napäťový [0 – 10 V] výstup. Tieto nastavenia sú trvalé počas reštartov riadiacej jednotky robota a sú uložené v inštalácii.
Kontrolu nad vstupmi/výstupmi nástroja možno priradiť URCap v **V/V nástroja** na karte **Inštalácia**. Výber URCap odstraňuje kontrolu používateľa nad analógovými V/V nástroja.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Rozhranie komunikácie nástroja

Ak je zapnuté **Rozhranie komunikácie nástroja (TCI)**, analógový vstup nástroja prestane byť k dispozícii. Na obrazovke **V/V** sa pole **Vstup do nástroja** zmení ako na obrázku nižšie.

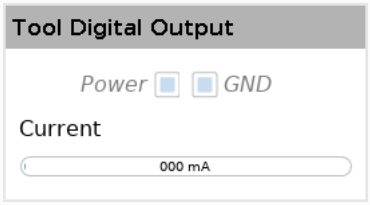


UPOZORNENIE

Ak je zapnuté **napájanie dvojitého čapu**, digitálne výstupy nástroja treba pomenovať takto:

- tool_out[0] (napájanie),
- tool_out[1] (GND).

Pole **Výstup z nástroja** je zobrazené nižšie.



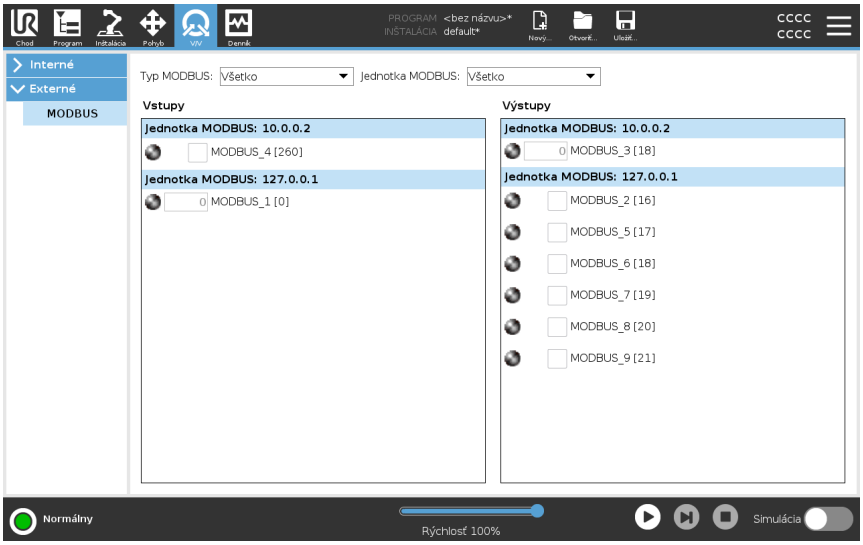
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

24.1. MODBUS

Popis

Snímka obrazovky nižšie zobrazuje signály V/V klienta MODBUS nastavené počas inštalácie.
V rozbaľovacích ponukách v hornej časti obrazovky môžete meniť zobrazený obsah na základe typu signálu a jednotky protokolu MODBUS, ak je nakonfigurovaná viac ako jedna.

Každý signál v zozname obsahuje stav spojenia, hodnotu, názov a adresu signálu. Výstupné signály možno prepínať, ak to umožňuje stav spojenia a výber na karte V/V.
Pozri 24 Karta V/V na strane 343

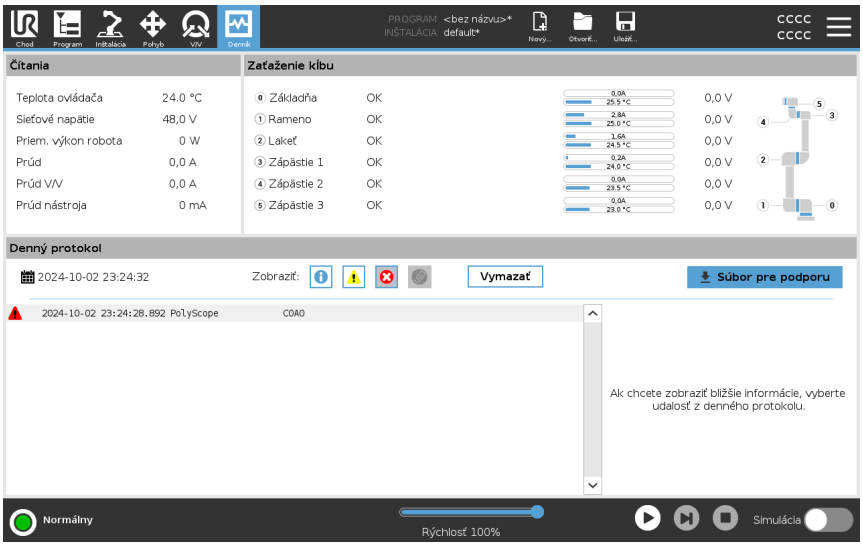


Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

25. Karta Denník

Popis

Záložka **Protokol** zobrazuje informácie o ramene robota a riadiacej skrinky.



Namerané hodnoty a zaťaženie kĺbov

Pole Ukazované údaje zobrazuje informácie o riadiacej skrinke. Panel Záťaž kĺbu zobrazuje informácie o každom kĺbe robota. Každý kĺb zobrazuje:

- Teplota
- Načítanie
- Stav
- Napätie

Denný protokol

Prvý stĺpec zobrazuje záznamy protokolu, zoradené podľa závažnosti. Ak je k záznamu protokolu priradený výkaz o chybe, zobrazí sa v druhom stĺpci kancelárska sponka. Nasledujúce dva stĺpce zobrazujú čas prijatia správy a jej zdroj. V poslednom stĺpci je krátky popis samotnej správa.
Niektoré správy v protokole sú navrhnuté tak, aby na pravej strane uvádzali viac informácií a dajú sa otvoriť výberom položky protokolu.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Závažnosť správy

Správy môžete filtrovať prostredníctvom prepínacích tlačidiel, ktoré zodpovedajú závažnosti záznamu protokolu alebo podľa toho, či obsahujú prílohu. Nasledujúca tabuľka popisuje závažnosť správy.

	Poskytuje všeobecné informácie, ako napríklad stav programu, zmeny ovládača a verziu ovládača.
	Problémy, ktoré mohli nastať, ale systém bol schopný sa obnoviť.
	V prípade prekročenia bezpečnostného limitu nastane porušenie. Toto spôsobí, že robot vykoná bezpečnostné zastavenie.
	Chyba nastane v prípade, že je v systéme neopraviteľná závada. Toto spôsobí, že robot vykoná bezpečnostné zastavenie.

Po výbere záznamu protokolu sa na pravej strane obrazovky zobrazia dodatočné informácie. Pomocou filtra príloh môžete zobraziť buď iba záznamy s prílohami alebo všetky záznamy.

Ukladanie hlásení o chybách

Keď sa v riadku denníka zobrazí ikonka sponky, k dispozícii je podrobný výkaz o stave.

UPOZORNENIE

Pri vygenerovaní nového výkazu sa starý vymaže. Ukladá sa len päť najnovších výkazov.

1. Označte riadok denník a ťuknite na tlačidlo Uložiť výkaz, čím sa výkaz uloží na USB.

   Výkaz môžete uložiť, kým program beží.

Môžete sledovať a exportovať nasledujúci zoznam chýb:

- Núdzové zastavenie
- Porucha
- Interné výnimky PolyScopu
- [1]Zastavenie robota
- Nespracovaná výnimka v URCap
- Porušenie

Exportovaný výkaz obsahuje: program používateľa, inštaláciu a zoznam bežiacich služieb.

[1]Zastavenie robota bolo predtým známe ako „Ochranné zastavenie“ pre Universal Robots robotov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Súbor technickej podpory

Súbor s prehľadmi obsahuje informácie užitočné na diagnostiku a reprodukovanie problémov. Súbor obsahuje záznamy o predchádzajúcich zlyhaniach robota, ako aj o aktuálnych konfiguráciách, programoch a inštaláciách robota. Súbor s prehľadmi je možné uložiť na externý disk USB. Na obrazovke protokolu ťuknite na **Súbor pre podporu** a postupujte podľa pokynov na obrazovke na získanie prístupu k funkcii.

UPOZORNENIE

Proces exportu môže trvať až 10 minút v závislosti od rýchlosti disku USB a veľkosti súborov zhromaždených zo systému súborov robota. Prehľad sa ukladá ako bežný súbor zip, ktorý nie je chránený heslom a je možné ho pred odoslaním technickej podpore upraviť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

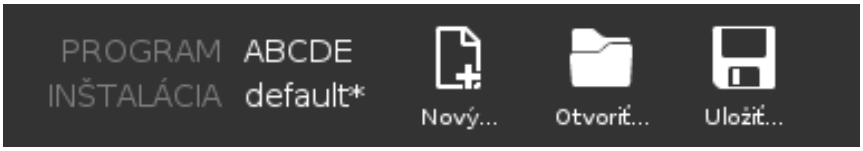
26. Správca programu a inštalácie

Popis

Správca programov a inštalácií označuje tri ikony, ktoré umožňujú vytvoriť, nahrať a konfigurovať programy a inštalácie:

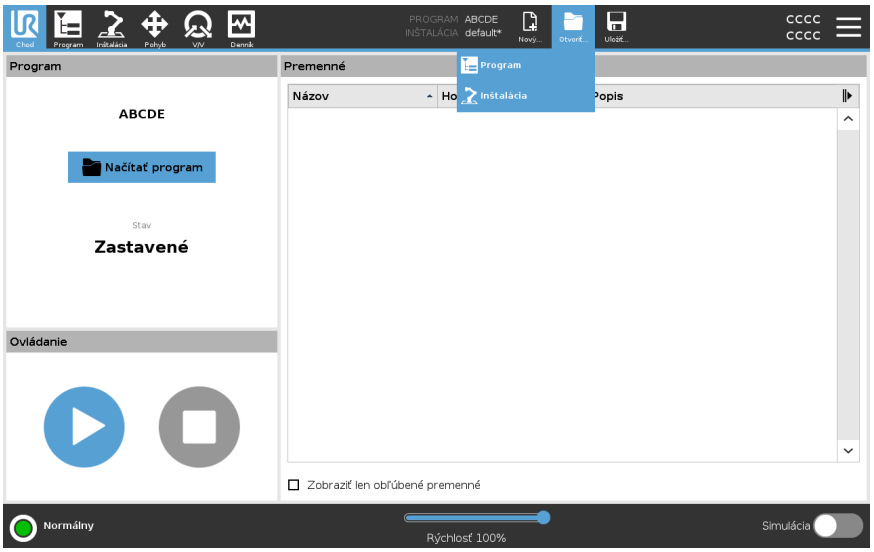
- **Nový...** Umožňuje vytvoriť nový program a/alebo inštaláciu.
- **Otvoriť...** Umožňuje načítať program a/alebo inštaláciu.
- **Uložiť...** Ponúka možnosti ukladania programu a/alebo inštalácie.

Cesta súboru zobrazuje názov aktuálne načítaného Programu a typ inštalácie. Cesta súboru sa zmení, keď vytvoríte alebo načítate nový program alebo inštaláciu. Robot môže mať viacero inštalačných súborov. Vytvorené programy automaticky načítavajú a používajú aktívnu inštaláciu.



Načítanie programu

1. V Správcovi programov a inštalácií ťuknite na **Otvoriť...** a vyberte Program.
2. Na obrazovke Načítať program vyberte existujúci program a ťuknite na Otvoriť.
3. Na Ceste súboru skontrolujte, či sa zobrazuje názov požadovaného programu.



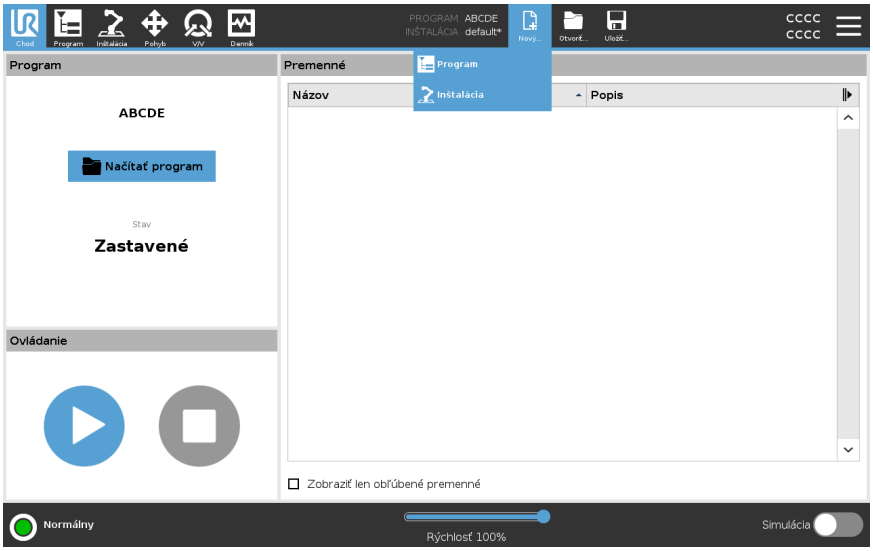
Načítanie inštalácie

1. V Správcovi programov a inštalácií ťuknite na **Otvoriť...** a vyberte možnosť Inštalácia.
2. Na obrazovke Načítať inštaláciu robota vyberte existujúcu inštaláciu a ťuknite na Otvoriť.
3. V okne Konfigurácia zabezpečenia vyberte možnosť Použiť a reštartujte systém, čím vynútite reštartovanie robota.
4. Na nastavenie inštalácie na súčasný Program vyberte možnosť Nastaviť inštaláciu.
5. Na Ceste súboru skontrolujte, či sa zobrazuje názov požadovanej inštalácie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vytvorenie nového programu

1. V Správcovi programov a inštalácií ťuknite na **Nový...** a vyberte Program.
2. Na obrazovke Programu nakonfigurujte nový program tak, ako chcete.
3. V Správcovi programov a inštalácií ťuknite na **Uložiť...** a vyberte Uložiť všetko alebo Uložiť program ako...
4. Na obrazovke Uložiť program ako pomenujte súbor a ťuknite na Uložiť.
5. Na Ceste súboru skontrolujte, či sa zobrazuje nový názov programu.



Vytvorenie novej inštalácie

Po vypnutí robota si uložte svoju inštaláciu pre ďalšie použitie.

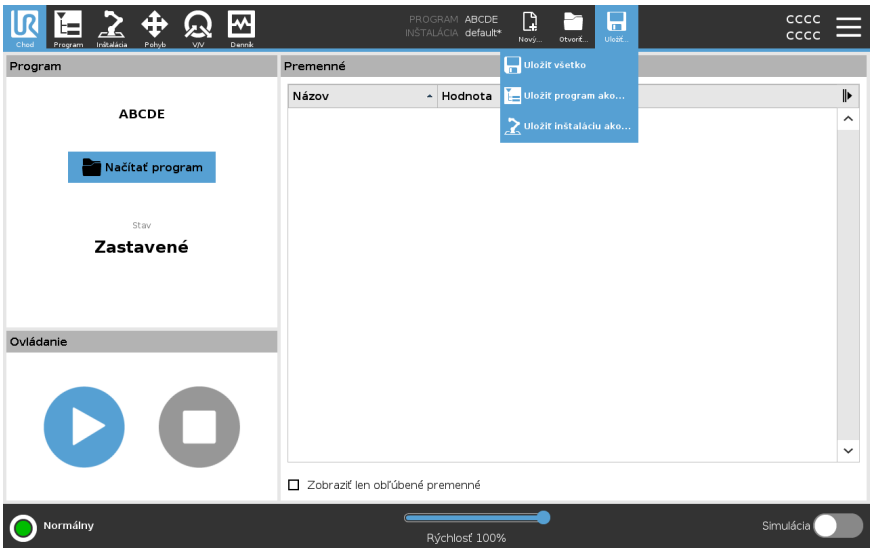
1. V Správcovi programov a inštalácií ťuknite na **Nový...** a vyberte možnosť Inštalácia.
2. Ťuknite na Potvrdiť bezpečnostnú konfiguráciu.
3. Na obrazovke Inštalácie nakonfigurujte novú inštaláciu tak, ako chcete.
4. V Správcovi programov a inštalácií ťuknite na **Uložiť...** a vyberte Uložiť inštaláciu ako...
5. Na obrazovke Uložiť inštaláciu robota ako pomenujte súbor a ťuknite na Uložiť.
6. Na nastavenie inštalácie na súčasný Program vyberte možnosť Nastaviť inštaláciu.
7. Na Ceste súboru skontrolujte, či sa zobrazuje nový názov inštalácie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ak chcete použiť možnosti ukladania

Uložiť...V závislosti od programu/inštalácie, ktorú vytvoríte, môžete:

- **Uložiť všetko** slúži na okamžité uloženie aktuálneho programu a inštalácie bez toho, aby vás systém vyzýval na uloženie na iné miesto alebo pod iným názvom. Ak ste v Programe či Inštalácii nič nemenili, tlačidlo Uložiť všetko... bude neaktívne.
- **Uložiť program ako...** slúži na zmenu názvu a miesta nového programu. Uloží sa aj aktuálna inštalácia, a to s existujúcim názvom a miestom.
- **Uložiť inštaláciu ako...** slúži na zmenu názvu a miesta novej inštalácie. Uloží sa aj aktuálny program, a to s existujúcim názvom a miestom.



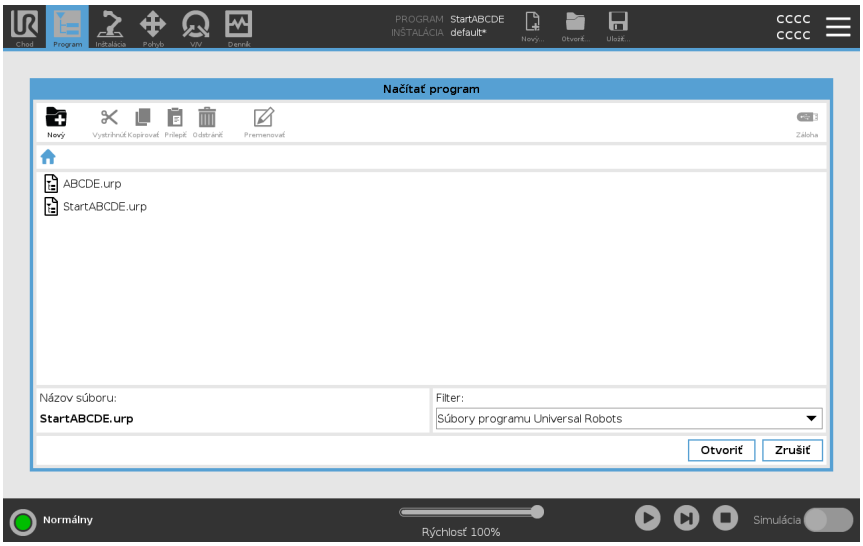
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

26.1. Správca súborov

Popis

Na snímke vidno obrazovku načítania, na ktorej nájdete nasledujúce tlačidlá:

- Omrvinková cesta
  Omrvinková cesta zobrazuje zoznam adresárov vedúcich na súčasné miesto. Výberom názvu adresára z omrviniek sa poloha zmení na tento adresár a zobrazí ho v oblasti výberu súborov.
- Oblasť výberu súboru
  Kliknutím na názov súboru ho otvorte. Adresáre sa vyberajú stlačením ich názvu na pol sekundy.
- Filter súborov
  Môžete zadať zobrazené typy súborov. Po výbere možnosti Záložné súbory sa v tejto časti objaví 10 nedávno uložených verzií programu, kde verzia .old0 je najnovšia a verzia .old9 je najstaršia.
- Názov súboru
  Tu je zobrazený vybraný súbor. Pri ukladaní súboru použite textové políčko a ručne doň zadajte názov súboru.
- Tlačidlá akcií
  Panel akcií pozostáva zo série tlačidiel, ktoré vám umožňujú spravovať súbory.



Akcia Zálohovať vpravo na lište akcií umožňuje zálohovať aktuálne vybraté súbory a adresáre na iné miesto a na USB. Akcia Zálohovať je povolená len vtedy, keď sú k portu USB pripojené externé médiá.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27. Ponuka Hamburger

Popis

Hamburger menu obsahuje všeobecné nastavenia pre PolyScope, medzi nimi nastavenia hesla, systému a zabezpečenia.

27.1. Informácie

Popis

Pomocou možnosti Informácie môžete získať prístup k rôznym typom údajov o robotovi a zobraziť ich. Môžete si zobraziť všeobecné údaje robota, verziu a právne údaje.

Zobrazenie údajov o robotovi

1. V hlavičke ťuknite na **hamburgerovú ponuku**.
2. Vyberte možnosť **Informácie**.
3. Ťuknutím na položku **Všeobecné** získate prístup k verzii softvéru robota, sieťovým nastaveniam a sériovému číslu.

   Pre ostatné typy údajov môžete:

   - Kliknutím na **Verzia** zobrazíte podrobnejšie údaje o verzii softvéru robota.
   - Ťuknutím na položku **Právne údaje** zobrazíte údaje o softvérovej licencii/licenciách robota.
4. Ťuknutím na **Zatvoriť** sa vrátite na obrazovku.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27.1.1. Pomocník

Popis

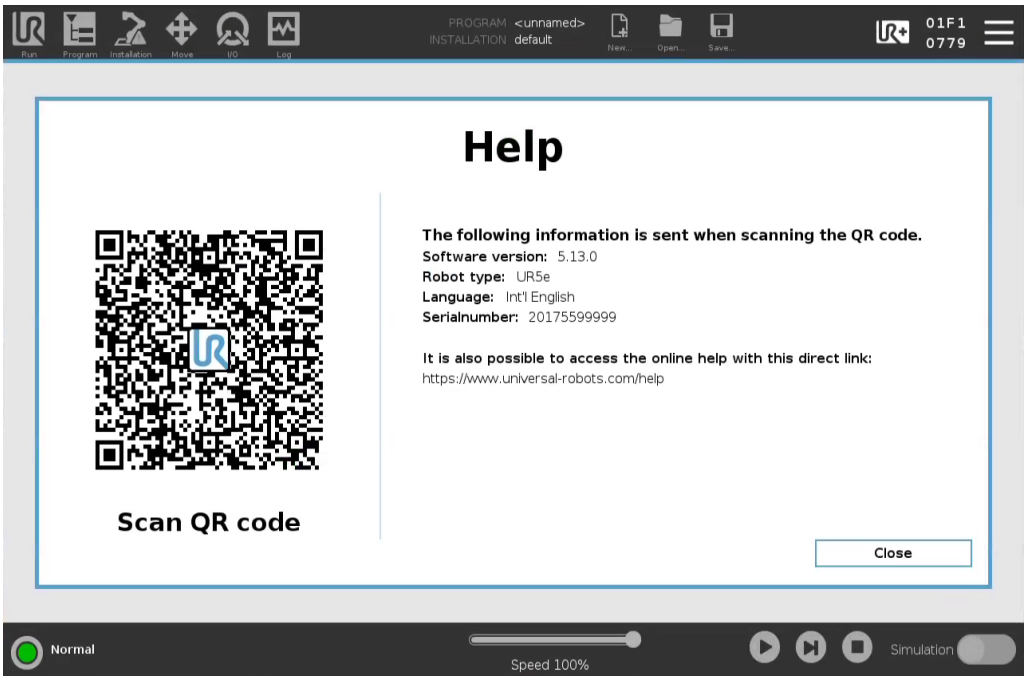
Môžete získať prístup k online nápovede pre PolyScope, robotické rameno, riadiacu skrinku a ďalšie dokumenty, ktoré by vám mohli byť užitočné. Prístup k nápovede môžete získať prostredníctvom kódu QR alebo zadaním nasledujúcej adresy URL do prehliadača: https://myur.universal-robots.com/manuals.

Nájdete tu dokumentáciu k nasledujúcim položkám:

- Robot Arm
- Control Box
- PolyScope
- Iné (servisný skript a chybové kódy)

Ako nájsť kód QR a adresu URL

1. V pravom hornom rohu okna PolyScope ťuknite na rozbaľovaciu ponuku.
2. V rozbaľovacej ponuke vyberte položku **Pomoc**.
3. Teraz môžete naskenovať QR kód a získať prístup na help.universal-robots.com.



UPOZORNENIE

Po naskenovaní kódu QR sa spolu s kódom QR odošlú nasledujúce informácie, ktoré možno použiť v analýze zákazníkov na adrese Universal Robots:

- Inštalovaná verzia softvéru PolyScope
- Typ a veľkosť robota
- Jazyk v rozhraní Polyscope
- Sériové číslo robotického ramena

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27.2. Nastavenie

Prispôsobenie nastavení systému PolyScope

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V bočnej ponuke na ľavej strane vyberte položku, ktorú chcete prispôsobiť. Ak bolo nastavené heslo prevádzkového režimu, položka **Systém** v bočnej ponuke je dostupná len pre programátora.
3. Na vykonanie zmien ťuknite v pravom dolnom rohu na **Použiť a reštartovať**.
4. Ak chcete Nastavenia zavrieť bez zmien, v ľavom dolnom rohu ťuknite na **Ukončiť**.

27.2.1. Preferencie

Popis

Predvoľby obsahujú najzákladnejšie nastavenia a pravdepodobne by sa mali nastaviť len raz pri prvom spustení.

Jazyky

Popis

V PolyScope môžete meniť jazyk a merné jednotky (metrické alebo britské).

Obrazovka spustenia

Popis

Jazdec rýchlosti sa nachádza v spodnej časti obrazovky karty Chodu a umožňuje operátorovi meniť rýchlosť spusteného programu.

Skrytie jazdca rýchlosti

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Preferencie ťuknite na možnosť **Obrazovka spustenia**.
3. Začiarknite políčko na zobrazenie alebo skrytie **jazdca rýchlosti**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Čas

Popis

Môžete získať prístup k aktuálnemu času a dátumu zobrazeným v PolyScope a/alebo ich upraviť.

Čas

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Preferencie vyberte **Čas**.
3. Overte alebo upravte **Čas** alebo **Dátum** podľa potreby.
4. Zmeny vykonáte ťuknutím na **Použiť a reštartovať**.

Dátum a čas sa zobrazujú na karte Protokol (pozri Denný protokol na strane 346) v časti **Denný protokol**.

27.2.2. Heslo

Popis

Heslo obsahuje správu hesiel a heslo správcu.

Nastavenia hesla

Nastavenie hesla

Na odomknutie všetkých nastavení zabezpečenia, ktoré spolu tvoria Konfiguráciu zabezpečenia, musíte nastaviť heslo. Ak sa nepoužíva žiadne bezpečnostné heslo, systém vás vyzve na jeho nastavenie.

1. V pravom rohu hlavičky PolyScopu ťuknite na **hamburgerovú ponuku** a vyberte **Nastavenia**.
2. V ľavej časti obrazovky ťuknite v modrej ponuke na **Heslo** a vyberte **Bezpečnosť**.
3. V časti **Nové heslo** zadajte heslo.
4. Potom v časti **Potvrdiť nové heslo** znovu napíšte to isté heslo a ťuknite na **Použiť**.
5. V ľavom spodnom rohu modrej ponuky ťuknite na **Skončiť**, čím sa vrátite na predchádzajúcu obrazovku.

Na opätovné zamknutie všetkých nastavení zabezpečenia môžete ťuknúť na kartu **Zamknúť** alebo jednoducho prejsť na obrazovku mimo ponuky Bezpečnosť.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Heslo správcu

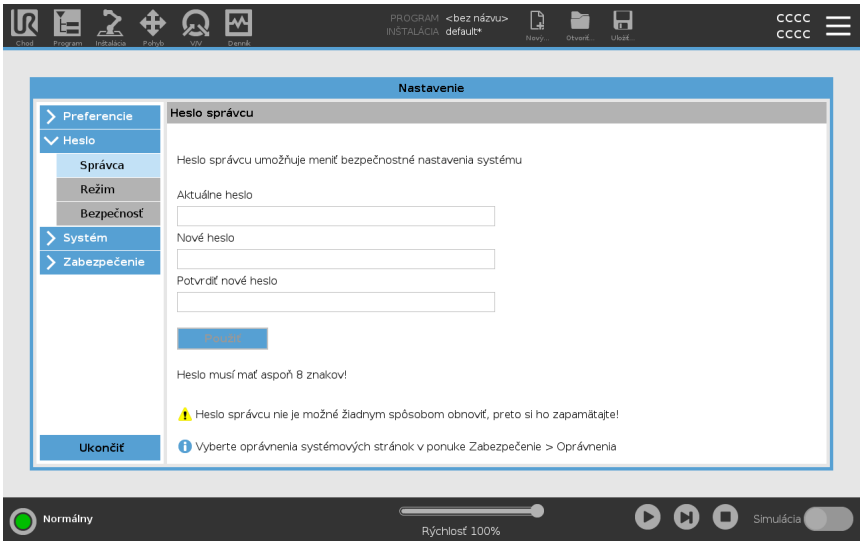
Popis

Na zmenu bezpečnostnej konfigurácie systému vrátane prístupu k sieti použite heslo správcu (Admin).
Heslo správcu je rovnaké, ako heslo používateľa root v systéme Linux, bežiacom na robotovi. Toto heslo môže byť v niektorých prípadoch požadované, napríklad pri prenose SSH alebo SFTP.

VAROVANIE

Stratené heslo správcu nie je možné obnoviť.

- Urobte všetko pre to, aby ste heslo správcu nestratili.



Nastavenie hesla správcu

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti **Heslo**ťuknite na položku **Správca**.
3. V časti **Aktuálne heslo** zadajte predvolené heslo: **easybot**.
4. V časti **Nové heslo** vytvorte nové heslo.

   Použitím silného a tajného hesla dosiahnete najvyššie zabezpečenie systému.
5. V časti **Potvrdenie nového hesla** zopakujte svoje nové heslo.
6. Ťuknutím na položku **Použiť** potvrdíte zmenu hesla.

Bezpečnosť

Bezpečnostné heslo zabraňuje neoprávneným úpravám nastavení zabezpečenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Heslo prevádzkového režimu

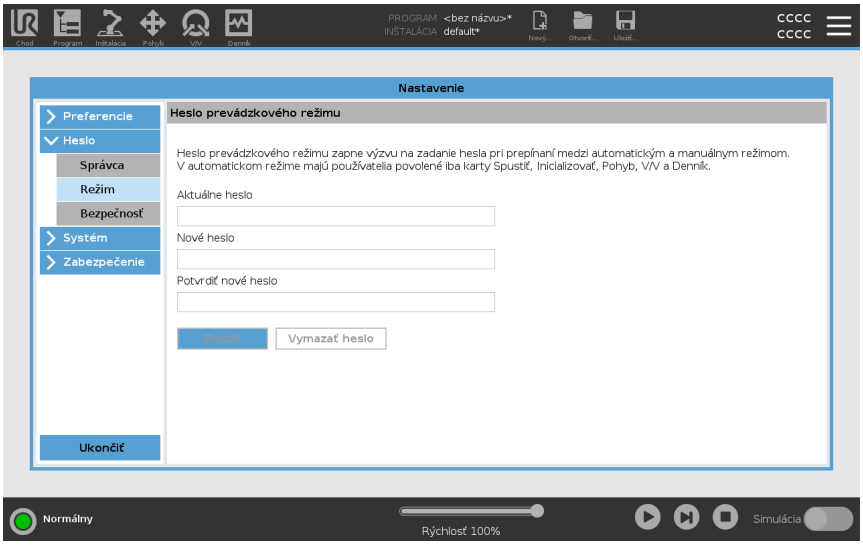
Popis

Heslo pre prevádzkový režimalebo heslo pre prevádzkový režim vytvára v PolyScope dve rôzne roly používateľov:

- Manuálne
- Automaticky

Keď je nastavené heslo režimu, programy a inštalácie je možné vytvárať a upravovať iba v manuálnom režime. Automatický režim umožňuje operátorovi načítať iba vopred pripravené programy (viac informácií o režimoch nájdete v časti 18.9 Režimy na strane 154). Po nastavení hesla sa v hlavičke zobrazí nová ikona režimu.

Prepínanie prevádzkových režimov, z Manuálneho na Automatické a z Automatického na Manuálne, spôsobí, že PolyScope vyzve na zadanie nového hesla.



Nastavenie hesla režimu

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti **Heslo**ťuknite na položku **Režim**.
3. V časti **Nové heslo** vytvorte nové heslo.

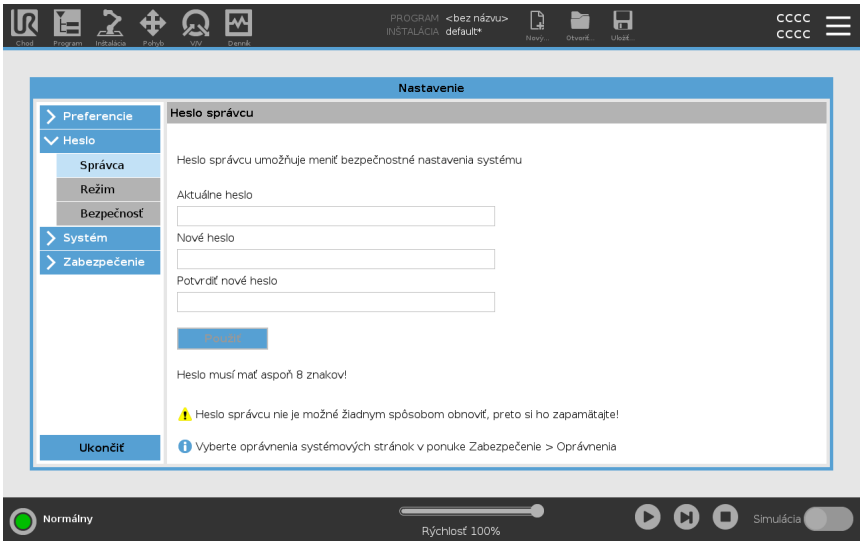
   Použitím silného a tajného hesla dosiahnete najvyššie zabezpečenie systému.
4. V časti **Potvrdenie nového hesla** zopakujte svoje nové heslo.
5. Ťuknutím na položku **Použiť** potvrdíte zmenu hesla.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27.2.3. Prístup k systému a zabezpečenie

Description

Heslo správcu je potrebné aj na prístup k funkciám Systém a Zabezpečenie, pozri Heslo správcu na strane 358.
Keď zmeníte predvolené heslo na vlastné heslo, môžete ho použiť na prístup k nastaveniam v časti Systém (pozri 27.2.4 Systém na strane 362) a na prístup k nastaveniam v časti Bezpečnosť (pozri 27.2.5 Zabezpečenie na strane 370).



Predvolené heslo správcu pre ovládač ramena robota Universal Robots je „easybot“. Je to továrenské nastavenie nakonfigurované na všetkých nových robotoch.

VAROVANIE

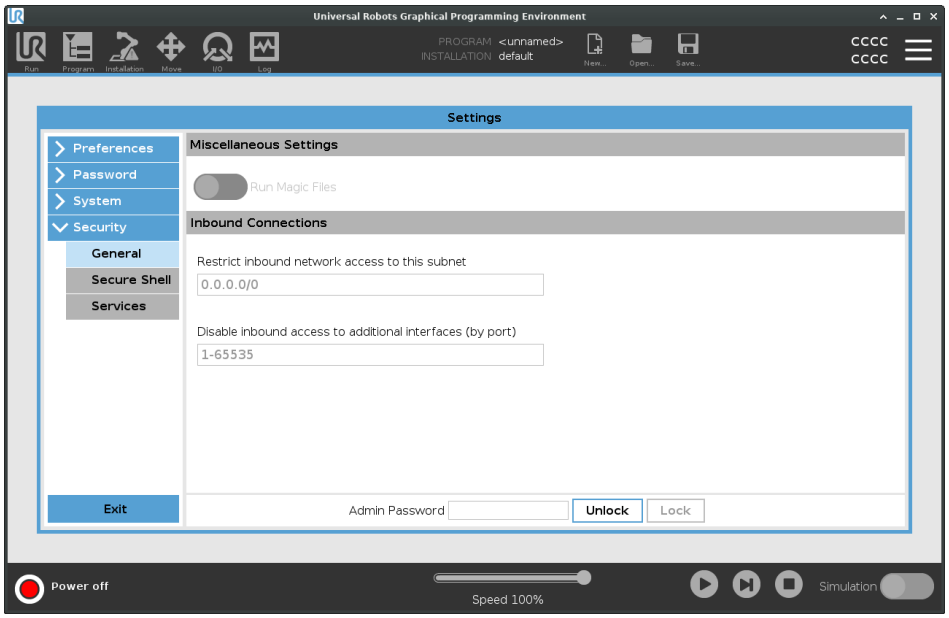
Je mimoriadne dôležité, aby ste zmenili toto predvolené heslo správcu na svoje vlastné heslo, aby ste zabezpečili kybernetickú bezpečnosť vášho robota.

Od aktualizácie PolyScope 5.14 sú všetky bezpečnostné nastavenia predvolene nastavené na reštriktívne (zakázané alebo blokované). (Týka sa to len nových robotov a novovytvorených SD kariet. V opačnom prípade si pozrite príručku „Bezpečné nastavenie kobotov UR“).
Ak je potrebné pre vašu aplikáciu povoliť niektoré z nastavení, môžete ich jednoducho povoliť na obrazovke Zabezpečenie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Používanie hesla správcu

1. V záhlaví ťuknite na ikonu ponuky Hamburger a podľa potreby vyberte položku **Systém** alebo **Zabezpečenie**.
2. Vyhľadajte dialógové okno v spodnej časti obrazovky a zadajte heslo správcu.
3. Ťuknite na **Odomknúť**.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27.2.4. Systém

Popis Nastavenia systému okrem iného kontrolujú zálohovanie systému, URcaps a nastavenia sietí.

Systémová záloha

Popis

UPOZORNENIE

Pri uskutočňovaní operácie zálohovania a obnovenia použite jeden z portov USB vo vnútri riadiacej skrinky (RS). Použitie portu USB v RS je stabilnejšie a spustenie operácie zálohovania vyžaduje menej času.

UPOZORNENIE

Ak obnovujete systém pomocou novej karty SD, musíte pri spustení programu Polyscope porovnať sériové číslo s obrazom novej karty SD. Nesúlad so sériovým číslom môže viesť k neúplnému procesu obnovy. Zobrazí sa chyba obnovenia, pretože nebolo nájdené zodpovedajúce sériové číslo

Zálohovanie a obnovenie

Uložte si úplnú kópiu systému na USB kľúč, ktorý potom môžete použiť na obnovenie systému do predchádzajúceho stavu. Môže to byt potrebné v prípade poškodenia disku alebo náhodného odstránenia.

Zálohovanie systému

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Systém ťuknite na **Zálohovať/Obnoviť**.
3. Vyberte umiestnenie, do ktorého sa má záloha uložiť, a stlačte **Zálohovať**.
4. Úplne reštartujte systém ťuknutím na tlačidlo **OK**.

Obnovenie systému

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Systém ťuknite na **Zálohovať/Obnoviť**.
3. Vyberte záložný súbor a stlačte **Obnoviť**.
4. Potvrďte ťuknutím na tlačidlo **OK**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Registrácia robota a súbor s licenciou

Popis	Je potrebné zaregistrovať robota a stiahnuť a nainštalovať licenčný súbor, pretože licenčný súbor obsahuje všetky dostupné softvérové licencie.
Aktivovať vzdialené TCP a URCap trasy nástroja cez web	Vzdialené TCP a URCap trasy nástroja je možné aktivovať priamo zo stránky www.universal-robots.com/activate. Toto je možné len pre vzdialené TCP & URCap trasy nástroja. Ak plánujete získať ďalšie licencie prostredníctvom myUR, najprv aktivujte Vzdialené TCP a URCap trasy nástroja.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

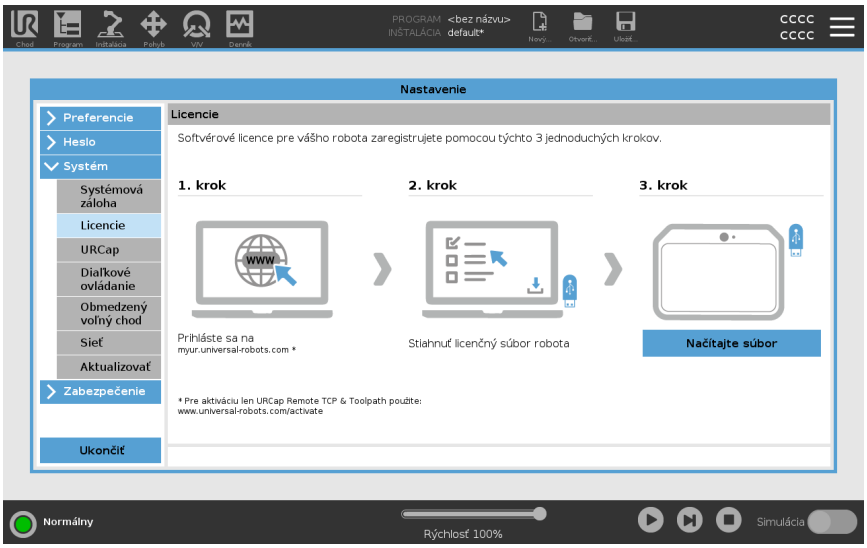
Aktivácia softvérových licencií prostredníctvom myUR

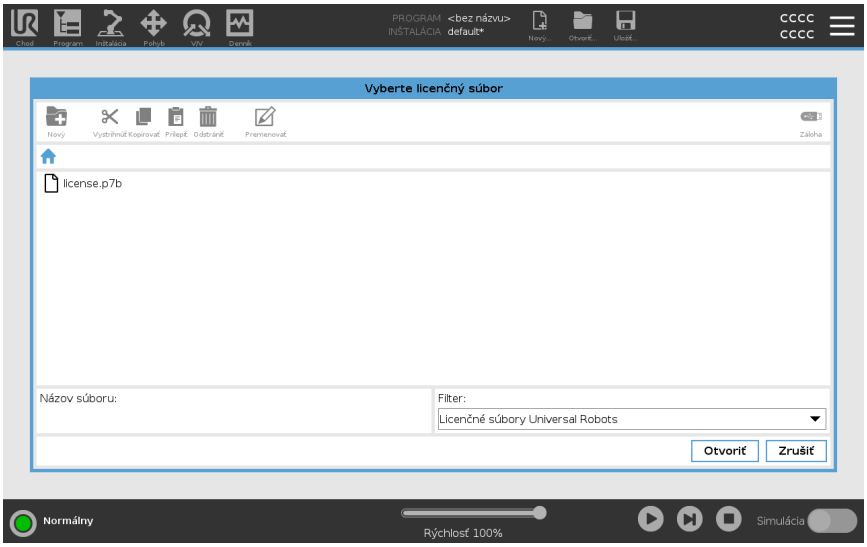
UPOZORNENIE

Ak máte viac ako jednu aktívnu licenciu, všetky licencie budú zahrnuté v stiahnutom licenčnom súbore.

Ak ste ešte nezaregistrovali svojho robota, prejdite na adresu URL na obrazovke v kroku 1 a zaregistrujte svojho robota.

1. Stiahnite si licenčný súbor do počítača.
2. Súbor s licenciou si skopírujte na USB a pripojte ho k ručnému ovládaciemu panelu.
3. Na obrazovke Nastavenia v 3. kroku ťuknite na **Načítať súbor**, čím sa zobrazí obrazovka **Výber licenčného súboru**.
4. Zo zoznamu vyberte USB, čím sa zobrazí jeho obsah, a prejdite do súboru s licenciou.
5. Vyberte súbor **license.p7b** a ťuknutím na **Otvoriť** potvrďte registráciu robota.
6. Vľavo dole ťuknite na **Ukončiť**.





Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Deaktivácia softvérových licencií

- Ak robot zmení majiteľa, je potrebný nový licenčný súbor. V tomto prípade je potrebné deaktivovať licenčný súbor.
- Ak si zakúpite novú softvérovú licenciu pre svojho robota, je potrebné deaktivovať a znovu aktivovať licenčný súbor, aby ste mohli pridať novú softvérovú licenciu.

1. V hlavičke ťuknite na **hamburgerovú ponuku** a vyberte **Nastavenia**.
2. V ponuke naľavo ťuknite na **Systém** a vyberte možnosť **Licencie**.
3. V pravej spodnej časti obrazovky Nastavenia ťuknite na **Deaktivovať**.

Pozri Aktivácia softvérových licencií prostredníctvom myUR on the previous page

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

URCap

Popis

Spravovanie URCap
Existujúce **URCap** sa dajú spravovať alebo si môžete do robota nainštalovať nové.

Spravovanie URCap

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Systém ťuknite na **URCap**.
3. Ťuknite na tlačidlo **+**, vyberte súbor **.urcap** a ťuknite na **Otvoriť**.
4. Ak chcete pokračovať v inštalácii uvedeného doplnku URCap, ťuknite na **Reštartovať**. Po tomto kroku je URCaps nainštalovaný a môžete ho použiť.
5. Nainštalovaný URCap odstránite jeho označením v časti Aktívne URCap, ťuknutím na tlačidlo **-** a následne na **Reštartovať**, aby sa zmeny vykonali.

Aktívne URCap

Viac podrobností o nových doplnkoch URCap si môžete zobraziť v poli **Aktívne URCap**. Kontrolná ikona znázorňuje stav URCap ako je uvedené nižšie:

- URCap ok: URCap je nainštalovaný a beží normálne.
- Chyba URCap: URCap je nainštalovaný, ale nedá sa spustiť. Kontaktujte vývojára URCap.
- Je potrebný reštart URCap: URCap bol práve nainštalovaný a je potrebný reštart.

Príklad

Chybové hlásenia a ďalšie informácie o URCap sa zobrazia v poli **Informácie o URCap**. V závislosti na druhu zaznamenanej chyby/chýb sa zobrazia rôzne chybové hlásenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Diaľkové ovládanie

Popis

Robot je možné riadiť cez lokálne ovládanie (ovládanie cez prenosný terminál) alebo cez diaľkové ovládanie (externé ovládanie).
Diaľkové ovládanie umožňuje ovládať robot cez externé zdroje, ako sú ovládacie zásuvky, V/V a server ovládacieho panela.
Môže sa použiť na odosielanie jednoduchých príkazov do PolyScope, ako napríklad: Spustenie alebo načítanie programov, ako aj odosielanie príkazov skriptu UR priamo do ovládača.

POZOR

Na bezpečné použitie môže byť robot v režime „Diaľkového ovládania“ alebo „Lokálneho ovládania“.
Režim „Lokálneho ovládania“ sa stará o to, aby sa hocijaký príkaz poslaný ovládaču z externého zdroja zamietol, kým robota ovláda človek.

Zapnutie diaľkového ovládania

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Systém ťuknite na **Diaľkové ovládanie**.
3. Funkciu diaľkového ovládania sprístupníte ťuknutím na **Zapnúť**. PolyScope zostáva aktívny. Zapnutie Diaľkového ovládania túto funkciu nespustí hneď. Umožňuje prepínať z Lokálneho ovládania na Diaľkové ovládanie.
4. V ponuke profilu vyberte na zmenu PolyScopu možnosť **Diaľkové ovládanie**. Na Lokálne ovládanie sa môžete vrátiť prepnutím späť na túto možnosť v ponuke profilu.

UPOZORNENIE

- Hoci diaľkové ovládanie obmedzuje vaše akcie v PolyScope, stav robota sa dá naďalej monitorovať.
- Ak systém robota vypnete v režime Diaľkového ovládania, v tomto režime sa aj zapne.

Požiadavky na nastavenia

Ovládanie robota cez sieť alebo digitálne vstupy je v rámci predvolených nastavení obmedzené.

- Zapnutím a výberom funkcie diaľkového ovládania sa toto obmedzenie zruší.
- Zapnite Diaľkové ovládanie prepnutím profilu Lokálne ovládanie (ovládanie PolyScope) robota, vďaka čomu sa ovládanie všetkých bežiacich programov a vykonávanie skriptov dá riadiť na diaľku.
- Ak sa v profile chcete dostať k možnosti diaľkového a lokálneho režimu, v Nastaveniach musíte zapnúť funkciu Diaľkového ovládanie.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Lokálne ovládanie neumožňuje

- Zapnutie a uvoľnenie bŕzd poslané robotu cez sieť
- Prijímanie a realizácia programov robota a inštalácie poslané robotu cez sieť
- Automatické spustenie programov pri nabiehaní s ovládaním cez digitálne vstupy
- Automatické uvoľnenie brzdy s ovládaním cez digitálne vstupy
- Spustenie programov s ovládaním cez digitálne vstupy

Diaľkové ovládanie neumožňuje

- Pohybovanie robotom cez kartu Pohyb
- Začiatok z ručného ovládacieho panela
- Načítanie programov a inštalácií z ručného ovládacieho panela
- Voľný chod

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Sieť

Popis

Pripojenie robota k sieti sa dá konfigurovať výberom jednej z troch dostupných sieťových metód:

- DHCP
- Statická adresa
- Vypnutá sieť (ak nechcete, aby bol robot pripojený k sieti)

V závislosti od vybranej sieťovej metódy nakonfigurujte nastavenia siete:

- Adresa IP
- Maska podsiete
- Predvolená brána
- Preferovaný server DNS
- Alternatívny server DNS

Aktualizovať

Popis

Inštaláciou aktualizácií z USB kľúča zaistíte aktuálnosť softvéru robota.

Aktualizácia softvéru

1. V hlavičke ťuknite na ikonu hamburgerovej ponuky a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Systém ťuknite na **Aktualizovať**.
3. Vložte kľúč USB a ťuknutím na **Hľadať** zobrazte zoznam platných súborov aktualizácie.
4. V zozname platných súborov aktualizácie vyberte požadovanú verziu a ťuknutím na **Aktualizovať** ju nainštalujte.

VAROVANIE

Po aktualizácii softvéru vždy skontrolujte vaše programy. Aktualizácia môže zmeniť trajektórie vo vašom programe.

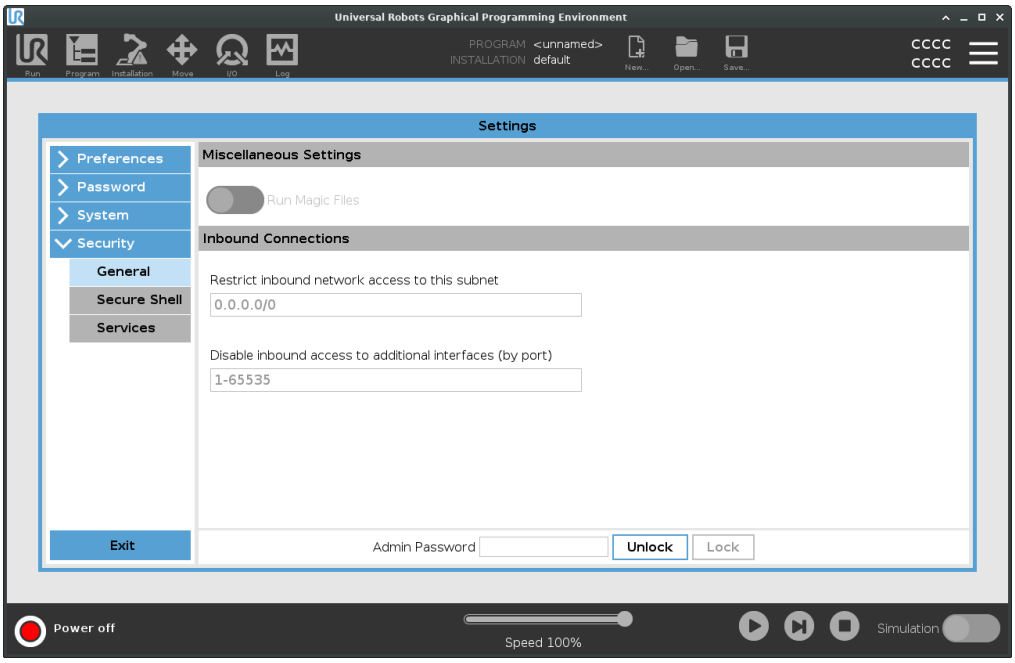
Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27.2.5. Zabezpečenie

Všeobecné

Popis

Vo všeobecných nastaveniach môžete povoliť kúzelné súbory a nakonfigurovať prichádzajúce spojenia.
Kúzelný súbor je skript na USB jednotke, ktorý sa spustí po vložení do systému. Táto funkcia je predvolene vypnutá, aby sa zabezpečilo, že kúzelné súbory nebudú nevedomky spustené v systéme PolyScope.



Kúzelné súbory

Kúzelné súbory majú neobmedzené právomoci pre systémové zmeny a preto sa musia považovať za bezpečnostné riziko.

Povolenie kúzelných súborov v systéme PolyScope

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Zabezpečenie vyberte možnosť **Všeobecné**.
3. Povoľte možnosť **Spúšťať kúzelné súbory**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Obmedzenie prichádzajúcich spojení

Prístup k sieti bol nastavený na 0.0.0.0/0 má nastavenie zabezpečenia, aby sa zabezpečilo, že v systéme PolyScope nie je prístup k podsieti.

VAROVANIE

Rozhranie URCaps môže pre svoju funkčnosť vyžadovať, aby boli určité sieťové rozhrania otvorené.

- Ak ktorékoľvek vaše URCaps vyžadujú konkrétne otvorené sieťové rozhrania (porty/služby), poraďte sa so svojím predajcom/predajcami URCaps.

Konfigurácia prichádzajúcich spojení

Aby boli sieťové spojenia pochádzajúce z IP adresy mimo uvedenej podsiete odmietnuté, použite možnosť **Obmedziť prichádzajúce sieťové spojenia na špecifickú podsieť**.
Napríklad:

- Ak chcete povoliť prístup pre hostiteľov v rozsahu 192.168.1.0 – 192.168.1.255, použite nastavenie 192.168.1.0/24.
- Ak chcete povoliť prístup len od tohto hostiteľa, použite nastavenie 192.168.1.96.

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Zabezpečenie vyberte možnosť **Všeobecné**.
3. Zadajte heslo správcu.
4. V možnosti **Obmedziť prichádzajúce sieťové spojenia na špecifickú podsieť** zadajte obmedzenia podsiete.

Zakázanie prichádzajúceho prístupu

Ak chcete zakázať akékoľvek prichádzajúce spojenie na určené porty, použite nastavenie **Zakázať prichádzajúce prístupy k dodatočným rozhraniam (podľa portu)**.

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti **Zakázať prichádzajúce prístupy k dodatočným rozhraniam (podľa portu)** zadajte rozhrania, ktoré majú byť zatvorené.

Ak nechcete porty blokovať, ponechajte pole prázdne. Každá povolená služba Služby na strane 375 bude mať prednosť pred blokovaním portov. Aj keď je port vo všeobecných nastaveniach zabezpečenia zablokovaný, povolená služba ho otvorí.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad

- Môžete zablokovať všetky porty
  - Použitím 1-65535 zakážete všetky porty.
- Môžete zablokovať jeden konkrétny port
  - Na zablokovanie portu 564 môžete použiť číslo portu 564.
- Môžete zablokovať rozsah portov
  - Na blokovanie konkrétneho rozsahu portov použite rozsahy. 2318-3412, 22, 56-67 na blokovanie konkrétnych portov a konkrétnych rozsahov portov.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Secure Shell

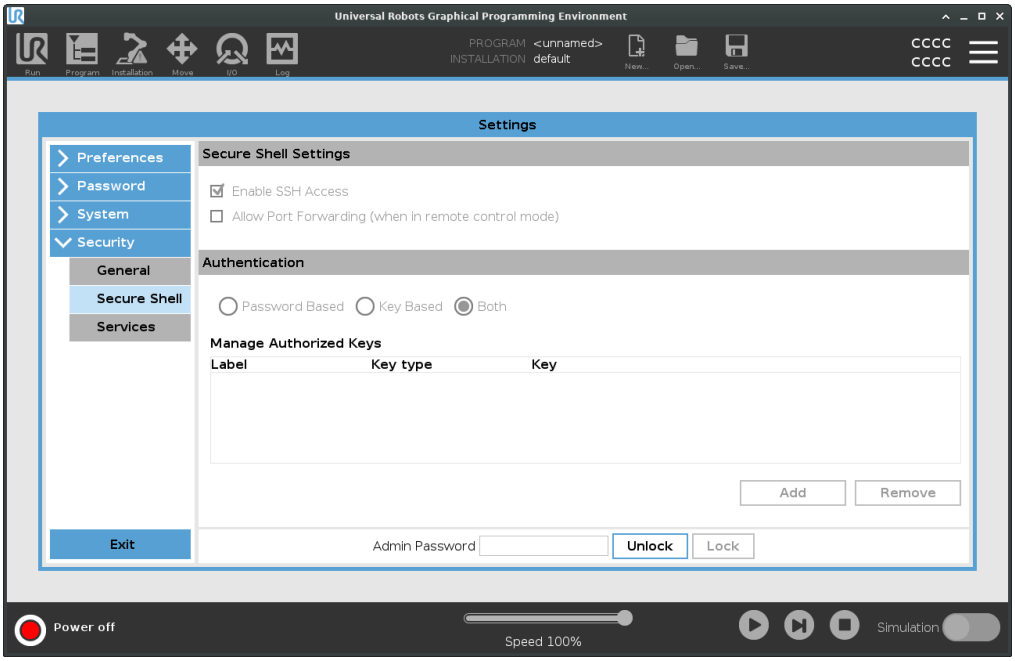
Popis

Secure Shell (SSH) poskytuje súkromné (šifrované) a overené spojenie k robotovi, a umožňuje tak:

- prístup k operačnému systému
- kopírovanie súborov
- tunelovanie sieťových rozhraní

UPOZORNENIE

SSH je veľmi výkonný nástroj, ak sa používa určeným spôsobom. Pred povolením technológie SSH v robote sa uistite, že viete, ako ju bezpečne používať.



Povolenie prístupu SSH

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Zabezpečenie vyberte možnosť **Secure Shell**.
3. Nakonfigurujte nastavenia Secure Shell:
   - Vyberte možnosť **Povoliť prístup SSH**.
   - Povoľte/Zakážte **Umožniť presmerovanie portov (v prípade vzdialeného prístupu)**.

     Presmerovanie portov je dostupné len v režime vzdialeného prístupu.

     Presmerovanie portov je odporúčaná technika na zabalenie otvorených rozhraní (napr. služby Dashboard) do bezpečného a šifrovaného tunela, ktorý vyžaduje overenie.
4. Vyberte spôsob overenia.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Overenie

Akékoľvek spojenie SSH vyžaduje, aby sa pripojovaný používateľ pri nadväzovaní spojenia overil. Overenie môžete nastaviť pomocou hesla a/alebo vopred zdieľaným autorizačným kľúčom.
Overenie na základe kľúča sa spolieha na vopred zdieľané kľúče.

Použitie overovania

Dostupné kľúče sú uvedené tu, spolu s tlačidlom na odstránenie vybraného kľúča zo zoznamu a pre pridávanie nových kľúčov.

1. Ťuknutím na **Pridať** otvoríte dialógové okno pre otvorenie súboru.
2. Vyberte kľúč zo súboru.

   Súbor sa načíta riadok po riadku a pridávajú sa len riadky, ktoré nie sú prázdne a nie sú označené ako komentára (začínajú symbolom #). Nevykonáva sa žiadna kontrola pridaných riadkov.
3. Musia byť vo formáte používanom pre authorized_keys.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Služby

Popis

V časti Služby sú vypísané štandardné služby, ktoré sú na robotovi vykonávané. Každú službu môžete povoliť alebo zakázať.

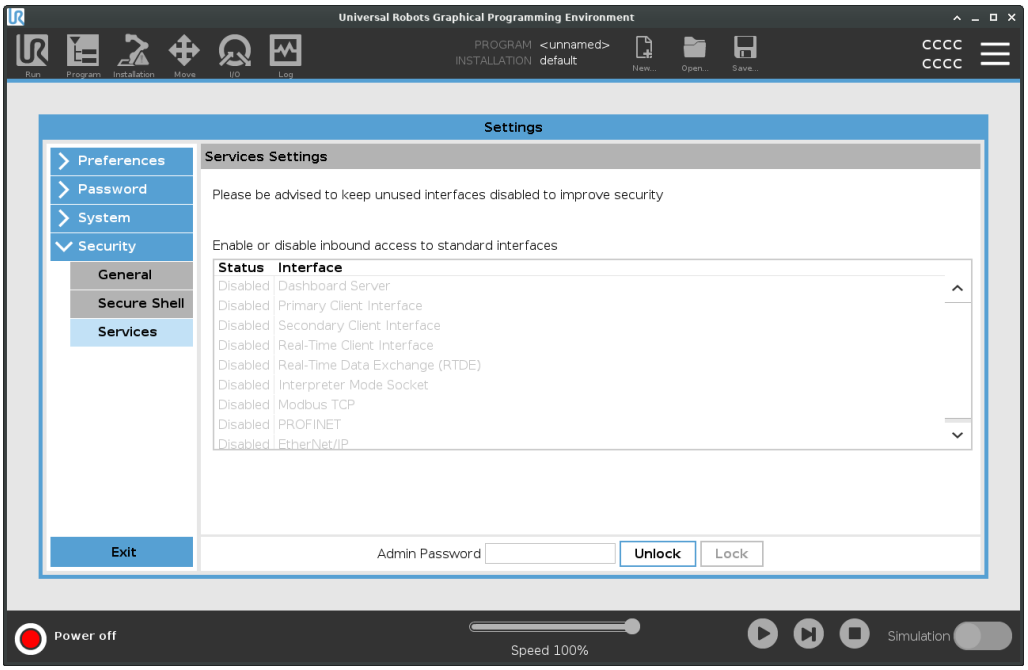
> **UPOZORNENIE**
> Všetky služby sú z bezpečnostných dôvodov vypnuté. Pri spustení alebo konfigurácii robota musíte povoliť príslušné služby.

Povolená služba zostáva dostupná aj v prípade, že sú porty priradené k tejto službe blokované. Z toho dôvodu, ak sú služby povolené, nie je obyčajné blokovanie portov dostatočné pre zabránenie prístupu k uvedeným službám.

Povolenie služby Musíte povoliť príslušnú službu pre funkciu, ktorú používate.

Povolenie služby

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Zabezpečenie vyberte možnosť **Služby**.
3. Vyberte možnosť zo zoznamu a ťuknite na **Povoliť** alebo **Zakázať**.



Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Oprávnenia

Description

V časti Povolenia môžete obmedziť nastavenia v časti Systém pomocou ochrany správcovským heslom.

Používanie povolení

V tomto dialógu nastavení môže správca definovať, ktoré oprávnenia je možné obmedziť a ktoré nie.
Pred povolením/zakázaním oprávnení musíte odomknúť Nastavenia zabezpečenia.

Odomknutie nastavení zabezpečenia

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku.
2. Vyberte položku **Nastavenia**.
3. V časti Zabezpečenie vyberte možnosť **Povolenia**.
4. V spodnej časti obrazovky ťuknite na položku **Heslo správcu**.
5. Pomocou klávesnice na obrazovke zadajte heslo a ťuknite na položku **Odoslať**.

   Teraz môžete pristupovať a konfigurovať všetky nastavenia vrátane oprávnení

Odchodom z Nastavení zabezpečenia sa obrazovka opäť uzamkne.

Zapnutie/vypnutie oprávnení

Po odomknutí Nastavenia môžete vybrať ktorúkoľvek stránku zo zoznamu. Výberom stránky sa odstráni začiarkavacie políčko a umožní sa prístup k danej stránke.

1. Na obrazovke Oprávnenia vyberte stránku zo zoznamu a odstráňte začiarknutie.

   Vybraná stránka je odomknutá.
2. Ak chcete stránku uzamknúť, vyberte ju znova a pridajte začiarkavacie políčko.

   Vybraná stránka je uzamknutá.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

27.3. Vypnúť robota

Popis	Tlačidlo **Vypnúť robot** umožňuje vypnutie alebo reštartovanie robota.
Vypnutie robota	1. V hlavičke ťuknite na ponuku a vyberte **Vypnúť robota**. 2. Keď sa otvorí dialógové okno o vypnutí robota, ťuknite na **Vypnúť**.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

28. Slovník

Zastavenie kategórie 0
Pohyb robota sa zastaví okamžitým vypnutím napájania robota. Ide o neriadené zastavené, pri ktorom sa robot môže odchýliť z naprogramovanej cesty, pretože každý kĺb zabrzdí tak rýchlo, ako je to možné. Toto ochranné zastavenie sa používa ak sa prekročí bezpečnostný limit alebo v prípade poruchy bezpečnostných súčastí riadiaceho systému s bezpečnostným hodnotením. Pre ďalšie informácie **pozri ISO 13850** alebo **IEC 60204-1**.

Zastavenie kategórie 1
Pohyb robota sa zastaví s napájaním dostupným pre vykonanie zastavenia robota a následným vypnutím napájania po vykonaní zastavenia. Jedná sa o riadené zastavenie, pri ktorom robot pokračuje v naprogramovanej ceste. Napájanie sa vypne ihneď po zastavení robota. Pre ďalšie informácie **pozri ISO 13850** alebo **IEC 60204-1**.

Zastavenie kategórie 2
Riadené zastavenie s napájaním dostupným pre robot. Bezpečnostný riadiaci systém monitoruje, že robot zostane v zastavenej polohe. Ďalšie informácie nájdete **v IEC 60204-1**.

Kategória 3
Pojem *Kategória* by sa nemal zamieňať s pojmom *Stop Kategória*. *Kategória* sa týka typu architektúry použitej ako základ pre určitú *Úroveň Výkonu*. Významnou vlastnosťou architektúry *kategórie 3* je, že jedna chyba nemôže viesť k strate bezpečnostnej funkcie. Ďalšie informácie nájdete **v ISO 13849-1**.

Úroveň výkonu
Úroveň výkonu (PL) je diskrétna úroveň používaná na určenie schopnosti bezpečnostných súčastí riadiacich systémov vykonať bezpečnostné funkcie v rámci predvídateľných podmienok. PLd je druhou najvyššou klasifikáciou spoľahlivosti, čo znamená, že bezpečnostná funkcia je extrémne spoľahlivá. Ďalšie informácie nájdete **v ISO 13849-1**.

Diagnostické pokrytie (DC)
je meradlom účinnosti diagnostiky implementovanej za účelom dosiahnutia hodnotenej úrovne výkonu. Ďalšie informácie nájdete **v ISO 13849-1**.

MTTFd
Stredná doba do nebezpečnej poruchy (MTTFd) je hodnota založená na výpočtoch a testoch používaných na dosiahnutie hodnotenej úrovne výkonu. Ďalšie informácie nájdete **v ISO 13849-1**.

Integrátor
Integrátor je subjekt, ktorý navrhuje konečnú inštaláciu robota. Integrátor je zodpovedný za vykonanie finálneho hodnotenia rizík a musí zaistiť, aby bola finálna inštalácia v súlade s miestnymi zákonmi a predpismi.

Hodnotenie rizika
Hodnotenie rizík je celkový proces identifikácie všetkých rizík a ich zmenšenie na vhodnú úroveň. Hodnotenie rizík sa musí dokumentovať. Ďalšie informácie nájdete v **ISO 12100**.

Kolaboratívne použitie robota
Termín *kolaboratívne* odkazuje na kolaboráciu medzi operátorom a robotom počas použitia robota. Pozri presné definície a opisy v ISO 10218-1 a ISO 10218-2.

Konfigurácia zabezpečenia
Funkcie a rozhrania s hodnotením bezpečnosti je možné konfigurovať prostredníctvom parametrov konfigurácie bezpečnosti. Tie sú definované prostredníctvom softvérového rozhrania, pozri časť .

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

28.1. Index

A

About 353
Align 339
Auto 339
Automatic mode 154
Až do V/V 240
Až do Výraz 237
Až do vzdialenosti 238

B

Base 92, 131, 217
Base feature 320
bezpečný domov 169
Blending 230-231, 234-235
Bracket 69

C

Command 200
comment 255
Cone angle 180
Cone center 180
Configurable I/O 58
control box 133
Control Box 12, 45, 55, 57, 67, 70-71, 110, 309, 343
Conveyor Tracking 57, 284
Conveyor Tracking Setup 315

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Č

Čas zastavenia 164

D

direction 242
Direction Vector 244
Disabled 174

E

Edit Position 182
Elbow 92, 131
Error 288
Ethernet 69, 328
EtherNet/IP 69, 306, 333
Expression Editor 265

F

Feature 316, 320, 339
Feature menu 275
File Path 349
Folder 256
Footer 137, 191, 208
Frame 276
Freedrive 42-43, 277, 304, 321, 339

G

General purpose I/O 58
Graphics 203

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

H

halt 254
Hamburger Menu 139
Header 137
High Speed Manual Mode 154
Home 339
Hybnosť 164

I

I/O 55, 58, 138, 167, 306-307, 343
I/O nástroja 74
Initialize 134, 139
input signals 167
Installation 138, 349
Installation variables 309
inštalácia 350

J

Joint limits 165
joint space 214

K

Kým kontakt nástroja 239

L

Log 138, 346

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

M

Manual High Speed 139
Manual mode 154
Mini Displayport 69
MODBUS 69, 316, 328, 331, 345
mode
Automatic 138, 155
Local 139
Manual 138, 155
Remote 139
Modes 172
Motion 276
Mounting bracket 12
Move 138, 200, 213, 218, 342
Move robot to 191
Move Tool 338
MoveJ 322, 342
MoveL 322, 342
MoveP 322

N

New... 138, 349
Nomálny limit nasmerovania nástroja 180
Normal mode 162, 204, 341
Normal Plane 174
Normálna 41, 172
Normálna & Znížená 172
Normálny a znížený limit smeru nástroja 180
Normálny režim 180
Not Reduced mode 169
Núdzové zastavenie systému 169

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

O

Odstrániť 172
Ochranný reset 168
Open... 138, 349
output signals 169
Ovládanie 190

P

Pan angle 180
Parametre zatáčky 232
Play 139, 191, 208
Point 276
PolyScope 12, 42-43, 131-132, 137, 147, 161, 259, 298, 328, 333, 367
popup 252
Pose Editor 339, 341
Position 182
Position range 165
Prednastavené hodnoty výrobcu 163
Premenlivý traťový bod 217
Premenná funkcie 217
Premenné 187
Premenovať 172
Prenosný terminál 12
Profinet 333
Profisafe 334
program 350
Program 138, 187, 191, 284, 349
Program and Installation Manager 138, 349
program node 193
Programový strom 193

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

R

Radius 182
Recovery 42-43
Recovery mode 162
Reduced mode 162, 182
relative waypoint 227
Relatívny traťový bod 217
Remote Control 311, 367
Restrict Elbow 175
Režim zníženia spúšťača 172
risk assessment 12, 19, 31, 35
Robot 181
robot arm 55, 131, 134, 271-272, 276, 309, 338
Robot arm 110
robot cable 72-73
Robot Limits 162
Robot nezastavuje 169
Robot sa hýbe 169
Run 138, 187
Rýchlosť kolena 164
Rýchlosť nástroja 164

S

Safety Configuration 27-28, 156, 159-160, 162
Safety functions 33, 35
Safety Checksum 139, 160
Safety I/O 33, 39, 58-59
Safety instructions 82
Safety plane 339
Safety planes 171, 341
Safety Settings 19, 157, 358
Save... 138, 349, 351
Screen 137

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Script manual 14
Service manual 14
set payload 257
Settings 356
Shoulder 92, 131
Shut Down 377
Sila kolena 164
Sila nástroja 164
Simple 276
Simulation 139
Speed Slider 139
Step 139
Stop 139
stopped state 134
Success 288
Switch Case construction 265
System Emergency stop 167

T

TCP 339
Teach Pendant 45, 67, 110, 133, 137, 161, 277, 367
Templates 284
Test button 277
Tilt angle 180
Tool 181
Tool Center Point 162, 217, 298, 339
Tool Center Position 182
Tool Direction 179-180
Tool feature 320
Tool Flange 131
Tool Position 181-182
Trigger plane 339
Trigger Plane 174
Trigger Reduced Plane 41

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

U

Until 242
Until Tool Contact 237
UR Forum 14
UR+ 14
UR+ Partner Program 14
URCaps 366
Uzol programu 193

V

variable waypoint 229
Variables 192, 205
Vlastné 164
Voltage 343
Výkon 164
Vypnutie limitu nasmerovania nástroja 180
Vzdialenosť zastavenia 164

W

Wait 244
Waypoint 200, 213, 216, 218, 230-231, 234-235
Waypoints 148
Wrist 131

Z

Zakázané 172
Zastavenie ochranného mechanizmu automatického režimu 168
Znížená 41, 172
Znížený limit nasmerovania nástroja 180
Znížený režim 167, 169, 180

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Zobraziť 172

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2024 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Názov softvéru: PolyScope 5
Verzia softvéru: 5.18
Verzia tohto dokumentu je: 20.5.142

711-093-00