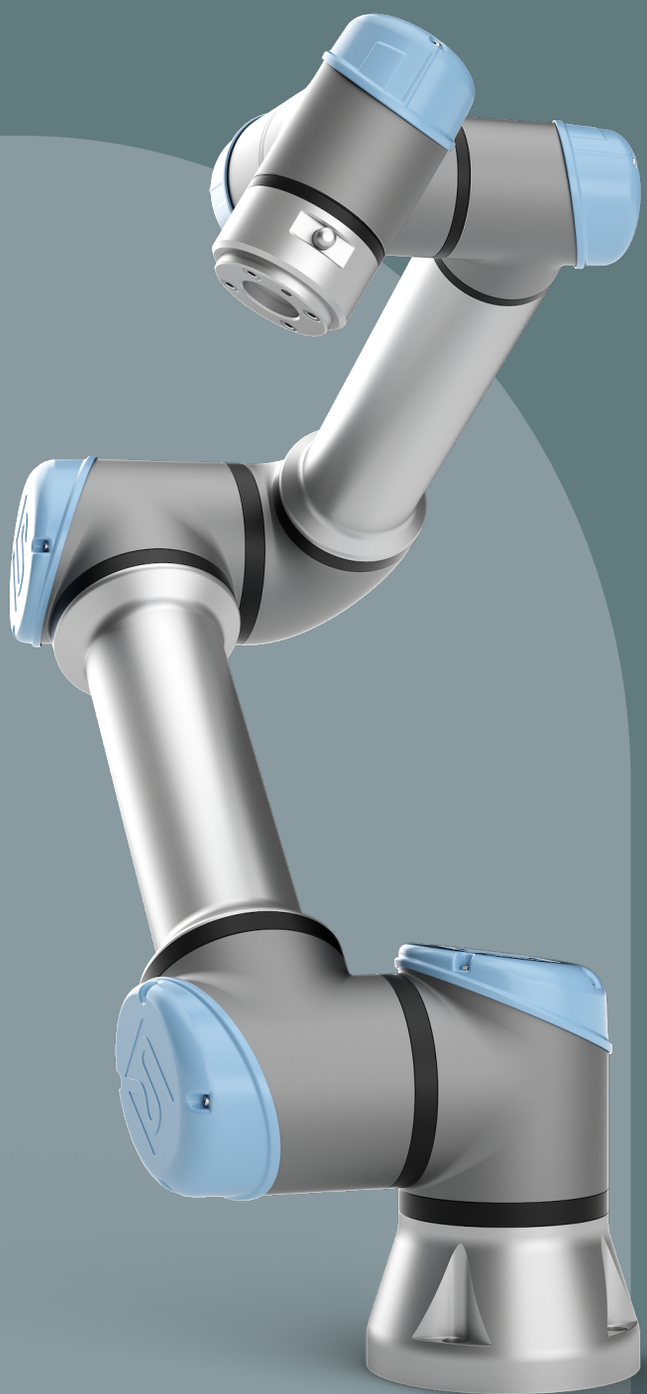
UNIVERSAL ROBOTS

Návod na používanie
UR5e



Preklad pôvodných pokynov (sk)

e-Series

Software Version: 5.14

Návod na používanie UR5e

Verzia softvéru: 5.14
Verzia tohto dokumentu je: 20.1.124



Copyright © 2009-2023 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 © 2009–2023 od Universal Robots A/S.

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Obsah

1. Úvod **10**

1.1. Čo obsahujú balenia 10

1.2. Dôležité bezpečnostné upozornenie 11

1.3. Ako čítať túto príručku 11

1.4. Kde je možné nájsť ďalšie informácie 11

1.4.1. UR+ 11

1.4.2. myUR 12

1.4.3. Fóra UR 12

2. Časť I Návod na inštaláciu hardvéru **13**

2.1. Bezpečnosť 13

2.1.1. Úvod 13

2.1.2. Platnosť a zodpovednosť 13

2.1.3. Obmedzenie zodpovednosti 14

2.1.4. Typy bezpečnostných správ 14

2.1.5. Všeobecné výstrahy a upozornenia 15

2.1.6. Určené použitie 17

2.1.7. Hodnotenie rizika 19

2.1.8. Hodnotenie pred použitím 21

2.1.9. Núdzové zastavenie 21

2.1.10. Pohyb bez pohonu 22

2.2. Bezpečnostné funkcie a rozhrania 23

2.2.1. Úvod 23

2.2.2. Kategórie zastavenia 24

2.2.3. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie 24

2.2.4. Bezpečnostná funkcia 28

2.2.5. Súbory bezpečnostných parametrov 29

2.2.6. Režimy 30

2.3. Mechanické rozhranie 30

2.3.1. Pracovný a prevádzkový priestor 30

2.3.2. Montážne pokyny 31

2.3.3. Zabezpečenie ramena robota 32

2.3.4. Zabezpečenie nástroja 34

2.3.5. Voľný priestor riadiacej skrinky 35

2.3.6. Maximálne zaťaženie 35

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.4. Elektrické rozhranie ... 36
2.4.1. Úvod ... 36
2.4.2. Elektrické výstrahy a upozornenia ... 37
2.4.3. Vstupy a výstupy ovládača ... 38
2.4.4. Ethernet ... 48
2.4.5. Pripojenie k sieti ... 49
2.4.6. Pripojenie robota: Kábel robota ... 51
2.4.7. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy ... 52
2.4.8. I/O nástroja ... 52
2.5. Preprava ... 57
2.5.1. Preprava bez obalu ... 57
2.6. Údržba a oprava ... 58
2.6.1. Bezpečnosť pri údržbe ... 59
2.6.2. Čistenie ... 60
2.6.3. Kontrola ... 60
2.7. Likvidácia a životné prostredie ... 63
2.8. Osvedčenia ... 63
2.9. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia ... 65
2.10. Declarations and Certificates (original EN) ... 67
2.11. Vyhlásenia a certifikáty (preklad originálu) ... 69
2.12. Záruka ... 71
2.12.1. Záruka na produkt ... 71
2.12.2. Zrieknutie sa zodpovednosti v používateľskej príručke ... 71
2.13. Certifikáty ... 72
2.15. Technické špecifikácie ... 83
2.16. Tabuľky s bezpečnostnými funkciami ... 84
2.16.1. 1. tabuľka ... 85
2.16.2. Tabuľka 1a ... 96
2.16.3. 2. tabuľka ... 97
3. Časť II Návod k PolyScope ... 101
3.1. Úvod ... 102
3.1.1. Základné prvky ramena robota ... 102
3.1.2. Inštalácia ... 103
3.1.3. Prehľad systému PolyScope ... 108
3.1.4. Voľný chod ... 113
3.1.5. Spätný chod ... 116

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.6. Rýchly štart systému ... 118
3.1.7. Prvý program ... 120
3.1.8. Kyber ochrana robota ... 122
3.1.9. Výber prevádzkového režimu ... 123
3.2. Bezpečnostná konfigurácia softvéru ... 126
3.2.1. Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér ... 128
3.2.2. Zmena softvérovej konfigurácie bezpečnosti ... 129
3.2.3. Použitie novej konfigurácie zabezpečenia ... 130
3.2.4. Konfigurácia bezpečnosti bez prenosného terminálu ... 132
3.2.5. Bezpečnostné režimy softvéru ... 132
3.2.6. Bezpečnostné limity softvéru ... 133
3.2.7. Bezpečnostné V/V ... 138
3.2.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru ... 143
3.2.9. Poloha Bezpečne domov ... 156
3.3. Karta Chod ... 158
3.3.1. Posunúť robota do správnej polohy ... 161
3.3.2. Program ... 163
3.3.3. Premenné ... 163
3.3.4. Vek robota ... 164
3.4. Karta Program ... 165
3.4.1. Konfigurácia programu robota ... 168
3.4.2. Panel s nástrojmi pre programový strom ... 170
3.4.3. Editor výrazov ... 179
3.4.4. Spustenie programu od vybratého uzla programu ... 180
3.4.5. Použitie bodu prerušenia v programe ... 182
3.4.6. Jeden krok v programe ... 184
3.4.7. Základné uzly programu ... 186
Nastavenie pevného traťového bodu ... 199
Parametre zatáčky ... 208
Trajektórie zatáčky ... 210
Podmienené trajektórie zatáčky ... 212
3.4.8. Rozšírené uzly programu ... 237
3.4.9. Šablóny ... 249
3.4.10. URCap ... 270
3.5. Záložka Inštalácia ... 280
3.5.1. Konfigurácia TCP ... 281
3.5.2. Zaťaženie ... 285

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.3. Montáž 288
3.5.4. Nastavenie V/V 289
3.5.5. Premenné inštalácie 292
3.5.6. Spustenie 296
3.5.7. I/O nástroja 297
3.5.8. Hladký prechod 299
3.5.9. Domov 300
3.5.10. Nastavenie sledovania dopravníka 301
3.5.11. Nastavenie skrutkovania 302
3.5.12. Bezpečnosť 306
3.5.13. Funkcie 306
3.5.14. Zbernica 316
3.6. Karta Pohyb 328
3.6.1. Obrazovka úpravy pozície 332
3.7. Karta V/V 334
3.7.1. MODBUS 336
3.8. Karta Denník 337
3.9. Správca programu a inštalácie 340
3.9.1. Správca súborov 344
3.10. Ponuka Hamburger 346
3.10.1. Informácie 346
3.10.2. Nastavenie 349
3.10.3. Vypnúť robota 367
4. Slovník pojmov 368
4.1. Index 369

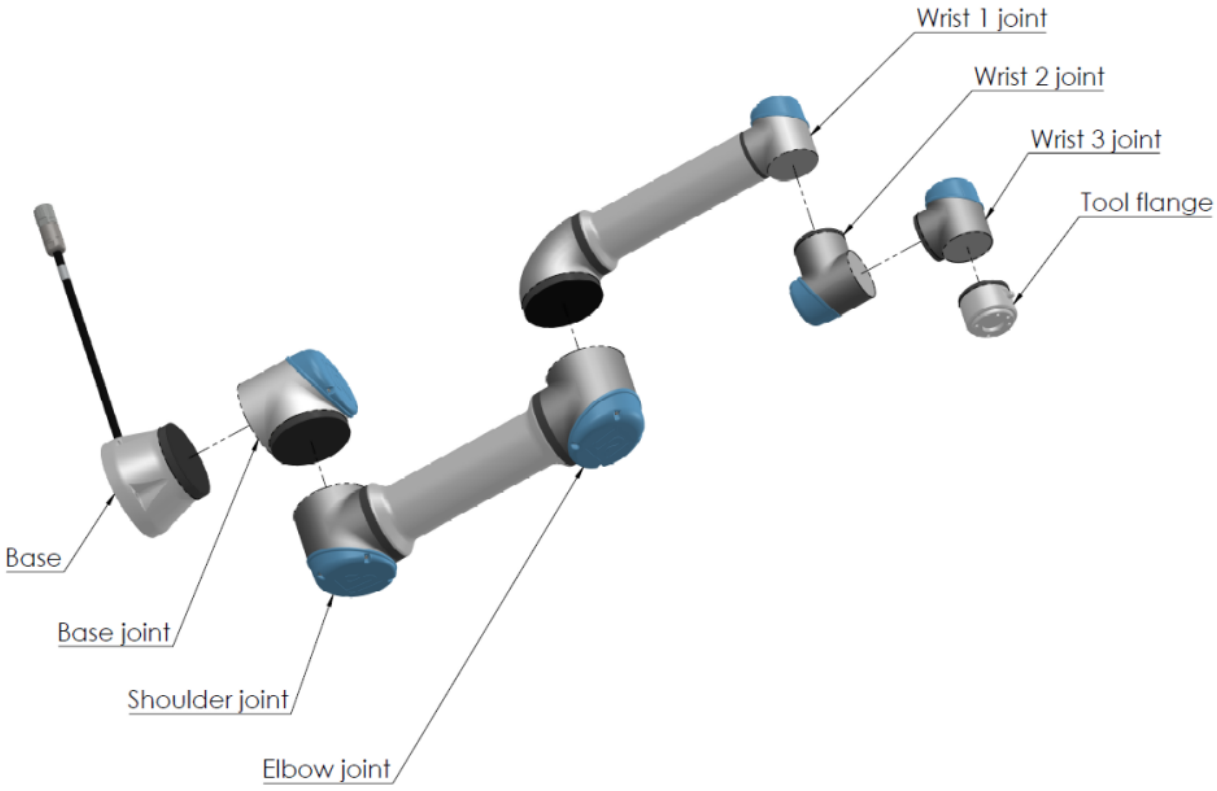
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

1. Úvod

Blahoželáme vám k zakúpeniu nového robota e-Series od spoločnosti Universal Robots.

Tento robot možno naprogramovať na pohybovanie nástrojom a komunikáciu s inými strojmi pomocou elektrických signálov. Je to rameno zložené z extrudovaných hliníkových trubíc a kĺbov.

Vďaka nášmu patentovanému programovaciemu rozhraniu PolyScope je jednoduché naprogramovať robota na pohybovanie nástrojom po požadovanej trajektórii.



1.1: *Kĺby, podstava a príruba nástroja ramena robota.*

So šiestimi kĺbmi a veľkou flexibilitou sú ramená kooperujúceho robot e-Series od spoločnosti Universal Robots vytvorené tak, aby imitovali pohybový rozsah ľudských rúk. Vďaka nášmu patentovanému programovaciemu rozhraniu PolyScope je jednoduché naprogramovať robota na pohybovanie nástrojom a komunikovanie s inými strojmi pomocou elektrických signálov. Obrázok 1.1: Kĺby, podstava a príruba nástroja ramena robota. above znázorňujú hlavné komponenty ramena robota a môžu byť použité ako referencia v celej príručke.

1.1. Čo obsahujú balenia

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

- riadiacu skrinku s prenosným terminálom,
- montážnu konzolu na riadiacu skrinku,
- montážnu konzolu na prenosný terminál,
- kľúč na otvorenie riadiacej skrinky,
- Kábel na pripojenie ramena robota a ovládacej skrinky (pozri možnosti v 2.15. Technické špecifikácie na strane 83)
- Sieťový kábel alebo napájací kábel kompatibilný s vašimi regiónmi
- tento návod.

1.2. Dôležité bezpečnostné upozornenie

Robot je **čiastočne dokončené strojové zariadenie** (pozri Vyhlásenia podľa smerníc EÚ na strane 64) a ako také sa vyžaduje posúdenie rizika pre každú inštaláciu robota. Musíte dodržiavať všetky bezpečnostné pokyny v kapitole 2.1. Bezpečnosť na strane 13.

1.3. Ako čítať túto príručku

Táto príručka obsahuje pokyny na inštaláciu a programovanie robota. Návod sa delí na dve časti:

Návod na inštaláciu hardvéru
: Mechanická a elektrická inštalácia robota.

Príručka PolyScope
: Programovanie robota.

Táto príručka je určená pre integrátora robota, ktorý absolvoval základné školenia v oblasti mechaniky a elektrotechniky a pozná základné programovacie koncepty.

1.4. Kde je možné nájsť ďalšie informácie

Web podpory (www.universal-robots.com/support) obsahuje tieto zdroje:

- túto príručku v iných jazykoch;
- **Príručka k rozhraniu PolyScope**
- **servisnú príručku** s pokynmi na riešenie problémov, údržbu a opravu;
- **príručku k skriptom** pre pokročilých používateľov.

1.4.1. UR+

Web UR+ (www.universal-robots.com/plus/) je online predvádzacia miestnosť so špičkovými produktmi na prispôsobenie použitia robota UR. Všetko, čo potrebujete, je na jednom mieste: od koncových efektorov a príslušenstva po vizuálne kamery a softvér. Všetky produkty sa testovali a majú povolené zabudovanie do robotov UR, čo zaisťuje ich jednoduché nastavenie, spoľahlivú

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

máte aj prostredníctvom našej novej softvérovej platformy (plus.universal-robots.com), ktorá vám umožní navrhovať používateľsky prívetivejšie produkty pre roboty UR.

1.4.2. myUR

myUR je zákaznícky portál, ktorý vám umožňuje registrovať všetky vaše roboty, sledovať servisné prípady robotov a všeobecné otázky podpory. Prejdite na stránku myur.universal-robots.com, zaregistrujte sa a získajte prístup na portál. Prípady rieši váš preferovaný distribútor alebo sú eskalované na zákaznícky servis spoločnosti Universal Robots.

Okrem týchto funkcií je možné prihlásiť sa aj na monitorovanie robotov a spravovať ďalšie používateľské účty vo vašej spoločnosti.

1.4.3. Fóra UR

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2. Časť I
Návod na inštaláciu hardvéru

2.1. Bezpečnosť

2.1.1. Úvod

Táto kapitola obsahuje dôležité bezpečnostné informácie, ktoré si musí integrátor robotov Universal Robots e-Series prečítať a porozumieť im **predtým**, než sa robot spustí prvýkrát.

Prvé odseky v tejto kapitole sú všeobecné. Ďalšie odseky obsahujú špecifické technické údaje, ktoré súvisia so zapínaním nastavenia a programovaním robota. Kapitola 2.2. Bezpečnostné funkcie a rozhrania na strane 23 opisuje a definuje funkcie súvisiace s bezpečnosťou, ktoré sú obzvlášť dôležité pre kolaboratívne aplikácie.
Zvlášť dôležité sú pokyny a usmernenia uvedené v kapitole 2.2. Bezpečnostné funkcie a rozhrania na strane 23, ako aj v časti 2.1. Bezpečnosť above.

Je dôležité, aby sa dodržiavali všetky montážne pokyny a rady uvedené v ostatných kapitolách a častiach tejto príručky.

Zvláštnu pozornosť je nutné venovať textu týkajúceho sa výstražných symbolov.

UPOZORNENIE

Spoločnosť Universal Robots odmieta zodpovednosť, ak robota (riadiacu skrinku ramena a/alebo riadiaci panel) poškodíte, pozmeníte alebo inak upravíte. Spoločnosť Universal Robots nezodpovedná za žiadne škody spôsobené robotu alebo iným zariadeniam v dôsledku chyby programovania alebo poruchy robota.

2.1.2. Platnosť a zodpovednosť

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

Integrátori robotov Universal Robots e-Series sú zodpovední za dodržiavanie príslušných bezpečnostných zákonov a predpisov príslušnej krajiny a za vylúčenie všetkých významných nebezpečenstiev v rámci kompletnej prevádzky robota. Toto okrem iného zahŕňa:

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

- Vykonanie hodnotenia rizika pre kompletný robotický systém
- prepojenie ďalších strojových a dodatočných bezpečnostných zariadení, ak to vyplýva z hodnotenia rizík;
- Nastavenie príslušných bezpečnostných nastavení v softvéri
- zabezpečenie toho, aby používateľ nemohol upravovať žiadne bezpečnostné opatrenia;
- kontrolu, že celý systém robota je navrhnutý a nainštalovaný správne;
- určenie návodu na použitie;
- označenie inštalácie robota príslušnými značkami a kontaktnými informáciami integrátora;
- zhromaždenie celej dokumentácie do technického súboru vrátane hodnotenia rizík a tejto príručky.

2.1.3. Obmedzenie zodpovednosti

Všetky informácie o zabezpečení uvedené v tejto príručke sa nesmú považovať za záruku spoločnosti UR, že priemyselný manipulátor nespôsobí poranenie ani poškodenie, a to ani v prípade, že dodržal všetky bezpečnostné pokyny.

2.1.4. Typy bezpečnostných správ

Bezpečnostné správy a vyhlásenia sa používajú v tejto príručke na zdôraznenie dôležitých informácií. Prečítajte si všetky správy a vyhlásenia, aby ste pomohli zaistiť bezpečnosť a zabránili zraneniu personálu a poškodeniu produktu.

Typy bezpečnostných správ sú definované nižšie.



VAROVANIE

Označuje nebezpečnú situáciu, ktorá, ak sa jej nevyhnete, by mohla mať za následok smrť alebo vážne zranenie.



VAROVANIE: ELEKTRINA

Označuje nebezpečnú elektrickú situáciu, ktorá, ak sa jej nevyhnete, by mohla mať za následok smrť alebo vážne zranenie.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



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 užitočné informácie, ktoré by sa mali osobitne poznamenať.



PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

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

2.1.5. Všeobecné výstrahy a upozornenia

Nasledujúce varovania, upozornenia a správy sa môžu opakovať, vysvetľovať alebo podrobne uvádzať v rôznych častiach tejto príručky.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



VAROVANIE

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

- Skontrolujte, či rameno robota a nástroj/koncový efektor sú správne a bezpečne priskrutkované na svoje miesto.
- Skontrolujte, či má rameno robota dostatok priestoru pre bezproblémovú prevádzku.
- Skontrolujte, či je personál chránený počas inštalácie, uvedenia do prevádzky, programovania/učenia, prevádzky a používania.
- Overte, či sú parametre bezpečnostnej konfigurácie robota nastavené tak, aby chránili personál vrátane tých , ktorí môžu byť v dosahu aplikácie robota.
- Nepoužívajte robota, ak je poškodený. Napríklad uvoľnené alebo chýbajúce uzávery kĺbov.
- Keď pracujete s robotom, nenoste voľné oblečenie ani šperky. Zviažte si dlhé vlasy.
- Za vnútorný kryt riadiacej skrinky neumiestňujte žiadne prsty.
- Neupravujte robota. Úprava môže spôsobiť nepredvídané nebezpečenstvo. Všetka autorizovaná opätovná montáž sa vykoná podľa najnovšej verzie všetkých príslušných servisných príručiek.
- 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 ľudí, aby držali svoje hlavy a tváre mimo dosahu robota, a to aj vtedy, keď sa robot chystá začať pracovať.
- Pri používaní prívesku Teach si uvedomte orientáciu robota, aby ste pochopili smer pohybu.
- Rýchlosti môžu byť znížené pri teplotách nad 35 stupňov. C záviselo od času taktovania programu.



VAROVANIE

Manipulácia s nástrojmi/koncovými efektormi s ostrými hranami a/alebo bodmi zovretia 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 © 2009-2023 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

Nevykonanie hodnotenia rizika pred prevádzkou môže zvýšiť riziko zranenia.

- Pred prevádzkou vykonajte hodnotenie rizík a znížte riziká.
- Ak je to určené posúdením rizika, počas prevádzky nezadávajte rozsah pohybu robota ani sa ho nedotýkajte.
- Prečítajte si informácie, ktoré nájdete v časti Riadenie rizík.



POZOR

Používanie robota s netestovaným externým strojovým zariadením alebo v netestovanom systéme môže zvýšiť riziko zranenia personálu.

- Otestujte všetky funkcie a program robota samostatne.



UPOZORNENIE

Veľmi silné magnetické polia môžu poškodiť robot.

- Nevystavujte robot trvalým magnetickým poliam.



PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Skontrolujte, či sú všetky mechanické a elektrické zariadenia nainštalované v súlade so špecifikáciami a upozorneniami ktoré sa nachádzajú v Mechanické rozhranie a v 2.4. Elektrické rozhranie na strane 36.

2.1.6. Určené použitie

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Nepoužívanie ramena robota v súlade so zamýšľaným použitím môže viesť k nebezpečným situáciám.

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

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

Všetky roboty Universal Robots sú vybavené bezpečnostnými funkciami, ktoré sú zámerne navrhnuté tak, aby umožňovali aplikácie na spoluprácu, kde robotická aplikácia pracuje spolu s človekom.

Kolaboratívne aplikácie sú určené len pre bezpečné použitia, počas ktorých je kompletné použitie vrátane nástroja/koncového efektora, obrobku, prekážok a iných strojových zariadení, bez akéhokoľvek významného nebezpečenstva, a to podľa hodnotenia rizík konkrétneho použitia.



VAROVANIE

Používanie ramena robota mimo zamýšľaných účelov môže mať za následok zranenia.

- Nepoužívajte robota na žiadnu z nasledujúcich činností:
  - Akékoľvek použitie na nebezpečných miestach alebo vo výbušnom prostredí.
  - Lekárske aplikácie s kontaktom s pacientmi alebo v ich blízkosti.
  - Akákoľvek aplikácia vyžadujúca dodržiavanie špecifických hygienických a/alebo sanitačných noriem, ako je priamy kontakt s potravinami, nápojmi a/alebo farmaceutickými výrobkami.
  - Akékoľvek použitie vymykajúce sa určenému použitiu, špecifikáciám a certifikátom je zakázané, pretože by mohlo spôsobiť smrť, poranenie osôb a/alebo poškodenie majetku.

SPOLOČNOSŤ UNIVERSAL ROBOTS VÝSLOVNE VYLUČUJE AKÚKOĽVEK VÝSLOVNÚ ALEBO ODVODENÚ ZÁRUKU NA VHODNOSŤ NA AKÝKOĽVEK NEVHODNÝ ÚČEL.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



VAROVANIE

Nezohľadnenie dodatočných rizík dlhšieho dosahu, vyššieho užitočného zaťaženia a väčších prevádzkových momentov a otáčok spojených s väčším robotom, ako je UR20, môže mať za následok zranenie alebo smrť.

- Vaše hodnotenie rizika musí zahŕňať dodatočné riziká týkajúce sa dosahu, zaťaženia a rýchlosti.

2.1.7. Hodnotenie rizika

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Posúdenie rizika je zákonnou požiadavkou, ktorú vykoná integrátor tretej strany alebo používateľ robota UR v úlohe integrátora.

Robot je čiastočne skompletizované strojové zariadenie, pretože bezpečnosť inštalácie robota závisí od spôsobu jeho integrácie (napr. nástroja/koncového efektora, prekážok a iných strojových zariadení). Odporúča sa, aby strana vykonávajúca integráciu použila ISO 12100 a ISO 10218-2 na vykonanie posúdenia rizika. Integrácia môže použiť technickú špecifikáciu ISO/TS 15066 ako ďalšie usmernenie. Pri hodnotení rizík treba zvážiť všetky pracovné postupy počas celej doby životnosti použitia robota, okrem iného aj:

- učenie robota počas nastavenia a prípravy jeho inštalácie;
- riešenie problémov a údržbu;
- normálnu prevádzku inštalácie robota.

Hodnotenie rizík sa musí vykonať **pred** prvým spustením ramena robota. Súčasťou hodnotenia rizík, ktoré vykoná integrátor, je identifikácia správnych nastavení konfigurácie bezpečnosti, ako aj potreby dodatočných tlačidiel núdzového zastavenia a/alebo ďalších ochranných opatrení požadovaných pre konkrétne použitie robota.

Identifikácia správnych nastavení konfigurácie bezpečnosti je obzvlášť dôležitou súčasťou príprav pre kolaboratívne použitia robota. Podrobné informácie nájdete v kapitole a časť .

Niektoré bezpečnostné funkcie sú zámerne navrhnuté pre kolaboratívne použitia robota. Tieto funkcie sa dajú konfigurovať prostredníctvom nastavení konfigurácie zabezpečenia a sú obzvlášť dôležité pri riešení konkrétnych rizík v rámci hodnotenia rizík, ktoré vykoná integrátor:

- **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 umiestnenia kĺbu, lakťa a nástroja/koncového efektora**: Používa sa obzvlášť na zníženie rizík spojených s určitými časťami tela. Napríklad: na zabránenie pohybu smerom k hlave a krku.
- **Obmedzenie orientácie nástroja/koncového efektora**: Používa sa obzvlášť na zníženie rizík spojených s určitými oblasťami a funkciami nástroja/koncového efektora a obrobku. Napríklad: na zabránenie otočeniu ostrých okrajov smerom k operátorovi.
- **Obmedzenie rýchlosti**: Používa sa obzvlášť na zabezpečenie nízkej rýchlosti ramena robota.

Neoprávnenému prístupu k konfigurácii zabezpečenia sa musí zabrániť zapnutím a nastavením ochrany heslom počas integrácie.



VAROVANIE

Nevykonanie kolaboratívneho posúdenia rizika žiadosti môže zvýšiť nebezpečenstvo.

- V prípade úmyselných kolízií a/alebo kolízií v dôsledku rozumne predvídateľného nesprávneho použitia vždy vykonajte spoločné posúdenie rizika aplikácie.
- Kolaboratívna aplikácia zahŕňa:
  - závažnosť jednotlivých potenciálnych kolízií;
  - pravdepodobnosť výskytu jednotlivých potenciálnych kolízií.
  - možnosť zabránenia jednotlivým potenciálnym kolíziám.

Ak je robot nainštalovaný v nekolaboratívnej robotickej aplikácii, kde riziká nemožno primerane odstrániť alebo riziká nemožno dostatočne znížiť použitím zabudovaných funkcií súvisiacich s bezpečnosťou (napr. pri použití nebezpečného nástroja/koncového efektora), potom musí posúdenie rizika vykonané integrátorom dospieť k záveru, že sú potrebné ďalšie ochranné opatrenia (napr. aktivačné zariadenie na ochranu obsluhy počas nastavenia a programovania).

Spoločnosť Universal Robots považuje potenciálne významné nebezpečenstvá uvedené nižšie za nebezpečenstvá, ktoré musí integrátor preskúmať. V prípade konkrétnej inštalácie robota môžu existovať aj ďalšie významné riziká.

1. Prepichnutie pokožky ostrými hranami a hrotmi na nástroji/koncovom efektore alebo na konektore nástroja/koncového efektora.
2. Prepichnutie pokožky ostrými hranami a hrotmi na prekážkach v blízkosti dráhy robota.
3. Pomliaždeniny spôsobené kontaktom s robotom.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4. Vyvrtnutie alebo zlomeniny kostí spôsobené údermi medzi ťažkou záťažou a tvrdým povrchom.
5. Následky spôsobené uvoľnením skrutiek, ktoré držia rameno robota alebo nástroj/koncový efektor.
6. Predmety vypadávajúce z nástroja/koncového efektora, napr. v dôsledku slabého uchopenia alebo prerušenia napájania.
7. Chyby spôsobené používaním rozličných tlačidiel núdzového zastavenia pre rôzne stroje.
8. Chyby spôsobené neoprávnenými zmenami parametrov konfigurácie bezpečnosti.

Informácie o časoch zastavenia a brzdných dráhach nájdete v kapitole a v prílohe .

2.1.8. Hodnotenie pred použitím

Pred prvým použitím robota resp. po vykonaní akýchkoľvek úprav je nutné vykonať nasledujúce skúšky. Overte, či sú všetky bezpečnostné vstupy a výstupy vhodným a správnym spôsobom pripojené. Otestujte, či sú všetky pripojené bezpečnostné vstupy a výstupy vrátane zariadení spoločných pre viacero strojov alebo robotov funkčné. V rámci tohto kroku musíte:

- Otestovať, či tlačidlá núdzového zastavenia a vstup zastavia chod robota a aktivujú brzdy.
- Otestovať, či ochranný vstup zastaví pohyb robota. Ak je nakonfigurované ochranné obnovenie, skontrolujte, či je potrebné toto obnovenie aktivovať pred pokračovaním v pohybe.
- Vyskúšať obrazovku inicializácie, aby sme otestovali, či znížený režim dokáže prepnúť bezpečnostný režim na znížený režim.
- Otestovať, či prevádzkový režim prepne prevádzkový režim; pozri ikonu v pravom hornom rohu používateľského rozhrania.
- Otestovať, či treba stlačiť trojpolohové pomocné zariadenie, aby došlo k pohybu v manuálnom režime, a či je robot v režime zníženého ovládania otáčok.
- Otestovať, či sú výstupy núdzového zastavenia systému skutočne schopné uviesť celý systém do bezpečného stavu.
- Otestovať, či dokáže systém pripojený k výstupom Pohyb robota, Nezastavenie robota, Znížený režim alebo Nie znížený režim skutočne rozpoznať zmeny vo výstupoch

2.1.9. Núdzové zastavenie

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Núdzové zastavenie alebo E-stop je červené tlačidlo umiestnené na prívesku Teach. Stlačením tlačidla núdzového zastavenia 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 je západka odpojená, čo znamená, že tlačidlo je resetované.
2. Po resetovaní núdzového zastavenia obnovte napájanie robota a obnovte prevádzku.

2.1.10. Pohyb bez pohonu

V nepravdepodobnom prípade núdze, keď je napájanie robota buď nemožné alebo nechcené, môžete použiť nútené spätné riadenie na pohyb ramena robota.

Ak chcete vykonať nútené spätné riadenie, musíte zatlačiť alebo potiahnuť rameno robota, aby ste mohli pohybovať kĺbom. Každá kĺbová brzda má treciu spojku, ktorá umožňuje pohyb pri vysokom nútenom krútiacom momente.

Vykonávanie nútenej spätnej jazdy si vyžaduje vysokú silu a nemôže ju vykonávať len jedna osoba. V upínacích situáciách sa vyžaduje, aby nútené spätné riadenie vykonávali dvaja alebo viacerí ľudia. V niektorých situáciách sú na demontáž ramena robota potrebné dve alebo viac osôb.



VAROVANIE: ELEKTRINA

Nebezpečenstvo a riziká spojené s elektrickým prúdom v dôsledku zlomenia alebo rozpadu ramena nepodopretého robota môžu spôsobiť zranenie alebo smrť.

- Pred demontážou odpojte napájanie a podoprite rameno robota

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

UPOZORNENIE

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

- Nehýbte kĺbom o viac ako 160 stupňov, aby ste sa uistili, že robot môže nájsť svoju pôvodnú fyzickú polohu.
- Nehýbte kĺbom viac, ako je potrebné.

Ak spätné šoférovanie nie je možné, môžete sa obrátiť na svojho distribútora Universal Robots.

Informácie o demontáži robota nájdete v servisnej príručke.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.2. Bezpečnostné funkcie a rozhrania

2.2.1. Úvod

Roboty značky Universal Robots e-Series 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 kapitolu 2.8. Osvedčenia na strane 63 pre certifikácie) s Výkonnostnou úrovňou d (PLd) s použitím architektúry kategórie 3.

Konfiguráciu bezpečnostných funkcií, vstupov a výstupov v používateľskom rozhraní nájdete v kapitole v časti , časti II Návod na PolyScope. Opis pripojenia bezpečnostných zariadení k V/V nájdete v kapitole 2.4. Elektrické rozhranie na strane 36.

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.



UPOZORNENIE

- Pri použití a konfigurovaní bezpečnostných funkcií a rozhraní je nutné dodržať postupy hodnotenia rizika pre každé použitie robota. (pozri kapitolu časť)
- 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.

2.2.2. Kategórie zastavenia

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.

Kategória zastávok	Popis
0	Zastavte robota okamžitým odstránením napájania.
1	Zastavte robota riadeným a kontrolovaným spôsobom. Po zastavení robota sa odstráni napájanie.
2	*Zastavte robota s výkonom dostupným pre pohony pri zachovaní trajektórie. Po zastavení robota sa udržiava výkon pohonu.

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

2.2.3. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 spoločnej polohy	Nastavuje horné a dolné limity pre povolené polohy kĺbov.
Limit spoločnej rýchlosti	Nastavuje hornú hranicu rýchlosti spoja.
Bezpečnostné lietadlá	Definuje roviny v priestore, ktoré obmedzujú polohu robota. Bezpečnostné roviny obmedzujú buď samotný nástroj/koncový efektor alebo nástroj/koncový efektor a lakeť.
Orientácia nástroja	Definuje prípustné limity orientácie nástroja.
Obmedzenie rýchlosti	Limituje maximálnu rýchlosť robota. Rýchlosť je obmedzená na lakti, na prírube nástroja/koncového efektora a v strede užívateľom definovaných polôh nástroja/koncového efektora.
Limit sily	Limituje maximálnu silu vyvíjanú nástrojom robota/koncovým efektorom a lakťom v upínacích situáciách. Sila je obmedzená na nástroj/koncový efektor, lakťovú prírubu a stred užívateľom definovaných polôh nástroja/koncového efektora.
Limit hybnosti	Limity maximálnej hybnosti robota.
Limit výkonu	Limituje mechanickú prácu vykonávanú robotom.
Časový limit zastavenia	Limituje maximálny čas, ktorý robot používa na zastavenie po spustení zastavenia robota.
Limit vzdialenosti zastavenia	Limituje maximálnu vzdialenosť, ktorú robot prejde po spustení zastavenia robota.

Pri vykonávaní hodnotenia rizík použitia je potrebné zohľadniť pohyb robota po inicializácii 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 spoja, bezpečnostné roviny a limity orientácie nástroja/koncového efektora zohľadňujú očakávaný zdvih brzdnej dráhy, t. j. pohyb robota sa spomalí pred dosiahnutím limitu.

Funkčnú bezpečnosť môžeme zhrnúť nasledovne:

Bezpečnostná funkcia	Presnosť	Úroveň výkonu	Kategória
Núdzové zastavenie	-	d	3
Ochranné zastavenie	-	d	3

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostná funkcia	Presnosť	Úroveň výkonu	Kategória
Limit spoločnej polohy	5 °	d	3
Limit spoločnej rýchlosti	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 výkonu	10 W	d	3
Časový limit zastavenia	50 ms	d	3
Limit vzdialenosti zastavenia	40 mm	d	3
Bezpečné bývanie	1.7 °	d	3



POZOR

Neschopnosť nakonfigurovať maximálnu povolenú rýchlosť môže viesť k nebezpečným situáciám.

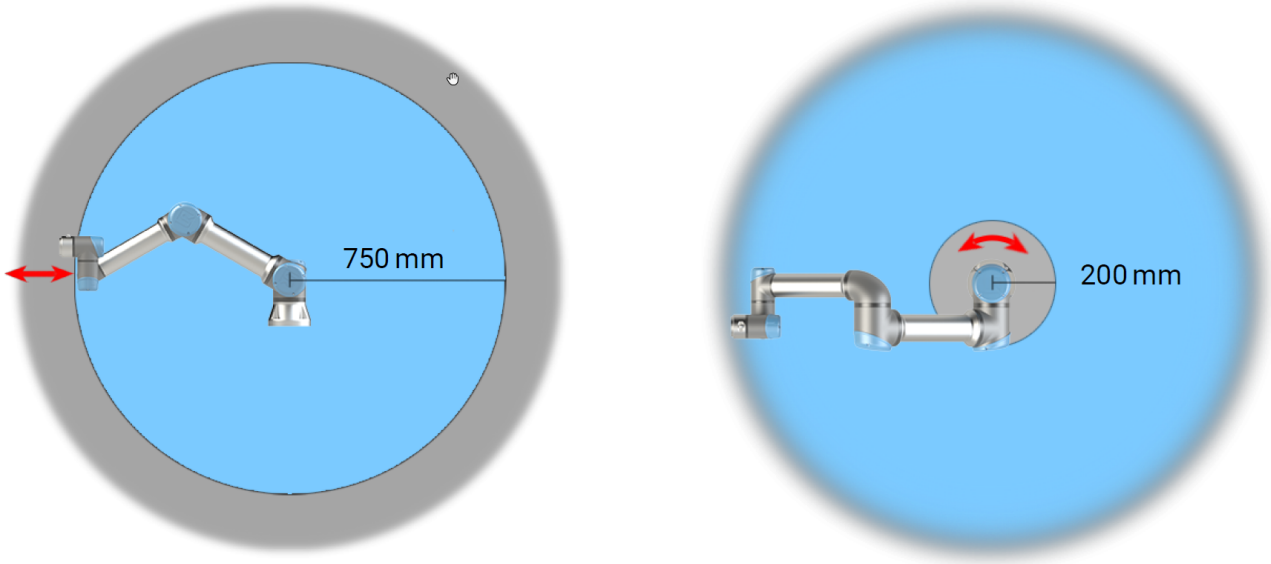
- Ak sa robot používa v ručne vedených aplikáciách s lineárnymi pohybmi,, obmedzenie rýchlosti musí byť nastavené na maximálne 250 mm/s pre nástroj/koncový efektor a laket', pokiaľ hodnotenie rizika nepreukáže, že vyššie rýchlosti sú prijateľné. Toto zabráni rýchlym pohybom lakťa robota v blízkosti singularít.



UPOZORNENIE

Existujú dve výnimky z funkcie obmedzenia sily, ktoré sú dôležité pri navrhovaní aplikácie (obrázok). 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



1.2: *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 1. zápästia vo vzdialenosti minimálne 750 mm od základne robota. Druhá oblasť (vpravo) je v rozmedzí 200 mm od základne robota, keď sa pohybuje dotykovo.*

Robot má tiež nasledujúce bezpečnostné vstupy:

Bezpečnostný vstup	Popis
Tlačidlo núdzového zastavenia	Vykonáva kategóriu zastavenia 1 (IEC 60204-1), ktorá informuje ostatné stroje pomocou výstupu *System Emergency Stop* , ak je tento výstup definovaný. Vo všetkom, čo je pripojené k výstupu, sa spustí zastavenie.
Núdzové zastavenie robota	Vykonáva zastavenie kategórie 1 (IEC 60204-1) prostredníctvom vstupu ovládacej skrinky, informuje ostatné stroje pomocou výstupu *System Emergency Stop* , ak je tento výstup definovaný.
Núdzové zastavenie systému	Vykonáva kategóriu zastavenia 1 (IEC 60204-1) iba na robote, vo všetkých režimoch a má prednosť pred všetkými ostatnými príkazmi.
Ochranné zastavenie	Vykonáva kategóriu zastavenia 2 (IEC 60204-1) vo všetkých režimoch, s výnimkou použitia 3-polohového povoľujúceho zariadenia a voliča režimov - potom, keď je v manuálnom režime, ochranné zastavenie môže byť nastavené len na fucntion v automatickom režime.
Zastavenie ochranného mechanizmu automatického režimu	Vykonáva kategóriu zastavenia 2 (IEC 60204-1) IBA v automatickom režime. *Auto Mode Safeguard Stop* je možné zvoliť len vtedy, keď je nakonfigurované a nainštalované trojpolohové povoľujúce zariadenie.
Resetovanie ochrannej záruky	Vráti sa zo stavu *Safeguard Stop* , keď nastane stúpajúca hrana na vstupe Safeguard Reset.
Znížený režim	Prepne bezpečnostný systém na použitie limitov *Znížený režim* .

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostný vstup	Popis
Trojpolohové povoľujúce zariadenie	Spustí kategóriu zastavenia 2 (IEC 60204-1), keď je aktivačné zariadenie úplne stlačené alebo úplne uvoľnené iba v manuálnom režime. Trojpolohové povolenie zastavenia zariadenia sa spustí, keď sa vstup zníži. Nie je ovplyvnený ochranným resetom.
Voľný chod na robotovi	Povolí voľný chod, keď robot nie je v automatickom režime.
Prevádzkový režim	Prepína medzi prevádzkovými režimami. Robot je v automatickom režime, keď je vstup nízky, v manuálnom režime, keď je vstup vysoký.
Reset ochrany automatického režimu	Vráti sa zo stavu *Automatic Mode Safeguard Stop* , keď nastane stúpajúca hrana na vstupe Automatic Mode Safeguard Reset.

Pre prepojenie s inými strojmi je robot vybavený nasledujúcimi bezpečnostnými výstupmi:

Bezpečnostný výstup	Popis
Núdzové zastavenie systému	Aj keď je tento signál logicky nízky, vstup *Núdzové zastavenie robota* je logicky nízky alebo je stlačené tlačidlo Núdzové zastavenie.
Pohyb robota	Aj keď je tento signál logicky vysoký, žiadny kĺb robota sa nepohybuje viac ako 0,1rad/s.
Robot sa nezastavuje	Logika vysoká, keď je robot zastavený alebo v procese zastavenia z dôvodu núdzového zastavenia alebo bezpečnostného zastavenia. V opačnom prípade bude logicky nízka.
Znížená	Logika nízkej úrovne existuje, keď je bezpečnostný systém v zníženom režime.
Neznížené	Logika nízkej úrovne existuje, keď bezpečnostný systém nie je v zníženom režime.
Bezpečné bývanie	Logicky vysoko, keď je robot v nakonfigurovanej bezpečnej domácej polohe.

Všetky bezpečnostné vstupy/výstupy sú dvojkanálové, čo znamená, že sú bezpečné, keď sú nízke (napr. Núdzové zastavenie je aktívne, keď sú signály nízke).

2.2.4. Bezpečnostná funkcia

Bezpečnostný systém pôsobí tak, že monitoruje, či je prekročená niektorá z bezpečnostných hraníc alebo či je spustené núdzové zastavenie alebo bezpečnostné zastavenie.
Reakcie bezpečnostného systému sú:

Spúšťač	Reakcia
Núdzové zastavenie	Kategórie zastávky 1

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Spúšťač	Reakcia
Zábrana zastavenia	Kategórie zastávky 2
3PE Stop (ak je pripojené 3-polohové povoľovacie zariadenie)	Kategórie zastávky 2
Porušenie limitu	Kategórie zastávky 0
Detekcia poruchy	Kategórie zastávky 0

UPOZORNENIE

Ak bezpečnostný systém zistí akúkoľvek poruchu alebo porušenie, všetky bezpečnostné výstupy sa nastavia na nízku hodnotu.

2.2.5. Súbory bezpečnostných parametrov

Normálne a znížené

Bezpečnostný systém má nasledujúcu sadu konfigurovateľných bezpečnostných parametrov:

- Normálne
- Znížené

Môžete nastaviť bezpečnostné limity pre každú sadu bezpečnostných parametrov, vytvoriť odlišné konfigurácie pre normálne alebo vyššie nastavenia a znížiť ich. Znížená konfigurácia je aktívna, keď je nástroj/koncový efektor umiestnený na zníženej strane spúšťacej zníženej rovinyalebo keď je znížená konfigurácia 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 obťažujúcim bezpečnostným zastaveniam, keď je robot presne na hranici.

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. K tomu môže dôjsť za jednej z nasledujúcich okolností:

- Prepnutie zo zníženej konfigurácie na normálnu
- Prepnutie z normálnej konfigurácie na zníženú

Rameno robota sa prispôsobí novým bezpečnostným limitom v rámci 500 ms.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.2.6. Režimy

Režim obnovy

Pri prekročení bezpečnostného limitu sa musí bezpečnostný systém reštartovať. Ak je napríklad limit polohy kĺbu mimo bezpečnostného limitu, pri spustení sa aktivuje funkcia Obnova.

Keď je aktivovaná obnova, nemôžete pre robota spúšťať programy, ale rameno robota môžete manuálne posunúť späť do limitov pomocou Voľný chod alebo pomocou karty Pohyb v programe PolyScope. (pozri Časť II Návod k PolyScope)
.

Bezpečnostné limity režimu obnovy sú:

Bezpečnostná funkcia	Limit
Spojené obmedzenie rýchlosti	30 °/s
Obmedzenie rýchlosti	250 mm/s
Limit sily	100 N
Momentový limit	10 kg m/s
Medzný výkon	80 W

Bezpečnostný systém vydá signál Stop kategórie 0, ak sa objaví porušenie týchto limitov.

VAROVANIE

Nedodržiavanie opatrnosti pri pohybe ramena robota pri zotavovaní môže viesť k nebezpečným situáciám.

- Pri spätnom pohybe ramenom robota v rámci limitov postupujte opatrne, pretože limity pre polohy kĺbov, bezpečnostné roviny a orientáciu nástroja/koncového efektora sú pri zotavovaní vypnuté.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.3. Mechanické rozhranie

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.

2.3.1. Pracovný a prevádzkový priestor

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

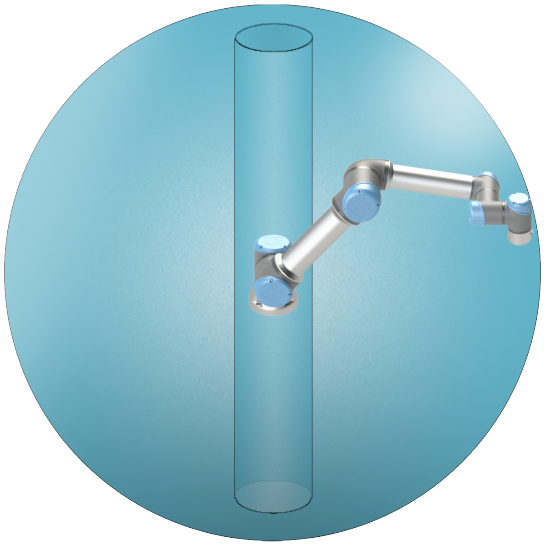
Pohyb nástroja v blízkosti valcového objemu môže spôsobiť, že sa kĺby budú pohybovať príliš rýchlo, čo povedie k strate funkčnosti a poškodeniu majetku.

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

Valcový objem sa nachádza priamo nad aj priamo pod základňou robota. Robot presahuje 850 mm od základného kĺbu.



Predná strana



Šikmo

2.3.2. Montážne pokyny

Rameno robota

Rameno robota je osadené štyrmi skrutkami M8 s pevnosťou 8,8 a štyrmi montážnymi otvormi 8,5 mm na základni.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VAROVANIE

Uistite sa, že rameno robota je správne a bezpečne priskrutkované na svoje miesto. Nestabilná montáž môže spôsobiť nehody.

2.3.3. Zabezpečenie ramena robota

Obrázok 1.3 ukazuje, kde vyvŕtať otvory a namontovať skrutky. Ako príslušenstvo možno dokúpiť aj presný protiľahlý diel základne.

1. Namontujte robota na pevný povrch bez vibrácií, ktorý dokáže vydržať aspoň desaťnásobok úplného krútiaceho momentu kĺbu základne a aspoň päťnásobok hmotnosti ramena robota.

   Ak je robot namontovaný na lineárnej ose alebo pohyblivej platforme, potom je zrýchlenie pohyblivej montážnej základne veľmi nízke. Vysoké zrýchlenie by mohlo spôsobiť, že robot vykoná bezpečnostné zastavenie.
2. Utiahnite skrutky uťahovacím momentom 20 Nm. (Hodnoty uťahovacieho momentu boli aktualizované SW5.14. Staršia tlačená verzia bude zobrazovať rôzne hodnoty)
3. Na presné polohovanie ramena robota použite dva otvory Ø8 mm s kolíkom.

VAROVANIE

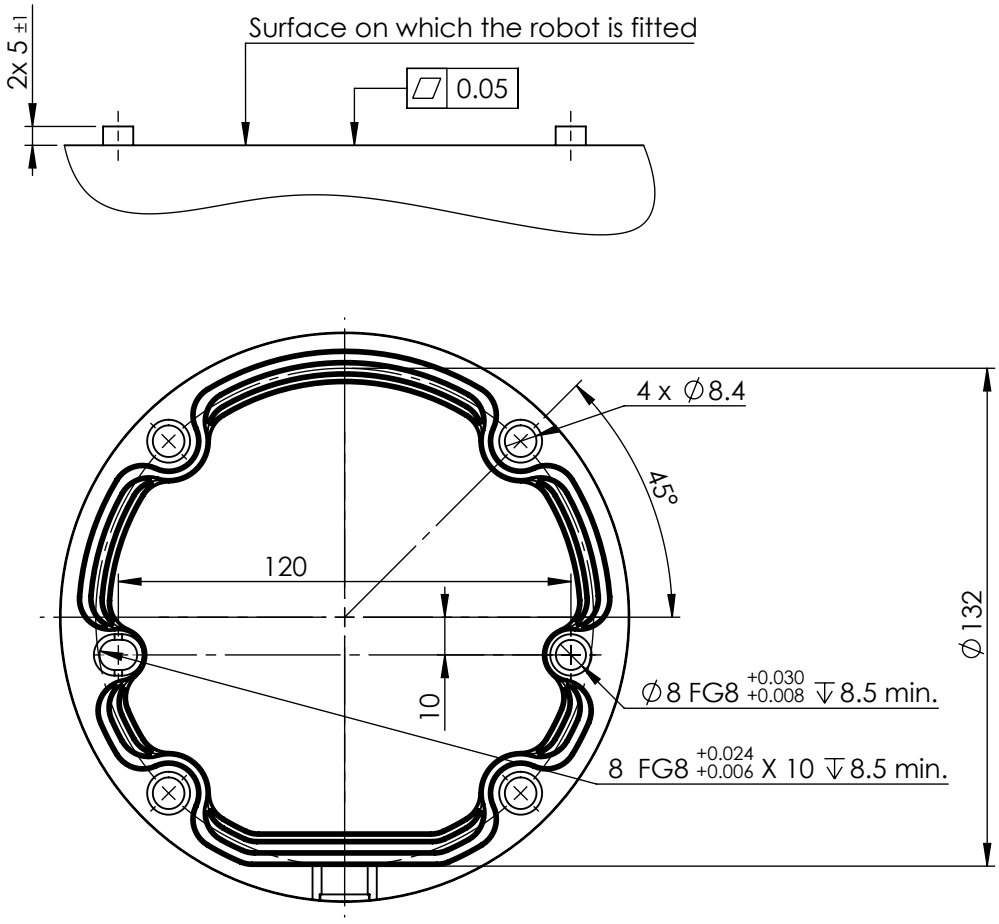
Rameno robota vypnite, aby ste zabránili nečakanému spusteniu počas montáže a demontáže.
Vypnutie ramena robota:

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.

POZOR

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



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

VAROVANIE

Neočakávané spustenie a/alebo pohyb môže viesť k poraneniu

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

Vypnutie ramena robota

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.

Zabezpečenie ramena robota

1. Namontujte robota na pevný povrch bez vibrácií, ktorý dokáže vydržať aspoň desaťnásobok úplného krútiaceho momentu kĺbu základne a aspoň päťnásobok hmotnosti ramena robota.

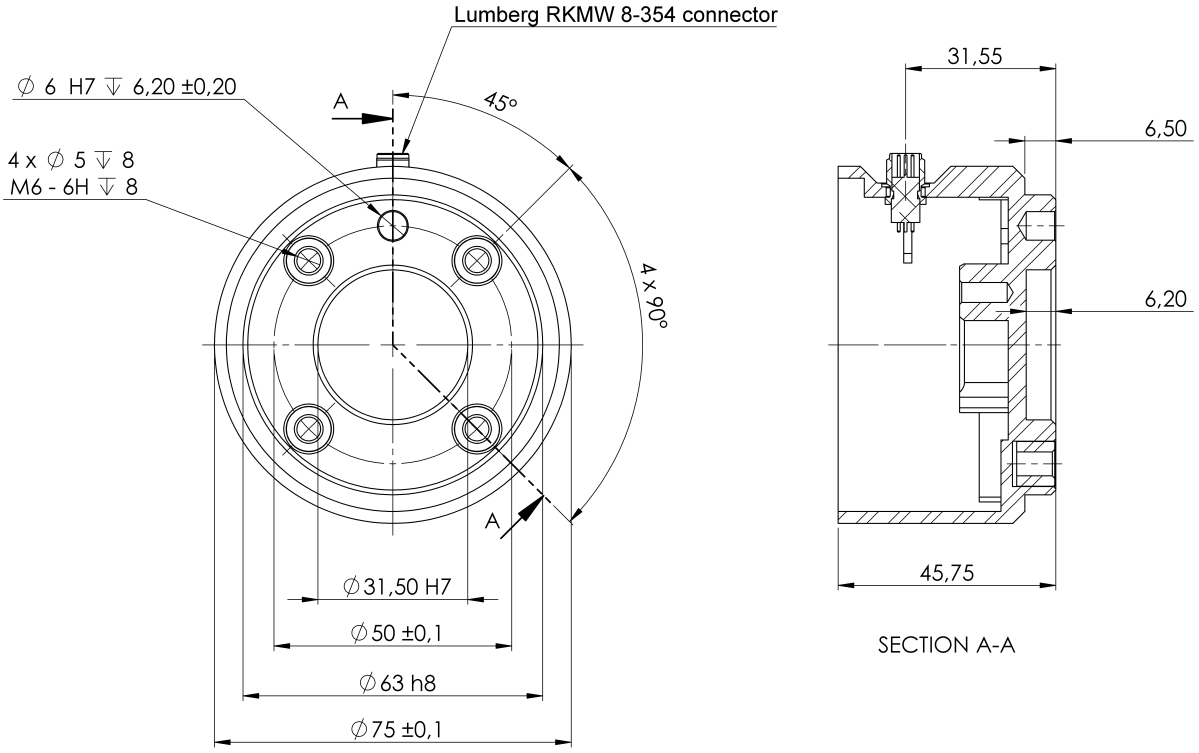
   Ak je robot namontovaný na lineárnej ose alebo pohyblivej platforme, potom je zrýchlenie pohyblivej montážnej základne veľmi nízke. Vysoké zrýchlenie by mohlo spôsobiť, že robot vykoná bezpečnostné zastavenie.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2. Utiahnite skrutky uťahovacím momentom 20 Nm. (Hodnoty uťahovacieho momentu boli aktualizované SW5.14. Staršia tlačená verzia bude zobrazovať rôzne hodnoty)
3. Na presné premiestnenie ramena robota použite dva otvory Ø8 s čapom.

2.3.4. Zabezpečenie nástroja

The tool or workpiece is mounted to the tool output flange (ISO) at the tip of the robot.



1.4: *Rozmery a vzor otvorov príruby nástroja. Všetky miery sú v mm.*

Výstupná príruba nástroja (ISO 4762) je miesto, kde je nástroj namontovaný na špičke robota. Pre 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.

- Do not use bolts that extend beyond 10 mm to mount the tool.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



VAROVANIE

Nesprávne utiahnutie skrutiek môže viesť k nebezpečným situáciám.

- 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.

2.3.5. Voľný priestor riadiacej skrinky

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. The recommended Control Box clearance is 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.

2.3.6. Maximálne zaťaženie

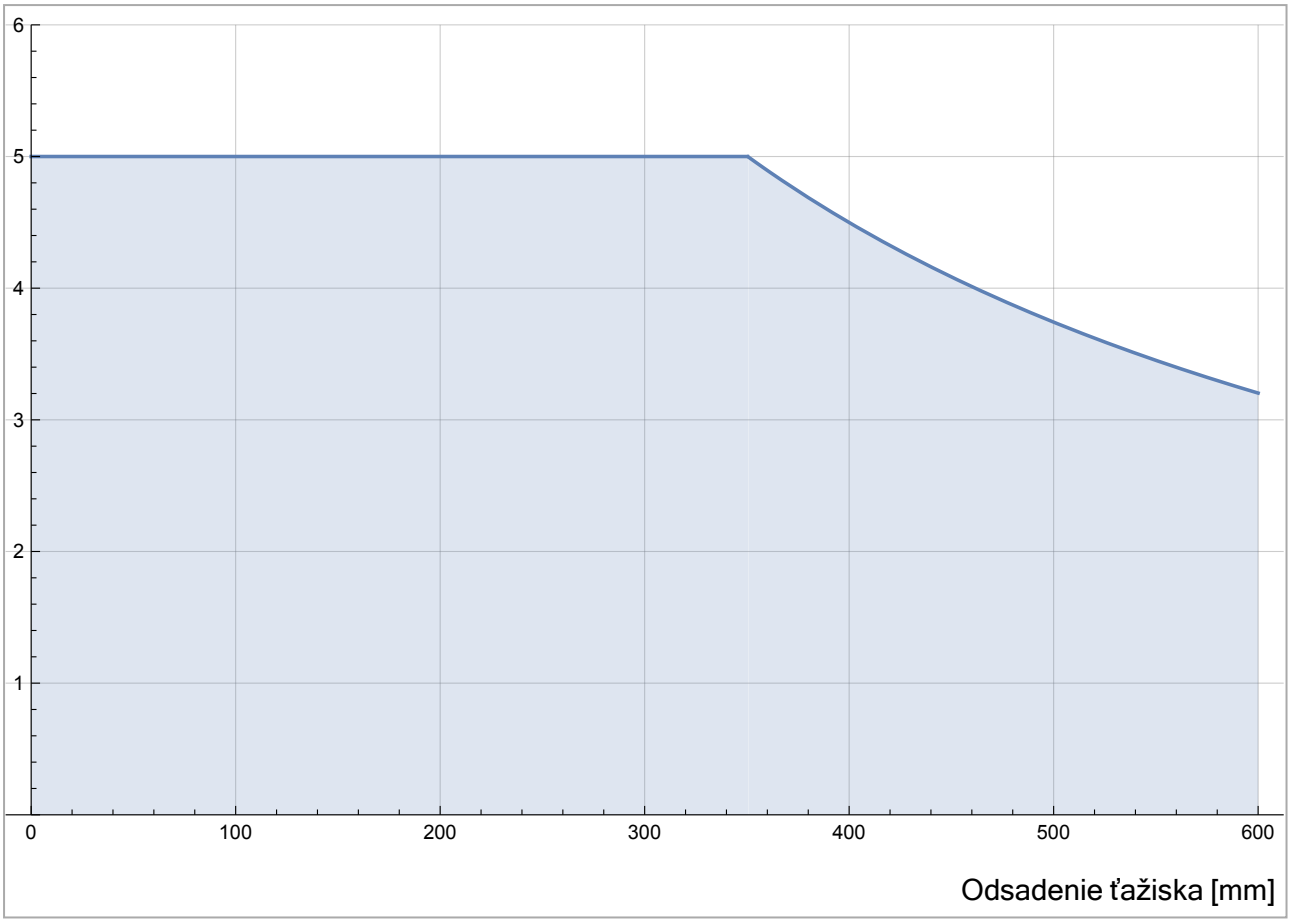
Menovité užitočné zaťaženie ramena robota závisí od posunu ťažiska užitočného zaťaženia, pozri obrázok 2.3. Mechanické rozhranie na strane 30

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.

Užitočné zaťaženie [kg]

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



1.5: *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:Nastaviť zaťaženie na strane 236):

- Hmotnosť užitočného zaťaženia
- Ťažisko
- Zotrvačnosť

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

2.4. Elektrické rozhranie

2.4.1. Úvod

The robot arm and the Control Box contain electrical interface groups. 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

- Sieťové pripojenie
- Pripojenie robota
- Vstupy a výstupy ovládača
- I/O nástroja
- Ethernet

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

2.4.2. Elektrické výstrahy a upozornenia

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



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.



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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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.

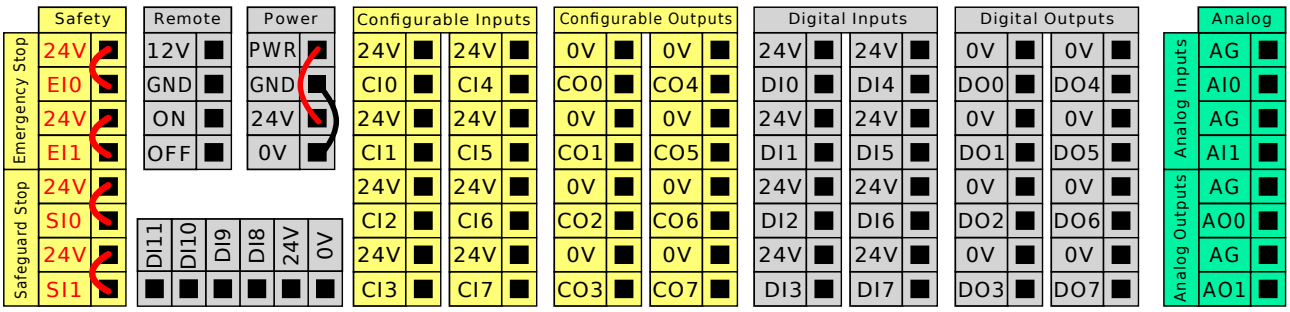
PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Niektoré V/V vo vnútri riadiacej skrinky je možné nakonfigurovať na buď normálne alebo bezpečnostné V/V. Read and understand the complete Electrical Interface chapter.

2.4.3. Vstupy a výstupy ovládača

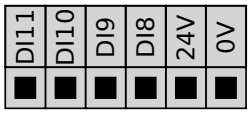
V/V vo vnútri riadiacej skrinky môžete použiť pre celý rad zariadení vrátane pneumatických relé, PLC a tlačidiel núdzového zastavenia.

Nižšie uvedený obrázok zobrazuje usporiadanie skupín elektrických rozhraní vo vnútri riadiacej skrinky.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 below).



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 GUI 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).

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

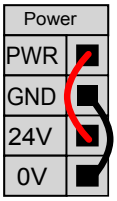
UPOZORNENIE

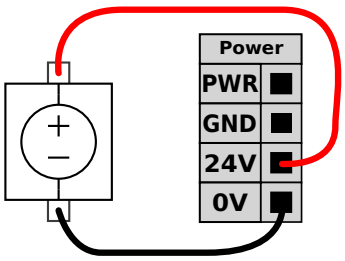
Slovo **konfigurovateľný** sa používa pre vstupy/výstupy nakonfigurované buď ako V/V súvisiace s bezpečnosťou, alebo ako normálne V/V. Toto sú žlté svorky s čiernym textom.

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.

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





Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.
Digitálne V/V sú konštruované v súlade s normou 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.

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 časti Všeobecné špecifikácie pre všetky digitálne V/V on the previous page.
Bezpečnostné zariadenia a vybavenie musia byť inštalované v súlade s bezpečnostnými pokynmi a hodnotením rizika v kapitole Bezpečnosť.

Všetky bezpečnostné V/V sú po dvoch (redundantné) a musia sa uchovávať ako dve samostatné vetvy. Jedna chyba nesmie spôsobiť stratu bezpečnostnej funkcie.

K dispozícii sú dva typy stálych bezpečnostných vstupov:

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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

Rozdiel vo funkciách je uvedený nižšie.

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

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).



VAROVANIE

1. Nikdy nepripájajte bezpečnostné signály k PLC, ktoré nie je bezpečnostným PLC so správnou úrovňou bezpečnosti. Nedodržanie tejto výstrahy môže spôsobiť vážne poranenie alebo smrť, pretože bude možné obísť funkcie bezpečnostného zastavenia. Je dôležité, aby sa bezpečnostné signály rozhrania udržiavali oddelené od bežných V/V signálov rozhrania.
2. Všetky V/V súvisiace s bezpečnosťou sú konštruované redundantne (dva nezávislé kanály). Udržiavajte tieto dva kanály oddelené, aby jedna chyba neviedla k strate bezpečnostnej funkcie.
3. Pred uvedením robota do prevádzky sa musia overiť bezpečnostné funkcie. Bezpečnostné funkcie sa musia pravidelne testovať.
4. Inštalácia robota musí spĺňať tieto špecifikácie. Ich nedodržanie môže spôsobiť vážne poranenie alebo smrť, pretože bude možné obísť zabezpečovaciu funkciu.

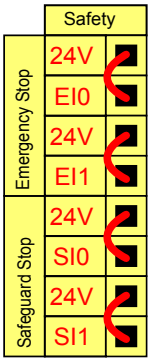
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

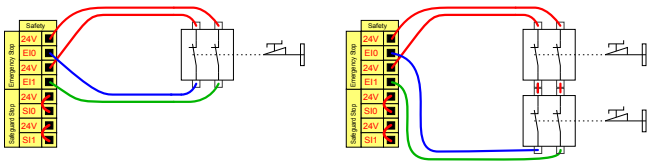
Predvolená konfigurácia bezpečnosti

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.



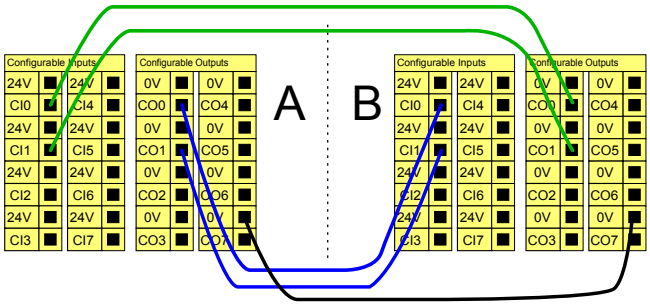
Zdieľanie núdzového zastavenia s inými strojmi

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

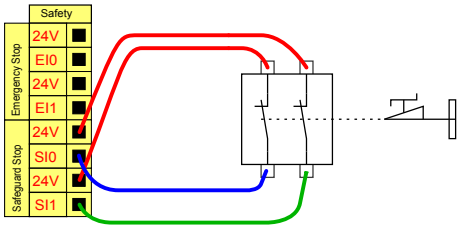
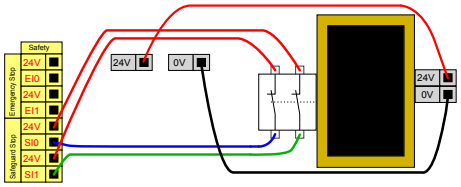


Ochranné zastavenie s automatickým obnovením

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

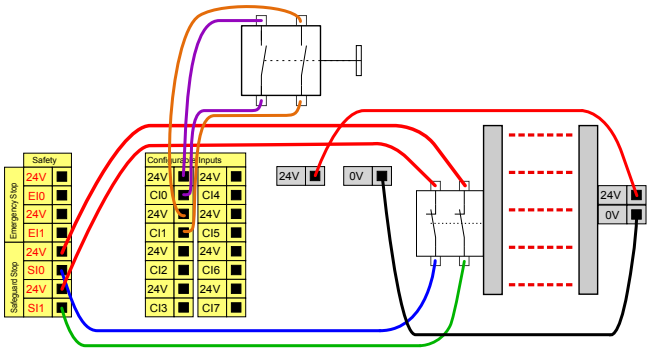
Nepoužívajte túto konfiguráciu, ak je možné opätovne obnoviť signál z vnútornej strany bezpečnostného obvodu.

	
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).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

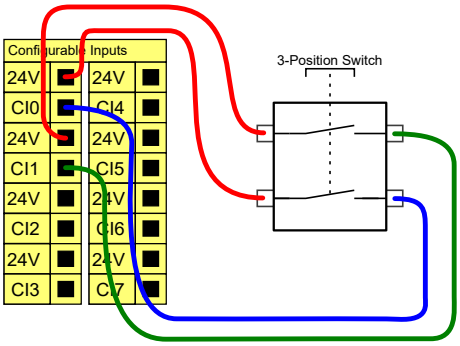


Trojpolohové pomocné zariadenie

> **UPOZORNENIE**
>
> Bezpečnostný systém Universal Robots e-Series nepodporuje viac externých trojpolohových zariadení.

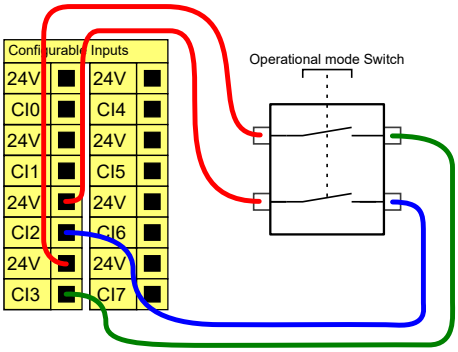
Dva vstupné kanály pre vstup trojpolohového pomocného zariadenia majú toleranciu nezhody 1 sekunda.

Obrázok nižšie zobrazuje spôsob pripojenia trojpolohového zapínacieho zariadenia. Viac informácií o trojpolohovom povoľovacom zariadení nájdete v časti Trojpolohové pomocné zariadenie na strane 125.



Prepínač prevádzkového režimu

Prepínač prevádzkového režimu je znázornený na obrázku nižšie. Viac informácií o prevádzkových režimoch nájdete v časti Prevádzkový režim na strane 123.

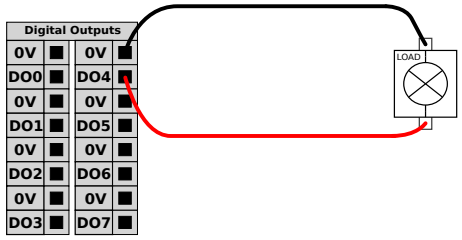


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

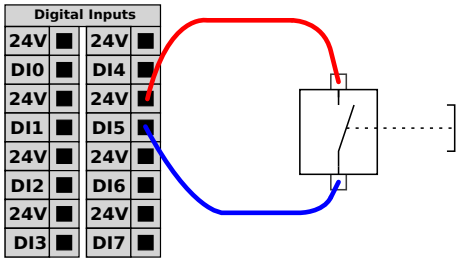
Univerzálne digitálne V/V

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 Všeobecné špecifikácie pre všetky digitálne V/V na strane 39 .

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.



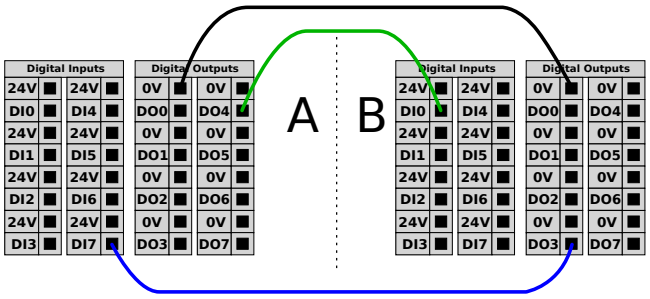
Tento príklad zobrazuje, ako sa prostredníctvom pripojených digitálnych výstupov ovláda zaťaženie.



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.



Univerzálne analógové V/V

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.

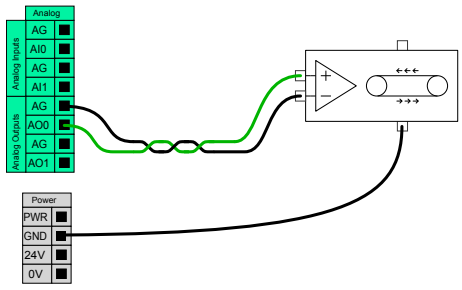
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

- 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.

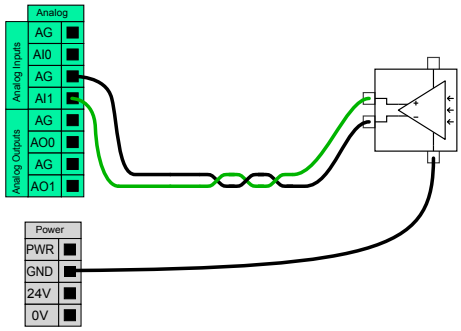
V GUI môžete zvoliť vstupné režimy (pozri časť Časť II Návod k Polyscope). Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

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

Analog Output and Analog Input



Nižšie je uvedený príklad, ako riadiť pás dopravníka pomocou analógového vstupu riadenia rýchlosti.



Tento príklad ilustruje pripojenie analógového senzora.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Diaľkové ovládanie ZAP/VYP

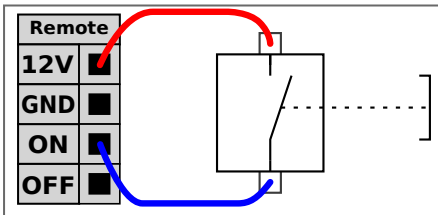
Riadiacu skrinku môžete zapnúť a vypnúť aj bez použitia prenosného terminálu pomocou diaľkového ovládania **ON/OFF**. Toto sa zvyčajne používa:

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

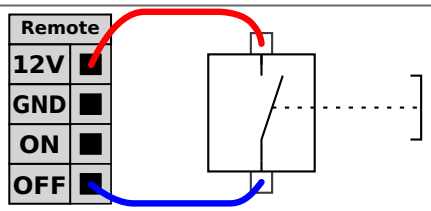
Diaľkové ovládanie **ON/OFF** poskytuje pomocné napájanie 12 V, ktoré je aktívne, keď je riadiaca skrinka vypnutá. Vstup **ON** je určený iba na krátkodobú aktiváciu a funguje rovnakým spôsobom ako tlačidlo **POWER**. Vstup **OFF** môžete držať stlačený ľubovoľne dlhý čas. Na automatické načítanie a 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



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.

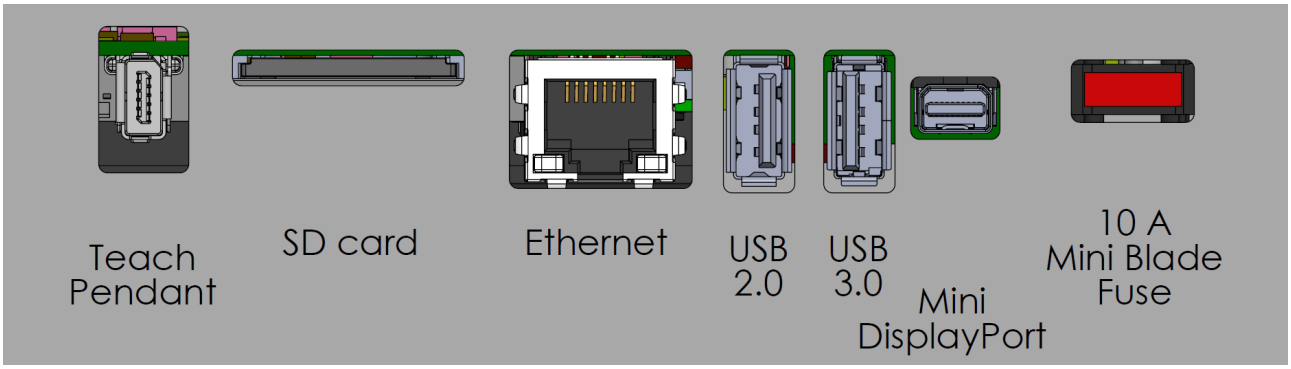
- Nedržte stlačený vstup **ON** resp. tlačidlo **POWER** bez uloženia.
- Použite vstup **OFF** pre diaľkové vypnutie, aby riadiaca skrinka mohla ukladať otvorené súbory a správne vypínať.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konzola riadiacej skrinky

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 2.4.4. Ethernet below).
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.

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



2.4.4. Ethernet

Typy použití rozhrania Ethernet:

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

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

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

2.4.5. Pripojenie k sieti

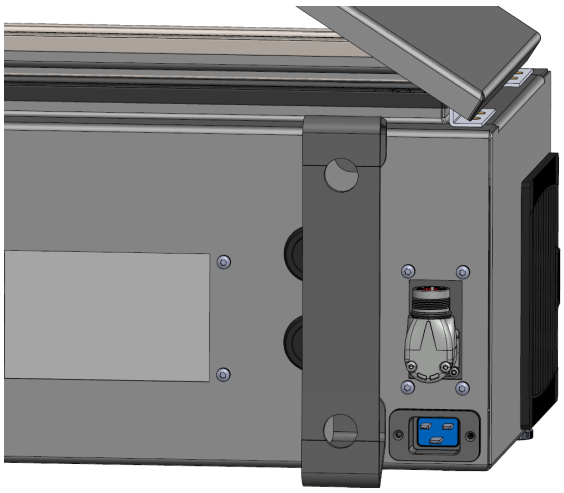
Napájací kábel z riadiacej skrinky má na konci štandardnú zástrčku IEC. Zástrčku alebo káble potrebné v niektorých krajinách pripojte k zástrčke IEC.

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“

Riadiaca skrinka sa musí pripojiť k napájaciemu káblu pomocou štandardnej zástrčky IEC C20 v spodnej časti riadiacej skrinky a príslušného kábla IEC C19 (pozri nižšie uvedený obrázok).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



Sieťové napájanie musí mať nasledujúce vybavenie:

- Pripojenie k zemi
- Sieťovú poistku
- Dodatočné prúdové zariadenie

Odporúča sa nainštalovať hlavný vypínač pre vypnutie napájania všetkého zariadenia v rámci použitia robota, ktorý predstavuje jednoduchý spôsob uzamknutia a označenia v prípade servisu. Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie	100	-	240	VAC
Externá sieťová poistka (pri 100-200V)	815	-	16	A
Externá sieťová poistka (pri 200 – 265 V)	8	-	16	A
Vstupná frekvencia	47	-	440	Hz
Pohotovostný výkon	-	-	<1,5	W
Menovitý prevádzkový výkon	90	150250	325500	W

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

VAROVANIE

1. 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.
2. Uistite sa, či je napájanie vstupu do riadiacej skrinky chránené pomocou dodatočného prúdového zariadenia (RCD – Residual Current Device) a správnej poistky.
3. Uzamknite a štítkom označte všetky zdroje napájania pre celú inštaláciu robota počas servisu. Iné zariadenia nesmú napájať V/V robota, keď je systém uzamknutý.
4. Pred zapnutím riadiacej skrinky sa uistite, že sú všetky káble správne pripojené. Vždy používajte originálny napájací kábel.

2.4.6. Pripojenie robota: Kábel robota

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 2.4.7. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy on the facing page.

Konektor kábla robota

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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

POZOR

Neprávne pripojenie robota môže spôsobiť stratu napájania ramena robota.

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

2.4.7. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy

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 2.4.6. Pripojenie robota: Kábel robota on the previous page.

Konektor kábla príruby podstavy

Rameno robota pripojte k riadiacej skrinke pomocou kábla robota.. 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 12 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.

2.4.8. I/O nástroja

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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-

Otvorte Nástroj V/V 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:

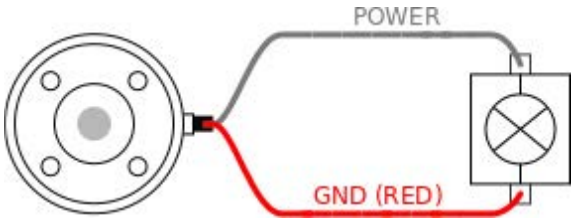
*Pri indukčnej záťaži dôrazne odporúčame použiť ochrannú diódu

UPOZORNENIE

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

Zdroj napájania nástroja

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



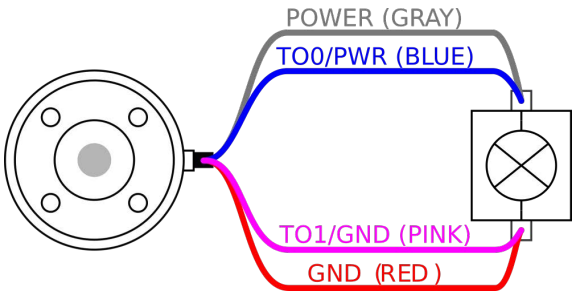
Poháňanie dvojitého čapu

V režime Napájanie dvojitým kolíkom je možné zvýšiť výstupný prúd, ako je uvedené v tabuľke dva (2.4.8. I/O nástroja on the previous page).

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**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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).

Digitálne výstupy nástroja

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:

UPOZORNENIE

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

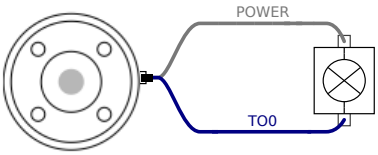
POZOR

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

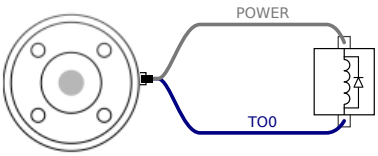
Používanie digitálnych výstupov nástroja

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



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



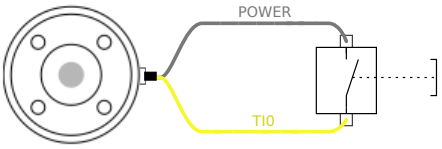
Digitálne vstupy nástroja

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.



Analógový vstup nástroja

Analógový vstup nástroja je nediferencovaný a môže byť nastavený na napätie (0 - 10V) alebo prúd (4 - 20mA) 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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

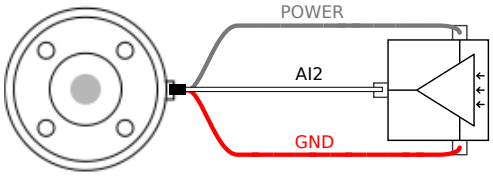
Dva príklady, ako používať analógové vstupy, sú uvedené v nasledujúcich podčastiach.

POZOR

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

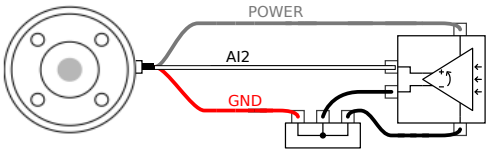
Používanie analógových vstupov nástroja, nediferenciálnych

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.



Komunikačné V/V nástroja

- **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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.5. Preprava

Robot prepravujte iba v pôvodnom obale. Ak chcete neskôr presunúť robota, uložte obalový materiál na suché miesto.

Pri premiestňovaní robota z jeho obalu do inštalačného priestoru držte obe rúrky ramena robota súčasne. Držte robota na mieste, kým nebudú všetky montážne skrutky bezpečne utiahnuté na základni robota.

Ovládaciu skrinku zdvihnite za rukoväť.



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 správne zdvíhacie zariadenia.
- Musia sa dodržiavať všetky regionálne a národné usmernenia 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.

Spoločnosť Universal Robots nezodpovedá za žiadne škody spôsobené prepravou zariadenia.

Odporúčania pre prepravu bez obalu nájdete na:

myur.universal-robots.com/manuals

2.5.1. Preprava bez obalu

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:

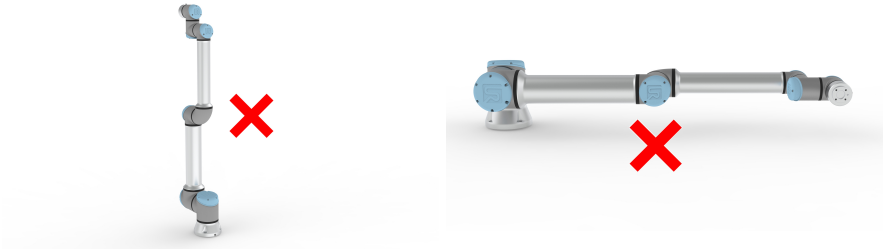
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

- Zložte robota čo najviac – nepreprávujte robota v pozícii singularity
- Presuňte ťažisko robota čo najbližšie k základni
- Pripevnite každú skúmavku k pevnému povrchu na dvoch rôznych miestach na skúmavke
- Pevne zaistite akýkoľvek pripojený koncový efektor v 3 osiach

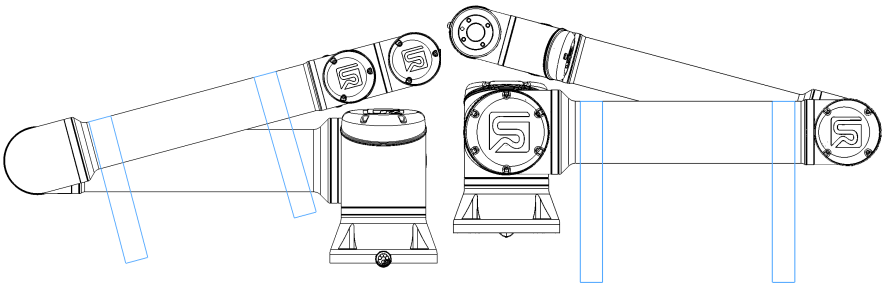
Robot čo najviac zložte.



Nepreprávujte vysunuté.
(poloha singularity)



Pripevnite skúmavky na pevný povrch.
Zaistite pripojený koncový efektor v 3 osiach.



2.6. Údržba a oprava

Vykonajte akúkoľvek vizuálnu alebo pracovnú kontrolu stavu v súlade so všetkými bezpečnostnými pokynmi v tejto príručke.

Údržbu, kontrolu, kalibráciu a opravy treba vykonávať v súlade s najnovšou verziou servisného návodu na webe podpory http://www.universal-robots.com/support.

Opravy smú vykonávať iba Universal Robots alebo autorizovaní systémoví integrátori. Opravy môžu vykonávať aj zákazníkom určené vyškolené osoby, ale iba v prípade, že postupujú podľa kontrolného plánu popísanom v servisnom návode. Úplný plán inšpekcie pre vyškolené osoby nájdete v servisnej príručke: kapitola 5

Všetky diely vrátené spoločnosti Universal Robots musia byť vrátené v súlade s podmienkami uvedenými v servisnej príručke.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.6.1. Bezpečnosť pri údržbe

Po údržbe a opravách sa musia vykonať kontroly, aby sa zabezpečila požadovaná úroveň bezpečnosti. Kontroly musia byť v súlade s platnými národnými alebo regionálnymi predpismi o bezpečnosti práce. Skúšať sa musí aj správne fungovanie všetkých bezpečnostných funkcií.

Účelom údržbárskych a opravárenských prác je zabezpečiť, aby bol systém udržiavaný v prevádzke, alebo v prípade poruchy vrátiť systém do prevádzkového stavu. Oprava zahŕňa okrem samotnej opravy aj riešenie problémov.

Pri práci na ramene robota alebo ovládacej skrinke musíte dodržiavať nižšie uvedené postupy a varovania.



VAROVANIE

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

- Nemeňte konfiguráciu zabezpečenia softvéru (napr. limit sily). Ak sa zmení ktorýkoľvek bezpečnostný parameter, celý robotický systém sa považuje za nový, čo znamená, že celkový proces schvaľovania bezpečnosti vrátane posúdenia rizika sa zodpovedajúcim spôsobom aktualizuje.
- Vymeňte chybné komponenty pomocou nových komponentov s rovnakými číslami výrobkov alebo ekvivalentnými komponentmi schválenými na tento účel spoločnosťou Universal Robots.
- Akékoľvek deaktivované bezpečnostné opatrenia opätovne aktivujte ihneď po dokončení údržby a/alebo opravy.
- Všetky opravy zdokumentujte a túto dokumentáciu uložte do technického súboru spojeného s kompletnou aplikáciou robota.



VAROVANIE

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

- Odpojte hlavný napájací kábel zo spodnej časti ovládacej skrinky, aby ste sa uistili, že je úplne odpojený od napájania. Vypnite akýkoľvek iný zdroj energie pripojený k ramenu robota alebo ovládacej skrinke. Prijmite potrebné opatrenia, aby sa zabránilo, že ďalšie osoby zapnú napájanie systému počas opráv.
- Pred opätovným napájaním systému skontrolujte uzemnenie.
- Dodržiavajte predpisy ESD pri demontáži častí ramena robota alebo ovládacej skrinky.
- Zabráňte vniknutiu vody a prachu do ramena robota alebo ovládacej skrinky.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



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 ovládacej skrinky, pretože vysoké napätie (až 600 V) môže byť prítomné v týchto napájacích zdrojoch niekoľko hodín po vypnutí ovládacej skrinky.

2.6.2. Čistenie

Každodenné upratovanie

Akýkoľvek prach/nečistoty/olej pozorovaný na ramene robota môžete utrieť handričkou a jedným z nasledujúcich čistiacich prostriedkov: voda, izopropylalkohol, 10% etanolalkohol alebo 10% ťažký benzín. V zriedkavých prípadoch môže byť zo spoja viditeľné veľmi malé množstvo maziva. To nemá vplyv na funkciu, použitie alebo životnosť kĺbu.

Dodatočné upratovanie

Vzhľadom na zvýšené zameranie na čistenie vášho robota odporúča UR čistenie 70% izopropylalkoholom (alkohol na trenie).

1. Robot utrite tvrdou skrútenou handričkou z mikrovlákna a 70% izopropylalkoholom (liehom).
2. Nechajte 70% izopropylalkohol na robote 5 minút a potom robota vyčistite štandardným postupom čistenia.

DO NOT USE BIELIDLO. Nepoužívajte bielidlo v žiadnom zriedenom čistiacom roztoku.

2.6.3. Kontrola

Kontrolný plán ramena robota

Nižšie uvedená tabuľka je kontrolným zoznamom typu inšpekcií odporúčaných spoločnosťou Universal Robots. Pravidelne vykonávajte kontroly, ako je uvedené v zozname. Všetky uvedené diely, o ktorých sa zistí, že sú v neprijateľnom stave, sa musia opraviť alebo vymeniť.

Ďalšie informácie o tom, ako vykonávať inšpekcie, nájdete v servisnej príručke (http://www.universal-robots.com/support).

	Typ inšpekčnej činnosti		Časový rámec		
			Mesačne	Polročne	Ročne
1	Skontrolujte modré viečka*	V	✗		

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Typ inšpekčnej činnosti			Časový rámec		
			Mesačne	Polročne	Ročne
2	Skontrolujte ploché krúžky	V		✗	
3	Skontrolujte kábel robota	V		✗	
4	Skontrolujte pripojenie kábla robota	V		✗	

V = Vizuálna kontrola

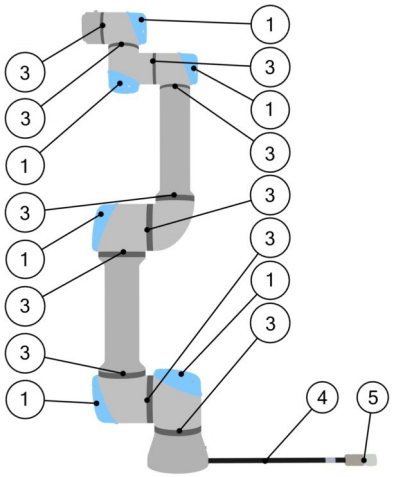
***** = Musí sa skontrolovať aj po ťažkej kolízii

Vizuálna kontrola ramena robota

UPOZORNENIE

Použitie stlačeného vzduchu na čistenie ramena robota môže poškodiť komponenty ramena robota.

- Nikdy nepoužívajte stlačený vzduch na čistenie ramena robota.



1. Ak je to možné, presuňte rameno robota do nulovej polohy.
2. Vypnite robota a odpojte napájací kábel od ovládacej skrinky.
3. Skontrolujte kábel medzi ovládacou skrinkou a ramenom robota, či nie je poškodený.
4. Skontrolujte, či sú upevňovacie skrutky základne správne utiahnuté.
5. Skontrolujte ploché krúžky, či nie sú opotrebované a poškodené.
   - Ploché krúžky vymeňte, ak sú opotrebované alebo poškodené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

6. Skontrolujte modré viečka na všetkých spojoch, či nie sú prasknuté alebo poškodené.
   - Ak sú modré viečka prasknuté alebo poškodené, vymeňte ich.
7. Skontrolujte skrutky použité na zaistenie modrých viečok.

UPOZORNENIE
Ak sa na robote v záručnej dobe zistí akékoľvek poškodenie, obráťte sa na distribútora, v ktorom bol robot zakúpený.

Kontrola voľného chodu

1. Odpojte prídavné zariadenie alebo nastavte TCP/užitočné zaťaženie/CoG podľa špecifikácií nástroja.
2. Presun ramena robota v systéme Freedrive:
   - Na štandardnom prívesku Teach stlačte a podržte tlačidlo Freedrive.
   - Rýchlo stlačte, uvoľnite a potom stlačte a podržte tlačidlo 3PE.

Tlačidlo napájania Tlačidlo núdzového zastavenia

3. Potiahnite/zatlačte rameno robota do horizontálne predĺženej polohy a uvoľnite ho.
4. Skontrolujte, či robot dokáže udržať svoju pozíciu, keď nie je držaný so stále stlačeným tlačidlom Freedrive.

Kontrolný plán riadiacej skrinky

Kontrolný plán riadiacej skrinky

Nižšie uvedená tabuľka je kontrolným zoznamom typu inšpekcií odporúčaných spoločnosťou Universal Robots. Pravidelne vykonávajte kontroly, ako je uvedené v zozname. Všetky uvedené diely, o ktorých sa zistí, že sú v neprijateľnom stave, sa musia opraviť alebo vymeniť.

Ďalšie informácie o tom, ako vykonávať inšpekcie, nájdete v servisnej príručke (http://www.universal-robots.com/support).

Typ inšpekčnej činnosti			Časový rámec		
			Mesačne	Polročne	Ročne
1	Skontrolujte núdzové zastavenie na prívesku Teach	F	✗		
2 & 3	Skontrolujte režim Backdrive	F		✗	
	Skontrolujte režim Freedrive	F		✗	

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Typ inšpekčnej činnosti			Časový rámec		
			Mesačne	Polročne	Ročne
4 & 5	Skontrolujte kábel a konektor závesného ovládača Teach	V		✗	
6	Skontrolujte a vyčistite vzduchové filtre na ovládacej skrinke	V	✗		

V = vizuálna kontrola F = funkčná kontrola

Vizuálna kontrola ovládacej skrinky

1. Odpojte napájací kábel od ovládacej skrinky.
2. Skontrolujte, či sa mimo ovládacej skrinky nenachádzajú nečistoty/prach.
   - V prípade potreby vyčistite vysávačom ESD.

UPOZORNENIE

Použitie stlačeného vzduchu na čistenie vo vnútri ovládacej skrinky môže poškodiť komponenty.

- Na čistenie vnútri ovládacej skrinky nepoužívajte stlačený vzduch.

2.7. Likvidácia a životné prostredie

Roboty série e spoločnosti Universal Robots musia byť zlikvidované v súlade s platnými vnútroštátnymi zákonmi, predpismi a normami.

Roboty série e Universal Robots sa vyrábajú s obmedzeným používaním nebezpečných látok na ochranu životného prostredia; ako je definované v európskej smernici RoHS 2011/65/EÚ. Medzi tieto látky patrí ortuť, kadmium, olovo, šesťmocný chróm, polybrómované bifenyly a polybrómované difenylétery.

Poplatok za likvidáciu a manipuláciu s elektronickým odpadom robotov série e Universal Robots predávaných na dánskom trhu je predplatený do systému DPA spoločnosťou Universal Robots A/S. Dovozcovia v krajinách, na ktoré sa vzťahuje európska smernica o OEEZ 2012/19/EÚ, musia vykonať vlastnú registráciu do vnútroštátneho registra OEEZ vo svojej krajine. Poplatok je zvyčajne nižší ako 1 €/robot. Zoznam vnútroštátnych registrov je uvedený tu: https://www.ewrn.org/national-registers.

2.8. Osvedčenia

Certifikácia treťou stranou je dobrovoľná. Aby však spoločnosť Universal Robots poskytla čo najlepšie služby integrátorom robotov, rozhodla sa certifikovať svoje roboty v uznávaných skúšobných inštitúciách uvedených nižšie.

Kópie všetkých certifikátov nájdete v kapitole Certifikáty.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

	TÜV NORD	Roboty série e Universal Robots sú bezpečnostne schválené spoločnosťou TÜV NORD, notifikovaným orgánom podľa smernice o strojových zariadeniach 2006/42/ES v EÚ.
	RoHS pre ČÍNU	Roboty série e Universal Robots sú v súlade s metódami riadenia RoHS v ČÍNE na kontrolu znečistenia elektronickými informačnými produktmi.
	Bezpečnosť KCC	Roboty série e spoločnosti Universal Robots boli posúdené a zodpovedajú bezpečnostným normám značky KCC.
	Registrácia KC	Roboty série e Universal Robots boli hodnotené z hľadiska posudzovania zhody pre použitie v pracovnom prostredí. Preto existuje riziko rádiového rušenia pri používaní v domácom prostredí.
	Delta	Roboty e-Series Universal Robots sú testované spoločnosťou DELTA.

Certifikácia tretej strany dodávateľa

	Životné 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.

Certifikácia testov výrobcu

	Universal Robots	Roboty série e spoločnosti Universal Robots sa podrobujú nepretržitému internému testovaniu a testovacím postupom na konci linky. Procesy testovania UR podliehajú nepretržitému preskúmaniu a zlepšovaniu.

Vyhlásenia podľa smerníc EÚ

Hoci smernice EÚ sú relevantné pre Európu, niektoré krajiny mimo Európy uznávajú a/alebo vyžadujú vyhlásenia EÚ. Európske smernice sú k dispozícii na oficiálnej domovskej stránke: http://eur-lex.europa.eu.
Podľa smernice o strojových zariadeniach sú roboty Universal Robots čiastočne dokončené stroje, pretože takéto označenie CE sa nemá umiestňovať.
Vyhlásenie o začlenení (DOI) podľa smernice o strojových zariadeniach nájdete v kapitole Vyhlásenia a certifikáty.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.9. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia

Môžete si nastaviť používateľom nastavený nominálny maximálny čas a vzdialenosť zastavenia. Pozri 2.2.1. Úvod na strane 23 a .

Ak sa použijú nastavenia definované používateľom, rýchlosť programu sa dynamicky prispôsobí tak, aby vždy spĺňala zvolené limity.

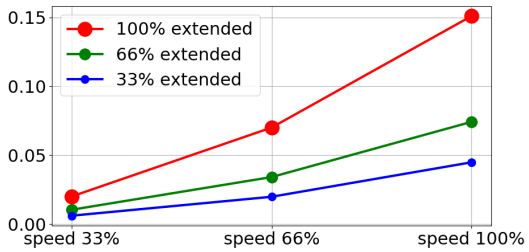
Ťažisko užitočného zaťaženia je na prírube nástroja.

Grafické údaje uvedené pre **kĺb 0 (základňa)**, **kĺb 1 (plece)** a **kĺb 2 (lakeť)** platia pre vzdialenosť a čas zastavenia:

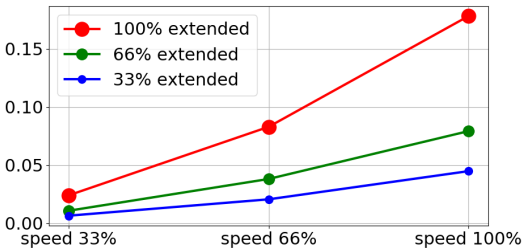
- Kategória 0
- Kategória 1
- Kategória 2

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.

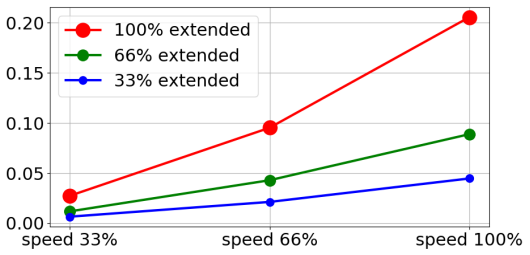
Vzdialenosť zastavenia pre kĺb 0 (ZÁKLADŇA)



Brzdná dráha v metroch pre 33 % z 5 kg



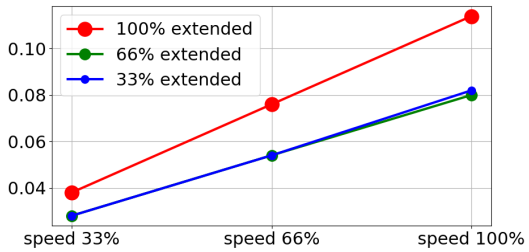
Brzdná dráha v metroch pre 66 % z 5 kg



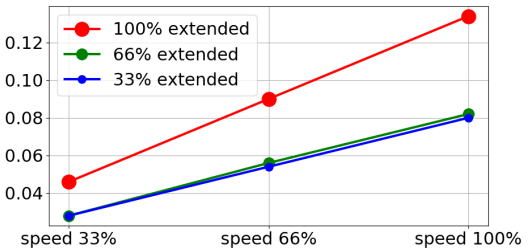
Brzdná dráha v metroch pre maximálne zaťaženie 5 kg

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

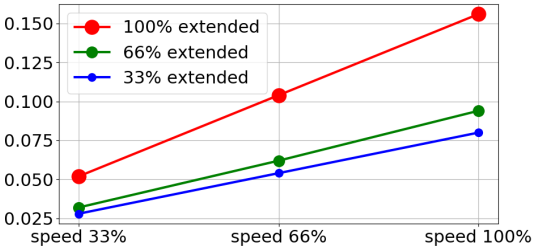
Čas zastavenia pre kĺb 0 (ZÁKLADŇA)



Čas zastavenia v sekundách pre 33 % z 5 kg

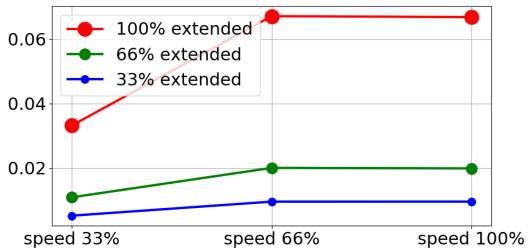


Čas zastavenia v sekundách pre 66 % z 5 kg

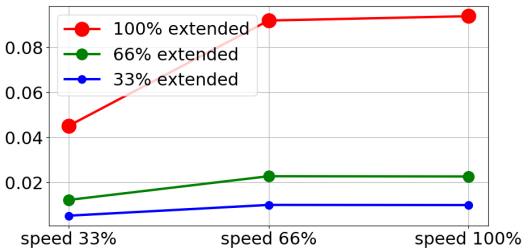


Čas zastavenia v sekundách pre maximálne zaťaženie 5 kg

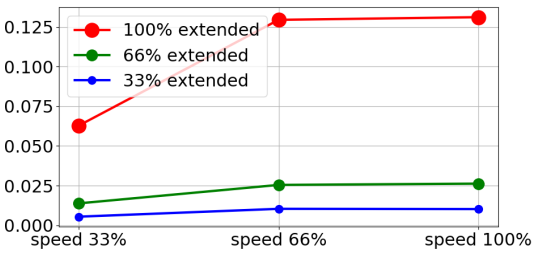
Vzdialenosť zastavenia pre kĺb 1 (PLECE)



Brzdná dráha v metroch pre 33 % z 5 kg

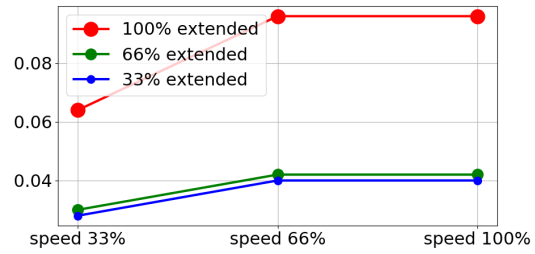
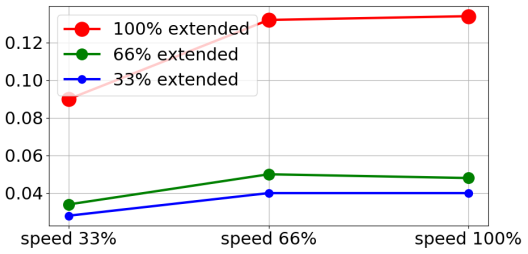


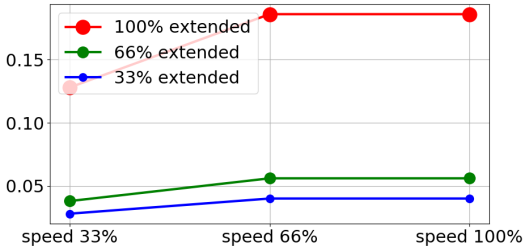
Brzdná dráha v metroch pre 66 % z 5 kg



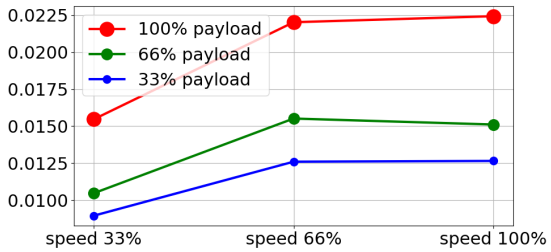
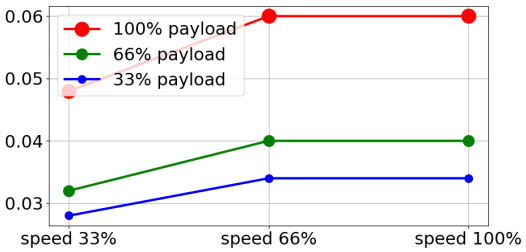
Brzdná dráha v metroch pre maximálne zaťaženie 5 kg

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Čas zastavenia pre kĺb 1 (PLECE)	
	
Čas zastavenia v sekundách pre 33 % z 5 kg	Čas zastavenia v sekundách pre 66 % z 5 kg



Čas zastavenia v sekundách pre maximálne zaťaženie 5 kg

Vzdialenosť a čas zastavenia pre kĺb 2 (LAKEŤ)	
	
Vzdialenosť zastavenia v metroch pre všetky zaťaženia	Čas zastavenia v sekundách pre všetky zaťaženia

2.10. Declarations and Certificates (original EN)

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s): Product and Function:	Industrial robot (multi-axis manipulator with control box and Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series). 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=UR10,6=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 system, cell or application), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.

It is declared 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 update the harmonized and other standards.	
The following essential requirements of the EU Machinery Directive have been fulfilled:	
I Machine Directive 2006/42/EC	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 It is declared 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	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.
Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD and LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate #44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate #44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Industrial locations SIL 2

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

It is declared 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 update the harmonized and other standards.	
Reference to other technical standards and specifications used:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 as applicable, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) IEC 60068-2-1: 2007, (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008 (III) IEC 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Fraunhofer Certificate #UN 2301-1381]

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 #DK013489.

Odense Denmark, 6 November 2023

Name: Roberta Nelson Shea
Position/ Title Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

2.11. Vyhlásenia a certifikáty (preklad originálu)

Vyhlásenie EÚ o začlenení v súlade s ISO/IEC 17050-1:2010	
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
Popis a identifikácia čiastočne dokončeného stroja(strojov): Produkt a funkcia:	Priemyselný robot (viacosový manipulátor s riadiacou skrinkou a prenosným terminálom). Funkcia je určená dokončeným strojom (s koncovým efektorom a zamýšľaným použitím).
Model	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series). Poznámka: Toto vyhlásenie o zapísaní do obchodného registra sa NEUPLATŇUJE, ak sa používa ovládač UR OEM .

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vyhlásenie EÚ o začlenení v súlade s ISO/IEC 17050-1:2010	
Sériové číslo	Od 20235000000 a vyššie rok e-Series 3=UR3e,5=UR5e,3=UR3e,0=UR10,6=UR16e postupné číslovanie, ktoré sa každý rok začína od 0
Zapísaná v obchodnom registri:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e a UR16e) sa uvedú do prevádzky až po integrácii do konečného kompletného stroja (robotický systém, bunka alebo aplikácia), ktorý je v súlade s ustanoveniami smernice o strojových zariadeniach a iných platných smerníc.

Vyhlasuje sa, že vyššie uvedené produkty v dodanom stave spĺňajú smernice opísané nižšie: Keď sa tento nekompletný stroj integruje a stane sa z neho kompletný stroj, integrátor je zodpovedný za to, že dokončený stroj spĺňa všetky platné smernice a aktualizuje harmonizované a iné normy.	
Boli splnené tieto základné požiadavky smernice EÚ o strojových zariadeniach:	
I Smernica o strojoch 2006/42/ES	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 Vyhlasuje sa, že príslušná technická dokumentácia bola zostavená v súlade s časťou B prílohy VII smernice o strojových zariadeniach.
II Smernica o nízkom napätí 2014/35/EÚ	Odkaz na LVD a harmonizované normy použité nižšie.
III Smernica o elektromagnetickej kompatibilite 2014/30/EÚ	Pozri smernicu o elektromagnetickej kompatibilite a harmonizované normy použité nižšie.
Odkaz na použité harmonizované normy, uvedené v článku 7ods. 2 Smernice ZP a NN a článok 6 smernice o EMK:	(I) EN ISO 10218-1:2011 Certifikát TÜV Nord č.44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 Certifikát TÜV Nord č.44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Priemyselné lokality SIL 2
Odkaz na iné použité technické normy a špecifikácie:	(I) ISO 9409-1:2004 [Typ 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 ak sa uplatňuje, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) IEC 60068-2-1: 2007, (III) IEC 60068-2-2:2007 (III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-64:2008 (III) IEC 61326-3-1:2008 ISO 14664-1:2015 [Certifikát Fraunhofer #UN 2301-1381]

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výrobca alebo jeho splnomocnený zástupca zašle príslušné informácie o čiastočne skompletizovanom strojovom zariadení v reakcii na odôvodnenú žiadosť vnútroštátnych orgánov. Schválenie úplného systému zabezpečenia kvality (ISO 9001) notifikovaným orgánom Bureau Veritas, certifikát č.DK013489.

2.12. Záruka

2.12.1. Záruka na produkt

Svoje otázky týkajúce sa záruky smerujte na informácie týkajúce sa produktu na myUR

2.12.2. Zrieknutie sa zodpovednosti v používateľskej príručke

Spoločnosť Universal Robots A/S neustále pracuje na zvyšovaní spoľahlivosti a výkonnosti svojich produktov, a preto si vyhradzuje právo inovovať produkty a ich dokumentáciu bez predchádzajúceho oznámenia. Spoločnosť Universal Robots A/S vynaložila maximálnu snahu, aby táto príručka(y) bola presná a správna, nepreberá však zodpovednosť za akékoľvek chyby či chýbajúce informácie.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.13. Certifikáty

TÜV NORD

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This is to certify, that the company*

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product described below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte: *Manufacturing plant:*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Universal Robots Safety System e-Series** **for UR16e, UR10e, UR5e and UR3e robots**
Geprüft nach: *Tested in accordance with:*	**EN ISO 13849-1:2015, Cat.3, PL d**

TÜV NORD
TÜV NORD CERT GmbH
Approved Safety Function
EN ISO 13849-1
PL 'd'

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 207 14097610
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 9741
Aktenzeichen / *File reference* 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / *from* 2019-07-16
bis / *until* 2024-07-15

Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / *This certifies that the company*

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen
is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated

Fertigungsstätte *Manufacturing plant*	**Universal Robots A/S** **Energivej 25** **5260 Odense S** **Denmark**
Beschreibung des Produktes (Details s. Anlage 1) *Description of product* *(Details see Annex 1)*	**Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e**
Geprüft nach *Tested in accordance with*	**EN ISO 10218-1:2011**

TÜV NORD CERT GmbH Type Tested

Registrier-Nr. / *Registered No.* 44 780 14097607
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3524 9416
Aktenzeichen / *File reference* 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / *from* 2019-07-16
bis / *until* 2024-07-15

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Čína 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	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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	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 https://www.universal-robots.com/media/1817553/2020-corporate-social-responsibility-report.pdf and http://www.teradyne.com/about-teradyne/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnosť KCC (TBD)

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)		UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01603		
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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Registrácia KC

6C8D-81FA-93C2-784A

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*	UR5e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR5e
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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Certifikát skúšky vplyvu na životné 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 °C, 16 h
IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h
IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 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

Táto časť popisuje príslušné normy aplikované na vývoj a výrobu robota UR vrátane ramena robota, ovládacej skrinky a prívesku Teach Pendant .

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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

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:

Štandardný	Doložka	Popis
ISO 13849-1 ISO 13849-2	Bezpečnosť strojových zariadení – Súvisiace s bezpečnosťou častí ovládacích systémov Časť 1: Všeobecné zásady pre konštrukciu Časť 2: Validácia	Bezpečnostný riadiaci systém je navrhnutý podľa požiadaviek týchto noriem. Bezpečnostné funkcie sú certifikované podľa týchto noriem funkčnej bezpečnosti .
ISO 13850	Bezpečnosť strojových zariadení – Núdzové zastavenie – Zásady pre konštrukciu	---
ISO 12100	Bezpečnosť strojových zariadení – Všeobecné zásady pre konštrukciu – Posúdenie rizika a zníženie rizika	---

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Štandardný	Doložka	Popis
ISO 10218-1	Roboty a robotické zariadenia – Bezpečnostné požiadavky na priemyselný robot Časť 1: Roboty	Táto norma je určená pre výrobcu robota , nie pre integrátora. ISO 10218-2 má bezpečnostné požiadavky spojené s robotickým systémom, aplikáciou a bunkou. Zaoberá sa návrhom a integráciou aplikácie robot .
ANSI/RIA R15.06	Priemyselné roboty a robotické systémy – bezpečnostné požiadavky	Táto americká národná norma je národným prijatím bez odchýlky ISO 10218-1 a ISO 10218-2, kombinované do jedného dokumentu. Jazyk je zmenený z britskej medzinárodnej angličtiny na americkú angličtinu, ale technický obsah je rovnaký. Časť 2 tejto normy je určená pre integrátora aplikácie robotického systému / robota a nie Universal Robots.
CAN/CSA-Z434	Priemyselné roboty a robotické systémy – Všeobecná bezpečnosť Požiadavky	Táto kanadská národná norma je národným prijatím ISO 10218-1 a ISO 10218-2 kombinovaných do jedného dokumentu. CSA pridal používateľa do doložiek v rámci časti 2. Časť 2 tejto normy je určená pre integrátora aplikácie robot systém/ robot, a nie Universal Robots.
IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) Časť 6-2: Generické normy - Odolnosť pre priemyselné prostredia Časť 6-4: Generické normy - Emisná norma pre priemyselné prostredia	Tieto normy definujú požiadavky na elektrických a elektromagnetických rušení. Zhoda s týmito normami zabezpečuje, že roboty UR fungujú dobre v priemyselnom prostredí a že nerušia iné zariadenia.
IEC 61326-3-1	Elektrické zariadenia na meranie, riadenie a laboratórne použitie - požiadavky EMC Časť 3-1: Požiadavky na odolnosť pre bezpečnostné systémy a pre zariadenia určené na vykonávanie bezpečnostných funkcií (funkčná bezpečnosť) - Všeobecné priemyselných aplikácií	Táto norma definuje rozšírené požiadavky EMC na odolnosť pre funkcie súvisiace s bezpečnosťou . Zhoda s touto normou zabezpečuje, že bezpečnostné funkcie vykonávajú , aj keď iné zariadenia prekračujú emisné limity EMC definované v normách IEC 61000 .

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Štandardný	Doložka	Popis
IEC 61131-2	Programovateľné regulátory Časť 2: Požiadavky na zariadenie a skúšky	Štandardné aj bezpečnostné 24V I/O spĺňajú požiadavky tejto normy , aby sa zabezpečila spoľahlivá komunikácia s inými systémami PLC.
IEC 14118	Bezpečnosť strojov - Prevencia neočakávaného spustenia	Bezpečnostné požiadavky na zabránenie neočakávanému spusteniu a opätovnému spusteniu v dôsledku výpadku alebo prerušenia napájania.
IEC 60204-1	Bezpečnosť strojov - Elektrické zariadenia strojov Časť 1: Všeobecné požiadavky	Funkcia núdzového zastavenia je navrhnutá ako kategória zastavenia 1 podľa tejto normy . Stop kategória 1 je riadený stop s napájaním motorov, aby sa dosiahlo zastavenie a potom odpojenie napájania, keď sa dosiahne zastavenie.
IEC 60947-5-5	Spínacie zariadenia nízkeho napätia a ovládacie zariadenia Časť 5-5: Zariadenia riadiaceho obvodu a spínacie prvky - Elektrické núdzové zastavenie zariadenie s mechanickým blokovaním funkcia	---
IEC 60529	Stupne ochrany krytmi (IP kód)	Táto norma definuje triedy krytov , pokiaľ ide o ochranu pred prachom a vodou.
IEC 60320-1	Spojky spotrebičov pre domácností a podobné všeobecné účely Časť 1: Všeobecné požiadavky	Sieťový vstupný kábel je v súlade s touto normou .
ISO 9409-1	Manipulácia s priemyselnými robotmi - Mechanické rozhrania Časť 1: Dosky	Príruba nástroja na robotoch UR zodpovedá typu podľa 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	Ergonómia tepelného prostredia - Metódy na posúdenie reakcií človeka na kontakt s povrchmi Časť 1: Horúce povrchy	---

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Štandardný	Doložka	Popis
IEC 61140	Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom - Spoločné aspekty pre inštaláciu a zariadenie	Ochranné uzemnenie/uzemnenie je povinné, ako je definované v časti I Návod na inštaláciu hardvéru.
IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-64	Environmentálne skúšky Časť 2-1: Skúšky - Skúška A: Studená Časť 2-2: Skúšky - Skúška B: Suchá Teplo Časť 2-27: Skúšky - Skúška Ea a návod: Šok Časť 2-64: Skúšky - Skúška Fh: Vibrácie, širokopásmové náhodné a návod	---
IEC -61784-3	Priemyselná komunikácia sietí - Profily Časť 3: Funkčná bezpečnosť zbernice - Všeobecné pravidlá a definície profilov	---
IEC 61784-3	Bezpečnosť strojov - Elektrické zariadenia strojov Časť 1: Všeobecné požiadavky	---
IEC 60664-1 IEC 60664-5	Koordinácia izolácie pre zariadení v systémoch nízkeho napätia Časť 1: Zásady, požiadavky a skúšky Časť 5: Komplexná metóda na určenie vôlí a creepage vzdialeností rovných alebo menších ako 2 mm	---
EUROMAP 67:2015, V1.11	Elektrické rozhranie medzi vstrekovacím strojom a manipulačným zariadením / robotom	Modul príslušenstva E67, ktorý spája so vstrekovacími strojmi, spĺňa túto normu.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.15. Technické špecifikácie

Typ robota	UR5e
Hmotnosť	20,7 kg / 45,7 lb
Maximálne užitočné zaťaženie	5 kg / 11 lb (2.3. Mechanické rozhranie na strane 30)
Dosah	850 mm / 33,5 in
Rozsahy spojov	± 360 ° pre všetky spoje
Rýchlosť	Kĺby: max. 180 °/s . Nástroj: Približne 1 m/s / približne 39,4 in/s.
Frekvencia aktualizácie systému	500 Hz
Presnosť snímača krútiaceho momentu	4 N
Opakovateľnosť pózy	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils)podľa ISO 9283
Stopa	Ø149 mm / 5,9 in
Stupne voľnosti	6 rotačných kĺbov
Veľkosť ovládacej skrinky (Š × V × H)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 palca × 17,6 palca × 10 palcov
Vstupné/výstupné porty ovládacej skrinky	16 digitálnych vstupov, 16 digitálnych výstupov, 2 analógové vstupy, 2 analógové výstupy
Vstupné/výstupné porty nástroja	2 digitálne vstupy, 2 digitálne výstupy, 2 analógové vstupy
Komunikácia o nástroji	RS
Vstupný/výstupný napájací zdroj nástroja	12 V/24 V 1,5 A (dvojkolíkový) 1 A (jednokolíkový)
I/O napájací zdroj	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 60 dB(A) Ovládacia skrinka: Menej ako 50 dB(A) Rameno robota: Menej ako 65 dB(A) Ovládacia skrinka: Menej ako 50 dB(A)
Klasifikácia IP	IP54
Klasifikácia čistých priestorov	Rameno robota: trieda ISO 5, Riadiaca skrinka: trieda ISO 6
Maximálny priemerný výkon	570 W
Spotreba energie	Približne 250 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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Teplota	Robot môže pracovať v rozsahu teplôt okolia 0-50 °C
Napájanie	100 - 240 VAC, 47 - 440 Hz
Kábel TP: Naučte prívesok ovládacej skrinke	4,5 m / 177 palcov
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

2.16. Tabuľky s bezpečnostnými funkciami

Universal Robots safety functions and safety I/O are PLd Category 3 (ISO 13849-1), where each safety function has a PFH_D value less than 1.8E-07. Hodnoty PFH_D sú aktualizované tak, aby zahŕňali väčšiu flexibilitu návrhu pre odolnosť dodávateľského reťazca.

Popisy bezpečnostných funkcií (SF) nájdete na: 2.16. Tabuľky 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.16.1. 1. tabuľka

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
BF1 [1,2,3,4] Núdzové zastavenie (podľa ISO 13850)	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
SF2 Ochranné zastavenie4 (Zastavenie robota podľa ISO 10218-1)	Táto bezpečnostná funkcia je iniciovaná externým ochranným zariadením pomocou bezpečnostných vstupov, ktoré iniciujú zastavenie Cat 23. 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 zastavenia4 . 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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
BF3 Limit polohy kĺbu (obmedzenie mäkkej osi)	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)
BF4 Limit rýchlosti kĺbu	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)

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
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.			
BF5 Nazývané rôznymi názvami: Limit polohy, Limit nástroja, Limit orientácie, Bezpečnostné roviny, Bezpečnostné hranice	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
BF6 Obmedzenie rýchlosti TCP & Lakeť	Monitoruje rýchlosť TCP a lakťa, aby sa zabránilo prekročeniu rýchlostného limitu.		Tol: 50 mm/s PFH_D: 1,8E-07	TCP

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancia a PFH_D	Vplyvy
BF7 Limit sily (TCP)	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	Limit hybnosti je veľmi užitočný na obmedzenie prechodných nárazov. Limit hybnosti ovplyvňuje celého robota.		Tol: 3 kg m/s PFH_D: 1,8E-07	Robot
BF9 Limit sily	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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane	PFH_D	Vplyvy
SF10 Výstup UR Robot Estop	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane	PFH_D	Vplyvy
SF11 Pohyb Robota UR: Digitálny výstup	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 Robota UR sa nezastavuje: Digitálny výstup	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 Znížený režim robota UR: Digitálny výstup	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	
SF14 Nezmížený režim robota UR: Digitálny výstup	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	

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancie a PFH_D:	Vplyvy
SF15 Limit času zastavenia	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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancie a PFH_D:	Vplyvy
SF16 Limit vzdialenosti zastavenia	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

SF# a Bezpečnostná funkcia	Popis	Čo sa stane?	Tolerancie a PFH_D:	Vplyvy
SF17 Bezpečná východisková poloha „monitorovaná poloha“	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 poznámky pod čiarou

[1]Komunikácia medzi príveskom Teach, ovládačom a v rámci robota (medzi kĺbmi) je sil 2 pre bezpečnostné údaje podľa IEC 61784-3.

[2]Validácia Estop: závesné tlačidlo Estop sa vyhodnotí v rámci závesného ovládača a potom sa oznámi[1] bezpečnostnému ovládaču komunikáciou SIL2. Ak chcete overiť funkciu závesného ovládača ESTOP, stlačte tlačidlo závesného ovládača ESTOP a overte, či sú výsledky testu ESTOP. To potvrdzuje, že ESTOP je pripojený v rámci prívesku, ESTOP funguje tak, ako bolo zamýšľané, a prívesok je pripojený k ovládaču.

[3]Kategórie zastávok podľa IEC 60204-1 (NFPA79). Pre ESTOP sú povolené iba kategórie zastavenia 0 a 1 podľa IEC 60204-1.

- Zastavenie kategórie 0 a 1 má za následok odstránenie hnacej sily, pričom zastavenie kategórie 0 je OKAMŽITÉ a zastavenie kategórie 1 je kontrolované zastavenie (napr. spomalenie na zastavenie a potom odstránenie hnacej sily). U robotov UR je zastavenie kategórie 1 riadené zastavenie, pri ktorom sa preruší napájanie, keď sa zistí monitorované zastavenie.
- Zastavenie kategórie 2 je zastavenie, pri ktorom sa NEODSTRÁNI pohonná sila. Zastavenie kategórie 2 je definované v norme IEC 60204-1. Popisy sto, SS1 a SS2 sú v IEC 61800-5-2. U robotov UR, kategória zastavenia 2 udržiava trajektóriu, potom zachováva výkon pohonov po zastavení.

[4]Odporúča sa používať bezpečnostné funkcie UR Stop Time (Čas zastavenia) a Stop Distance (Vzdialenosť zastavenia). 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

2.16.2. Tabuľka 1a

Bezpečnostná funkcia	Popis	PFH_D	Vplyvy
Zmena nastavení parametrov redukovaného režimu SF	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	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	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostná funkcia	Popis	PFH_D	Vplyvy
VSTUP spínača režimov	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 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
VSTUP FREEDRIVE	Odporúčanie: Používajte so VSTUPOM 3PE TP a/alebo 3 Position Enabling Device. Keď je VSTUP Freedrive vysoký, robot vstúpi do Freedrive len vtedy, ak sú splnené nasledujúce podmienky: • 3PE TP tlačidlo nie je stlačené • 3 Pozícia Povolenie VSTUPU zariadenia buď nie je nakonfigurované, alebo nie je stlačené (VSTUP Nízky)	Menej ako 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

2.16.3. 2. tabuľka

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

#	ISO 10218-1	Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
1	Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.2	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.
2	Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.3	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

#	ISO 10218-1	Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
3	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

#	ISO 10218-1	Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
4	Kolaboratívna Operácia, vydanie 2011, odsek 5.10.5	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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3. Časť II
Návod k PolyScope

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1. 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 3.2. Bezpečnostná konfigurácia softvéru na strane 126).

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

3.1.1. Základné prvky ramena robota

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.2. Inštalácia

Popis

Nainštalujte a zapojte rameno robota a riadiacu skrinku a môžete začať používať rozhranie 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. Namontujte rameno robota na pevný povrch odolný voči vibráciám.

   Skontrolujte, či je povrch dostatočne silný na to, aby vydržal aspoň 10-násobok úplného krútiaceho momentu kĺbu základne 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

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 © 2009-2023 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.



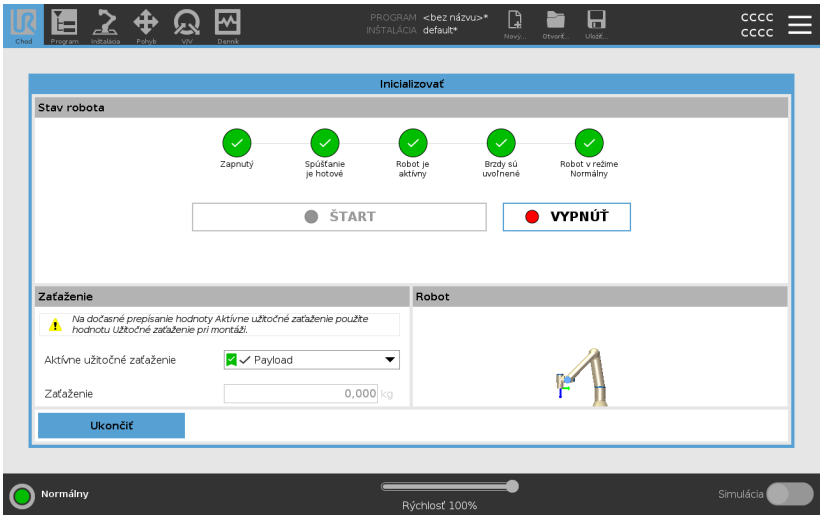
Inicializácia

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 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 porovnajú údaje senzora s nakonfigurovaným upevnením 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.

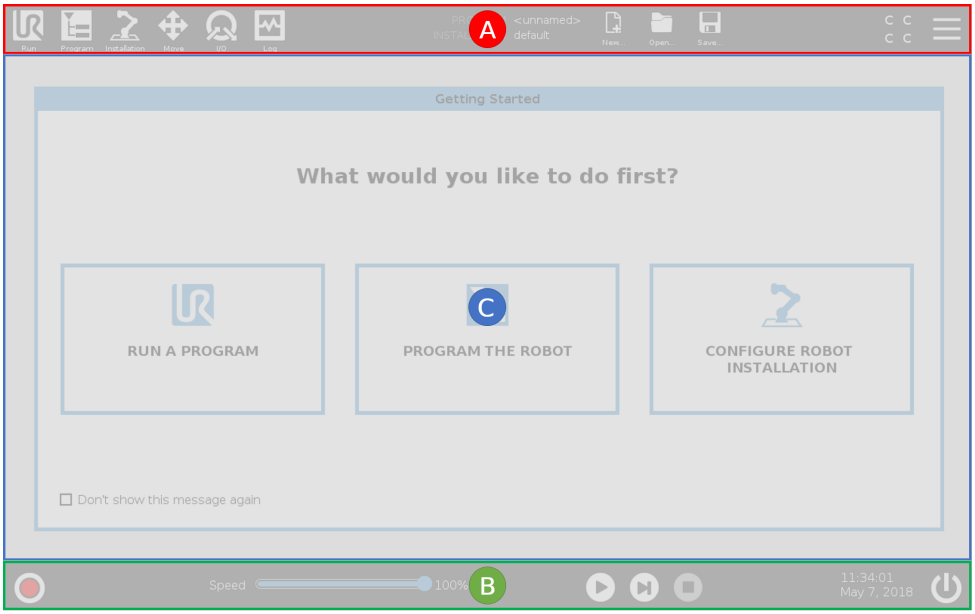
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.3. Prehľad systému PolyScope

Popis

PolyScope je grafické používateľské rozhranie (GUI) na **prenosnom termináli**, ktorým sa ovláda rameno robota prostredníctvom dotykovej obrazovky. V rozhraní PolyScope môžete vytvárať, nahrávať a vykonávať programy pre robota. Rozhranie PolyScope je rozdelené tak, ako je uvedené na nasledujúcom obrázku:

- A: **Hlavička** s ikonami a kartami, cez ktoré prejdete na dostupné interaktívne obrazovky.
- B: **Päta** s tlačidlami, ktorými sa ovládajú vaše nahrané programy.
- C: **Obrazovka** s poľami a možnosťami, ktorými sa spravuje a sleduje činnosť robota.



Použitie dotykovej obrazovky

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Dotyková obrazovka prenosného terminálu je optimalizovaná pre priemyslové 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ikony/karty v rozhraní PolyScope

Popis

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.



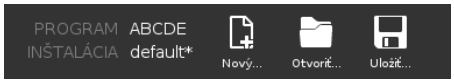
Pohyb ovláda alebo reguluje pohyb robota.



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 3.9.1. Správca súborov na strane 344). Správca programov a inštalácií zahŕňa: Cesta súboru, Nový, 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 prevádzkový režim robota je nastavený na Automatický. Ťuknutím ho prepnete na manuálny prevádzkový režim.



Manuálny indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Manuálny. Ťuknutím ho prepnete na automatický prevádzkový režim.

Diaľkové ovládanie

Ikony lokálneho režimu a diaľkového režimu sú prístupné len vtedy, keď je zapnuté diaľkové ovládanie.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



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



Diaľkový indikuje, že robot možno ovládať zo vzdialeného miesta. Ťuknutím ho prepnete na lokálne ovládanie.



Bezpečnostný kontrolný súčet zobrazuje aktívnu konfiguráciu zabezpečenia.

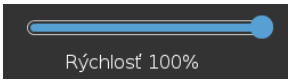


Hamburgerová ponuka poskytuje prístup k pomocníkovi pre PolyScope, informáciám a nastaveniam.

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 chode v režime simulácie sa rameno robota nepohybuje. Robot teda nemôže poškodiť seba ani žiadne zariadenie v okolí v dôsledku kolízie. Ak si nie ste istí, ako sa bude rameno robota správať, otestujte programy pomocou režimu simulácie.



Prehrať spúšťa aktuálne načítaný program robota.



Krok umožňuje programu bežať v jednom kroku.



Stop zastaví aktuálne načítaný program v robote.

Vysoká rýchlosť manuálne

Funkcia Manuálna vysoká rýchlosť, ktorá sa spúšťa stlačením a podržaním tlačidla, je k dispozícii len v Manuálnom režime s nakonfigurovaným Trojpolohovým pomocným zariadením.



Manuálna vysoká rýchlosťumožňuje dočasne prekročiť rýchlosť nástroja 250 mm/s.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.4. Voľný chod

Popis

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 123).
Keď sa rameno robota vo Voľnom chode priblíži k preddefinovanému limitu alebo rovine (pozri 3.2.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru na strane 143), 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 3.2.7. Bezpečnostné V/V na strane 138)
- Použiť V/V akcie (pozri 3.5.4. Nastavenie V/V na strane 289)

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. Tlačidlo 3PE rýchlo jemne stlačte a potom ho opäť jemne stlačte a držte jemne stlačené.

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

Copyright © 2009-2023 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 Panel Voľný chod na strane 115), aby ste obnovili pohyb.
4. Posuňte rameno robota do požadovanej polohy.

Spätný chod

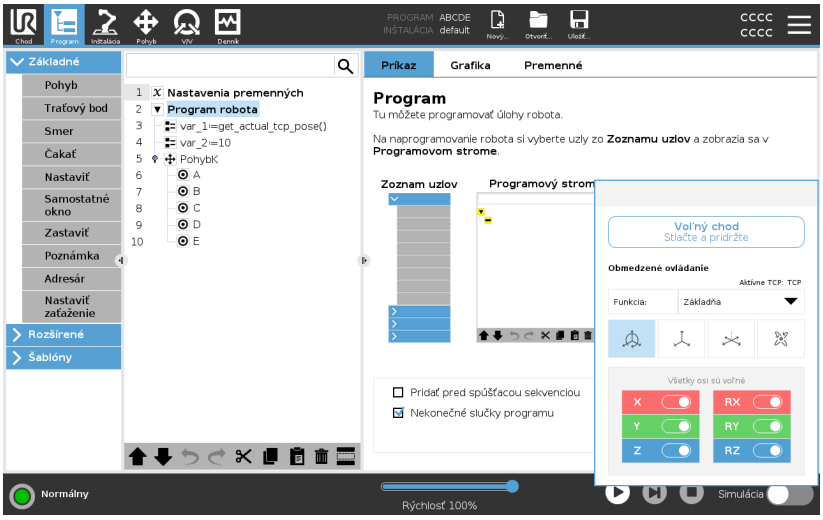
Počas inštalácie ramena robota si pri uvoľnení bŕzd môžete všimnúť menšie vibrácie. V niektorých situáciách, napríklad keď je robot blízko kolízie, sú tieto vibrácie nežiaduce. Použite spätný chod na nútený presun určitého kĺbu do požadovanej polohy bez toho, aby sa uvoľnili všetky brzdy ramena robota.
Metódy Zadný pohon nájdete v 3.1.5. Spätný chod na strane 116

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Panel Voľný chod

Popis

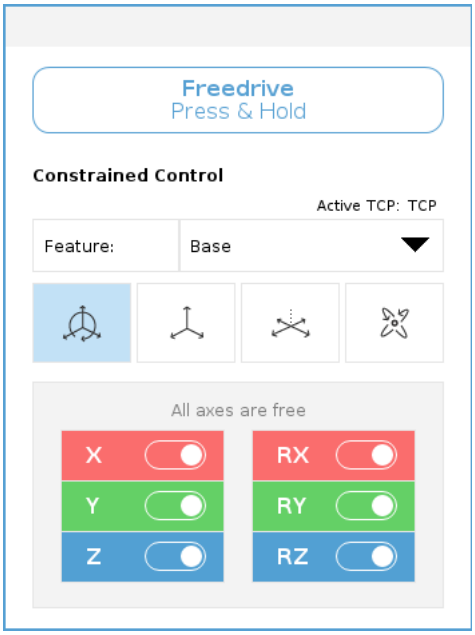
Keď je rameno robota v režime Voľný chod, zobrazí sa v rozhraní PolyScope panel, ako je zobrazené nižšie.



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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ikony

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

 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.

3.1.5. Spätný chod

Popis

Spätný chod je určený pre nútený presun určitého kĺbu do požadovanej polohy bez toho, aby sa uvoľnili všetky brzdy ramena 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 aktiváciu spätného chodu môžete použiť niektorý z nasledujúcich spôsobov:

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

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kontrola spätného chodu

Popis

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

Prenosný terminál 3PE

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.

3.1.6. Rýchly štart systému

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

POVINNÝ ÚKON

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

Týmto spôsobom rýchlo spustíte robota.

1. Na **prenosnom termináli** stlačte tlačidlo núdzového zastavenia.
2. Na prenosnom termináli ťuknite na vypínač a spustite systém, pričom na **PolyScope** sa zobrazí text.
3. Na dotykovej obrazovke sa otvorí automaticky otvárané okno, ktoré indikuje, že systém je pripravený a treba inicializovať robota.
4. V automaticky otváranom dialógovom okne ťuknite na **Prejsť na inicializačnú obrazovku**, čím prejdete na obrazovku inicializácie.
5. Na zmenu stavu robota z **núdzového zastavenia** na **Vypnúť** odomknite tlačidlo núdzového zastavenia.
6. Opustite dosah (pracovný priestor) robota.
7. Na obrazovke **Inicializovať robota** ťuknite na tlačidlo **ZAPNÚŤ** a stav robota sa zmení na **nečinný**.
8. V časti **Aktívne užitočné zaťaženie** poľa **Zaťaženie** skontrolujte hmotnosť zaťaženia. V poli **Robot** môžete tiež skontrolovať správnosť montážnej polohy.
9. Ťuknite na tlačidlo **Štart**, čím sa uvoľní brzdový systém robota. Robot vibruje a cinká, čo značí, že je pripravený na programovanie.

UPOZORNENIE

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.7. Prvý program

Popis

Program je zoznam príkazov, ktorý robotovi hovorí, 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 3.6. Karta Pohyb na strane 328) 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vytvorenie jednoduchého programu

1. V hlavičke PolyScopu **Cesta súboru** ťuknite na **Nový...** a vyberte **Program**.
2. V časti Základné ťuknite na **Traťový bod**, čím do programového stromu pridáte traťový bod. Do programového stromu sa pridá aj predvolený PohybJ.
3. Vyberte nový traťový bod a v karte Príkaz ťuknite na **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. Po presunutí ramena robota do želanej polohy ťuknite na **OK** a nový traťový bod sa zobrazí ako Traťový bod_1.
6. Pri tvorbe Traťového bodu_2 postupujte podľa krokov č. 2 – 5.
7. Ak chcete zmeniť poradie pohybov, označte Traťový bod_2 a stláčajte šípku nahor, kým sa nepresunie nad Traťový bod_1.
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! Práve ste vytvorili prvý program ramena robota, ktorým sa robot posúva medzi dvoma stanovenými traťovými bodmi.



UPOZORNENIE

1. Dávajte pozor, aby robot nenarazil do seba samého ani do žiadneho iného predmetu, pretože by to mohlo spôsobiť jeho poškodenie.
2. Toto je len stručná príručka, ktorá ukazuje, aké jednoduché je používanie robota UR. Za predpokladu, že prostredie je bezpečné a používateľ je veľmi opatrný. Nezvyšujte rýchlosť alebo zrýchlenie nad predvolené hodnoty. Pred umiestnením robota do prevádzky vždy vykonajte hodnotenie rizík.



VAROVANIE

Udržiavajte vašu hlavu a trup mimo dosahu (pracovný priestor) robota. Nedávajte prsty tam, kde môžu byť zachytené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.8. Kyber ochrana robota

Popis

Skôr ako zavediete kyber ochranu, musíte vykonať vyhodnotenie rizika a:

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

Predpoklady kybernetickej bezpečnosti

Skôr ako váš systém dosiahne bezpečný stav prevádzky, zaistite nasledujúce:

- Dôkladne rozumiete všeobecným princípom kybernetickej bezpečnosti a pokročilým technológiám, ktoré sa používajú v robotoch Universal Robots.
- Prijali ste fyzické opatrenia, ktoré zaručujú, že k robotovi majú fyzický prístup len overené osoby.
- Robot pripájate len do dôveryhodnej siete chránenej bránou firewall, ktorá obmedzuje ako prichádzajúce, tak aj odchádzajúce spojenia do a z Internetu.

Sprísnenie kyber ochrany

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 nastavte heslo Správcu (pozri 3.10.2. Nastavenie na strane 349).
- Použite vstavané nastavenia pre čo najprísnejšie obmedzenie sieťového prístupu k robotovi.
- Niektoré komunikačné rozhrania nemajú pre nadviazanie spojenia žiadne spôsoby overenia. V niektorých prípadoch sa jedná o bezpečnostné riziko.
- Ak požadujete vzdialený prístup k rozhraniam ovládania pohybu robota, použite lokálne presmerovanie portov (pozri 3.10.2. Nastavenie na strane 349) na nastavenie overeného a bezpečného pripojenia. Napríklad: server Ovládací panel a Rozhranie Primárneho/Sekundárneho klienta a Rozhranie klienta v reálnom čase.
- Pred likvidáciou robota z neho odstráňte všetky citlivé údaje. Venujte zvláštnu pozornosť URCaps (viď 3.4.10. URCap na strane 270) a údajom v programovom adresári.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.1.9. Výber prevádzkového režimu

Popis

Prevádzkové režimy sa zapínajú nakonfigurovaním trojpolohového pomocného zariadenia, nastavením hesla, zadefinovaním konfigurovateľného V/V prevádzkového režimu alebo cez server ovládacieho panela. (pozri Použitie servera ovládacieho panela na strane 125)

Robota môžete nastaviť v automatickom režime a v manuálnom režime:
Automatický režim Po aktivácii môže robot vykonávať iba preddefinované úlohy. Ak je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie, nie je k dispozícii karta Pohyb ani režim voľného chodu. Programy ani inštalácie nemôžete upravovať ani ukladať.
Manuálny režim Po aktivácii môžete robota naprogramovať pomocou karty Pohyb, Voľný chod a Posuvník rýchlosti. Programy a inštalácie môžete upravovať a ukladať.



VAROVANIE

Ochranné zastavenie v automatickom režime sa môže aktivovať iba v automatickom režime, a preto je ochranná funkcia aktívna len v automatickom režime.

Prepínanie režimov

Prevádzkový režim	Manuálne	Automaticky
Voľný chod	x	*
Robotom pohybujete šípkami na karte Pohyb	x	*
Jazdec rýchlosti	x	x**
Úprava a uloženie programu a inštalácia	x	
Spustiť programy	Znížená rýchlosť***	*
Spustenie programu od vybratého uzla	x	

*Iba ak nie je nakonfigurované žiadne trojpolohové povoľujúce zariadenie.
** Posuvník rýchlosti na obrazovke Run je možné povoliť v nastaveniach PolyScope.
* ** Ak je nakonfigurované trojpolohové povoľujúce zariadenie, robot pracuje pri manuálnej zníženej rýchlosti, pokiaľ nie je aktivovaná manuálna vysoká rýchlosť.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Poznámka pri prepínaní režimu

UPOZORNENIE

- Robot spoločnosti Universal Robots nemusí byť vybavený trojpolohovým pomocným zariadením. Ak si posudzovanie rizika vyžaduje zariadenie, treba ho pripojiť pred použitím robota.
- Ak nie je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie, rýchlosť v manuálnom režime sa nezníži.

VAROVANIE

- Pred výberom automatického režimu treba všetky pozastavené bezpečnostné zábrany znovu zapnúť.
- Pokiaľ je to možné, prevádzku manuálneho režimu je potrebné vykonať vtedy, keď sú všetky osoby mimo chráneného priestoru.
- Zariadenie na prepínanie prevádzkových režimov musí byť umiestnené mimo chráneného priestoru.
- Keď je robot v automatickom režime a nie je nakonfigurovaný vstup Ochrana v automatickom režime, používateľ nesmie vstupovať do chráneného priestoru.

Metódy konfigurácie výberu prevádzkových režimov sú opísané v nasledujúcich pododsekoch. Každá metóda je exkluzívna, to značí, že pri použití jednej z nich sú ostatné dve vypnuté.

Použitie bezpečnostného vstupu prevádzkového režimu

1. Na karte Inštalácia kliknite na možnosť Bezpečnostné V/V.
2. Nakonfigurujte vstup prevádzkového režimu. Možnosť konfigurácie sa zobrazí v rozbaľovacej ponuke.
   - Keď má vstup prevádzkového režimu nízku hodnotu, robot je v automatickom režime.
   - Keď má vstup prevádzkového režimu vysokú hodnotu, robot je v manuálnom režime.

UPOZORNENIE

Ak použite fyzický volič režimu, musí presne spĺňať normu ISO 10218-1: článok 5.7.1 pre výber.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prepínane režimov

1. Na prepínanie medzi režimami zvoľte v hlavičke ikonku profilu.
   - **Automatický** indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Automatický.
   - **Manuálny** indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Manuálny.

PolyScope je automaticky v manuálnom režime, ak je zapnutá konfigurácia bezpečnostných V/V s trojpolohovým pomocným zariadením.

Použitie servera ovládacieho panela

1. Pripojte sa k serveru ovládacieho panela.
2. Použite príkazy **nastavenia prevádzkového režimu**.
   - Nastaviť automatický prevádzkový režim
   - Nastaviť manuýlny prevádzkový režim
   - Vymazať Prevádzkový režim

Viac informácií o používaní servera ovládacieho panela nájdete na http://universal-robots.com/support/.

Trojpolohové pomocné zariadenie

Po nakonfigurovaní trojpolohového pomocného zariadenia a nastavení **prevádzkového režimu** na manuálny režim sa robotom dá hýbať len po stlačení trojpolohového pomocného zariadenia. Pripojenie a konfigurácia trojpolohového povoľujúceho zariadenia umožňuje prístup k automatickému režimu Safeguard Stop.
Trojpolohové povoľujúce zariadenie nemá v automatickom režime žiadny vplyv.

Vysoká rýchlosť manuálne

Funkcia **Vysoká rýchlosť manuálne**, ktorá sa spúšťa stlačením a podržaním tlačidla, umožňuje dočasne dosiahnuť vyššiu rýchlosť nástroja ako 250 mm/s. Táto funkcia je k dispozícii len vtedy, keď je robot v manuálnom režime a je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie. Ak je trojpolohové pomocné zariadenie nakonfigurované, no nie je stlačené, robot v manuálnom režime vykoná ochranné zastavenie. Pri prepnutí z automatického režimu na manuálny režim bude pohyb robota možný až po uvoľnení a opätovnom stlačení trojpolohového pomocného zariadenia.
Pri používaní Manuálnej vysokej rýchlosti použite limity bezpečnostných spojov (pozri Limity kĺbu na strane 136) alebo bezpečnostné roviny (pozri Bezpečnostné rovinyRežimy na strane 144), aby ste obmedzili pohyblivý priestor robota.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2. Bezpečnostná konfigurácia softvéru

Popis

Tento odsek opisuje spôsob, akým sa dostanete k bezpečnostným nastaveniam robota. Pozostáva z častí, ktoré vám pomôžu nastaviť konfiguráciu bezpečnosti 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 posúdením rizík integrátorom treba vykonať nasledujúce nastavenia.

1. Integrátor musí zabrániť zmenám konfigurácie zabezpečenia neoprávnenými osobami, napr. nainštalovaním ochrany heslom.
2. Použitie a konfigurácia funkcií a rozhraní spojených so zabezpečením pre špecifické použitie robota.
3. Nastavenie konfigurácie zabezpečenia na nastavenie a riadenie pred prvým zapnutím ramena robota.
4. Všetky nastavenia konfigurácie zabezpečenia dostupné na tejto obrazovke a podkartách.
5. Integrátor musí zabezpečiť, aby sa všetky zmeny bezpečnostných nastavení vykonali v súlade s hodnotením rizík. Pozri Návod na inštaláciu hardvéru.

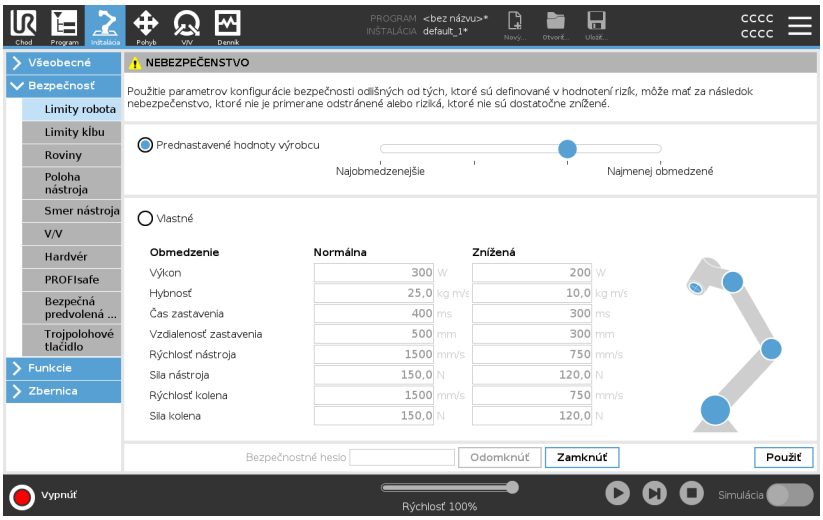
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 Polyscopu ťuknite na ikonu **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke naľavo ťuknite na **Bezpečnosť**.
3. Všimnite si, že sa zobrazí obrazovka **Limity robota**, ale nastavenia nie sú prístupné.
4. Ak bolo predtým nastavené **bezpečnostné heslo**, zadajte ho a stlačte **Odomknúť**, aby sa sprístupnili nastavenia. Poznámka: Po odomknutí Nastavení zabezpečenia budú všetky nastavenia aktívne.
5. Stlačením karty **Zamknúť** alebo odchodom z ponuky Bezpečnosť opäť uzamknete všetky nastavenia položky Bezpečnosť.



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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.1. Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér

Popis

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.2. Zmena softvérovej konfigurácie bezpečnosti

Popis

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 Bezpečnostný kontrolný súčet na strane 130).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.3. Použitie novej konfigurácie zabezpečenia

Popis

Počas zmien v konfigurácii je robot vypnutý.

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.

Bezpečnostný kontrolný súčet

Popis

Ikona **Bezpečnostný kontrolný súčet** zobrazuje aktívnu konfiguráciu zabezpečenia.



Môže mať 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. Rozličný text a/alebo farby označujú zmeny v použitej konfigurácii zabezpečenia.

Bezpečnostný kontrolný súčet sa zmení, ak zmeníte nastavenia **bezpečnostných funkcií**, pretože **bezpečnostný kontrolný súčet** generujú len nastavenia zabezpečenia.
Ak chcete, aby sa zmeny uplatnili, treba ich použiť v **konfigurácii bezpečnosti** pre **bezpečnostný kontrolný súčet**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.4. Konfigurácia bezpečnosti bez prenosného terminálu

Popis

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 sa môže používať bez PolyScope ako programovacieho rozhrania.
Konfigurácia robota bez prenosného terminálu

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke naľavo ťuknite na **Bezpečnosť** a vyberte **Hardvér**.
3. Zadajte bezpečnostné heslo a odomknite obrazovku ťuknutím na **Odomknúť**.
4. Zrušte výber **Prenosný terminál** na použitie robota bez rozhrania PolyScope.
5. Zmeny vykonáte ťuknutím na **Uložiť a reštartovať**.

3.2.5. Bezpečnostné režimy softvéru

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Za normálnych podmienok, t.j. , keď žiadne [1]zastavenie robota je v platnosti, bezpečnostný systém pracuje v bezpečnostnom režime spojenom so súborom bezpečnostných limitov:

- **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 3.2.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru na strane 143) alebo keď sa spustí pomocou konfigurovateľného vstupu (pozri 3.2.7. Bezpečnostné V/V na strane 138)
- **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 Obnova je pohyb ramena robota limitovaný pevným súborom limitov, ktoré sa nedajú upraviť na mieru.



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 Konfigurácia zabezpečenia umožňuje používateľovi definovať samostatné súbory bezpečnostných limitov preNormálny a Znížený režim . Pre nástroj a kĺby v režime Znížený sa požaduje, aby ich limity týkajúce sa rýchlosti a hybnosti obmedzovali viac ako ich náprotivky v režime Normálny.

3.2.6. Bezpečnostné limity softvéru

Popis

V konfigurácii zabezpečenia sa špecifikujú bezpečnostné limity systému. *Bezpečnostný systém* prijíma hodnoty zo vstupných polí a zistí akékoľvek porušenie, ak sú tieto hodnoty prekročené. Kontrolné zariadenie robota sa pokúsi zabrániť porušeniu predpisov ochranným zastavením alebo znížením rýchlosti.

[1]zastavenie robota nebolo predtým známe ako „ochranné zastavenie“ pre Universal Robots roboty.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Limity robota

Popis

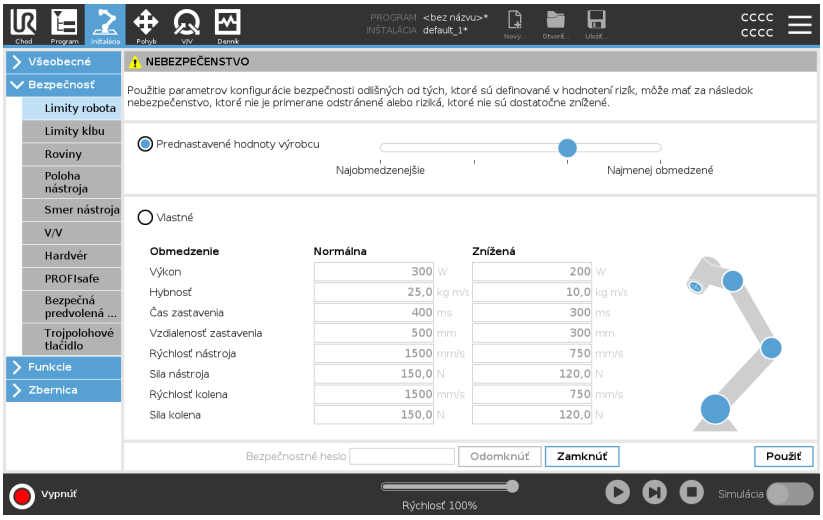
Limity robota obmedzujú všeobecné pohyby robota. Na obrazovke Limity robota sú dve konfiguračné možnosti: **Prednastavené hodnoty výrobcu** a **Vlastné**.

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 posuvníka sú len návrhy a nenahrádzajú riadne hodnotenie rizík.



Copyright © 2009-2023 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, ktorý treba na zastavenie robota, t. j. pri aktivácii núdzového zastavenia.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

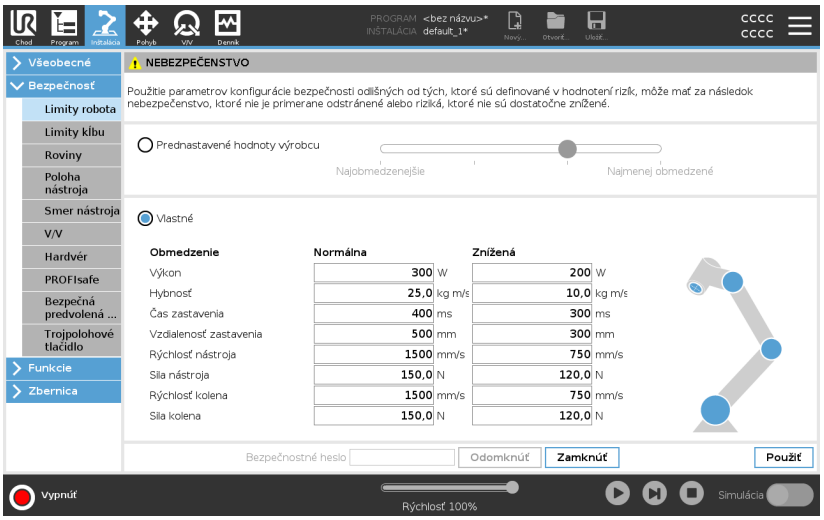
Rýchlosť nástroja
obmedzuje maximálnu rýchlosť nástroja robota.

Sila nástroja
obmedzuje maximálnu silu vyvinutú nástrojom robota pri upínaní.

Rýchlosť kolena
obmedzuje maximálnu rýchlosť lakťa robota.

Sila kolena
obmedzuje maximálnu silu, ktorou lakeť pôsobí na okolie.

Rýchlosť a sila nástroja sú obmedzené na prírube nástroja a v strede dvoch užívateľom definovaných polôh nástroja (pozri Obmedzenie polohy nástroja na strane 152).



UPOZORNENIE

Môžete sa vrátiť späť na **Prednastavené hodnoty výrobcu**, čím sa všetky limity robota obnovia na predvolené nastavenia.

Limity kĺbu

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Limity kĺbov umožňujú obmedziť jednotlivé pohyby kĺbov robota v priestore kĺbov, t. j. polohu otáčania kĺbov a rýchlosť otáčania kĺbov. Limity kĺbov poskytujú dve možnosti: **maximálnu rýchlosť** a **rozsah polohy**.

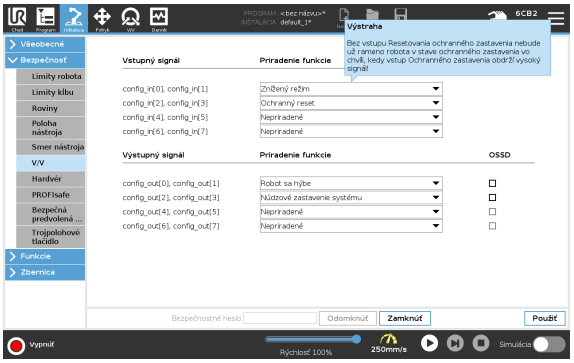


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.7. Bezpečnostné V/V

Popis

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



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 3.2.5. Bezpečnostné režimy softvéru na strane 132), 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.

Trojpolohové pomocné zariadenie

V manuálnom režime je na pohyb robota potrebné stlačiť externé trojpolohové pomocné zariadenie a podržať ho v stredovej polohe. Ak používate zabudované trojpolohové pomocné zariadenie, je na pohyb robota potrebné ho stlačiť a podržať ho 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 114 .

Copyright © 2009-2023 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 123).

Ochranný reset

Keď dôjde k ochrannému zastaveniu, dbá tento výstup na to, aby stav ochranného zastavenia pokračoval, kým sa nespustí reset.

Ochranné zastavenie v automatickom režime

Ochranné zastavenie v automatickom režime po nakonfigurovaní vykoná ochranné zastavenie vtedy, keď majú vstupné kolíky nízku hodnotu a LEN keď je robot v automatickom režime.

Ochranný reset v automatickom režime

Keď dôjde k Ochrannému zastaveniu v automatickom režime, robot zostane v ochrannom zastavení v automatickom režime dovtedy, kým stúpajúca hrana na vstupných kolíkoch nespustí reset.



VAROVANIE

- Ak deaktivujete predvolený vstup Ochranný reset, rameno robota sa prestane zastavovať Ochranným zastavením hneď, keď vstup dosiahne vysokú hodnotu. Program pozastavený len Ochranným zastavením bude pokračovať.
- Podobne ako pri Ochrannom resete, v prípade deaktivovania Ochranného resetu v automatickom režime sa rameno robota prestane zastavovať vtedy, keď vstup Ochranného zastavenia v automatickom režime dosiahne vysokú hodnotu. Program pozastavený len Ochranným zastavením v automatickom režime bude pokračovať.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Výstupné signály

Pre výstupné signály môžete použiť nasledujúce bezpečnostné funkcie. Keď sa stav, ktorý spustil vysoké signály skončí, všetky signály sa vrátia na nízke:

Núdzové zastavenie systému
Signál je *nízky* vtedy, keď vstup núdzového zastavenia robota alebo tlačidlo núdzového zastavenia spustí stav núdzového zastavenia bezpečnostného systému. Ako prevencia zablokovania sa nízky signál neodošle, ak stav Núdzového zastavenia spustí vstup Núdzového zastavenia systému.

Robot sa hýbe
Ak sa robot hýbe, signál je *nízky*, inak je vysoký.

Robot nezastavuje
Signál je *vysoký*, keď sa robot zastaví alebo prebieha zastavenie v dôsledku núdzového alebo ochranného 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.

Bezpečná predvolená poloha
Signál je *vysoký*, ak sa rameno robota zastavilo v nakonfigurovanej bezpečnej predvolenej polohe. V opačnom prípade je signál *Low*.

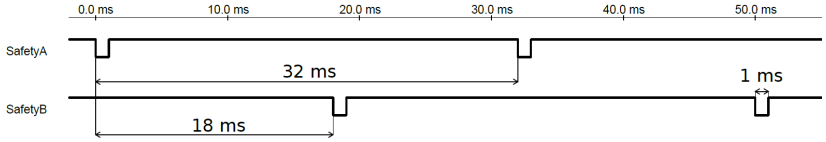
UPOZORNENIE

Externý mechanizmus, ktorý z robota prijíma stav Núdzového zastavenia cez výstup Núdzového zastavenia systému, musí byť v súlade s normou ISO 13850. Je to obzvlášť potrebné pri nastaveniach, kde je vstup Núdzového zastavenia robota pripojený k externému zariadeniu núdzového zastavenia. V takých prípadoch sa po uvoľnení externého núdzového zastavenia systému vstup Núdzového zastavenia systému zmení na vysoký. Z toho vyplýva, že stav núdzového zastavenia externého mechanizmu sa zresetuje bez manuálneho zásahu osoby, ktorá robot obsluhuje. Preto treba na dodržanie bezpečnostných noriem externý mechanizmus znovu zapnúť ručne.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostné signály OSSD

Ak je bezpečnostný výstup neaktívny/vysoký, riadiaca skrinka sa dá nakonfigurovať na výstupné impulzy OSSD. Impulzy OSSD detegujú schopnosť riadiacej skrinky aktivovať/znížiť bezpečnostné výstupy. Ak sú pri výstupe zapnuté impulzy OSSD, každých 32 ms sa na bezpečnostnom výstupe vygeneruje nízky impulz 1 ms. Bezpečnostný systém si všimne, ak sa výstup pripojí k napájaniu, a vypne robot.
Na ilustrácii nižšie je: čas medzi impulzmi na kanáli (32 ms), dĺžka impulzu (1 ms) a čas od impulzu na jednom kanáli k impulzu na inom kanáli (18 ms).



Zapnutie OSSD pre bezpečnostný výstup

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia** a vyberte **Bezpečnosť**.
2. V časti **Bezpečnosť** vyberte **V/V**.
3. Na obrazovke V/V v časti Výstupný signál vyberte požadované okienko OSSD. Ak chcete zapnúť okienka OSSD, musíte priradiť výstupný signál.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru

Popis



UPOZORNENIE

Konfigurácia rovín vychádza výhradne z funkcií. Odporúčame vám vytvoriť si a pomenovať všetky funkcie pred upravovaním konfigurácie zabezpečenia, pretože robot sa po odomknutí Karty zabezpečenia vypne a nedá sa ním hýbať.

Bezpečnostné roviny obmedzujú pracovný priestor robota. Zadefinovať môžete až osem bezpečnostných rovín, ktoré obmedzia nástroj a koleno robota. Zároveň môžete obmedziť pohyb kolena pre každú bezpečnostnú rovinu a vypnúť ho zrušením označenia políčka. Pred konfiguráciou bezpečnostných rovín treba definovať funkciu v inštalácii robota (pozri 3.5.4. Nastavenie V/V na strane 289). Funkcia sa potom dá skopírovať do obrazovky bezpečnostnej roviny a konfigurovať.



VAROVANIE

Definovanie bezpečnostných rovín limituje len sféry nástroja a koleno, a nepredstavuje celkový limit pre rameno robota. To znamená, že špecifikovanie bezpečnostnej roviny negarantuje to, že ostatné súčasti robota sa budú riadiť týmto obmedzením.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Bezpečnostné rovinyRežimy

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

Vypnuté
Bezpečnostná rovina v tomto stave nie je nikdy aktívna.

Normálna
Ak je bezpečnostný systém v normálnom režime, aktívna je normálna rovina a predstavuje prísny limit polohy.

Znížená
Ak je bezpečnostný systém v zníženom režime, aktívna je rovina zníženého režimu a predstavuje prísny limit polohy.

Normálny a znížený
Ak sa bezpečnostný systém nachádza v normálnom alebo zníženom režime, aktívna je rovina normálneho a zníženého režimu a predstavuje prísny limit polohy.

Spustiť Znížený režim
Ak sa nástroj alebo lakeť robota dostane za bezpečnostnú rovinu, rovina spôsobí prepnutie bezpečnostného systému na znížený režim.

Zobraziť
Ťuknutím na túto ikonu dôjde k skrytiu alebo zobrazeniu bezpečnostnej roviny na grafickom paneli.

Odstrániť
Odstráni zaznamenanú bezpečnostnú rovinu. Nie je k dispozícii žiadna možnosť o krok späť/opakovať. Ak sa rovina odstráni omylom, je potreba ju znovu vytvoriť.

Premenovať
Ťuknutie na túto ikonu umožňuje rovinu premenovať.

Konfigurácia bezpečnostných rovín

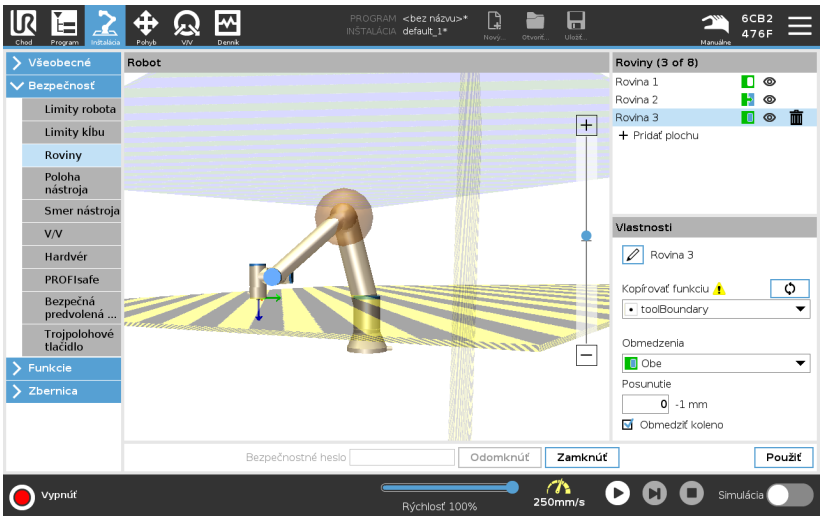
1. V hlavičke Polyscopu ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V ponuke na ľavej strane obrazovky ťuknite na položku Bezpečnosť a vyberte **Roviny**.
3. V poli Roviny v pravom hornom rohu obrazovky ťuknite na **Pridať rovinu**.
4. V poli **Vlastnosti** v pravom dolnom rohu obrazovky nastavte možnosti Názov, Kopírovať funkciu a Obmedzenia.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Kopírovať funkciu

Položka **Kopírovať funkciu** poskytuje len možnosti Nedefinované a Základňa. Nakonfigurovanú bezpečnostnú rovinu môžete obnoviť výberom možnosti **Nedefinované**.

Ak sa skopírovaná funkcia upraví na obrazovke Funkcie, vpravo vedľa textu Kopírovať funkciu sa zobrazí výstražná ikonka. Značí, že funkcia nie je synchronizovaná, t. j. informácie v karte s vlastnosťami nie sú aktualizované a nereflektujú úpravy, ktoré sa vo funkcii mohli urobiť.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Farebné značenie

Šedá
Rovina je nakonfigurovaná, ale zakázaná (A)

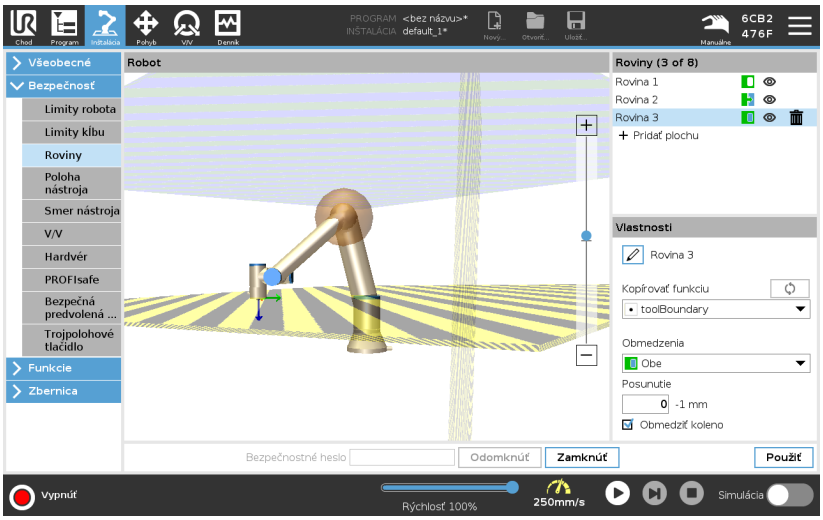
Žltá a čierna
Normálna rovina (B)

Modrá a zelená
Spúšťacia rovina (C)

Čierna šípka
Strana roviny, na ktorej môže byť nástroj a/alebo koleno (pre normálne roviny)

Zelená šípka
Strana roviny, na ktorej môže byť nástroj a/alebo koleno (pre spúšťacie roviny)

Sivá šípka
Strana roviny, na ktorej môže byť nástroj a/alebo koleno (pre vypnuté roviny)



Obmedzenie kolena

Ak chcete predísť prechodu lakťového kĺbu robota cez niektorú z definovaných rovín, zapnite funkciu **Obmedziť lakeť**. Ak chcete, aby koleno prechádzalo rovina, vypnite funkciu Obmedziť koleno.

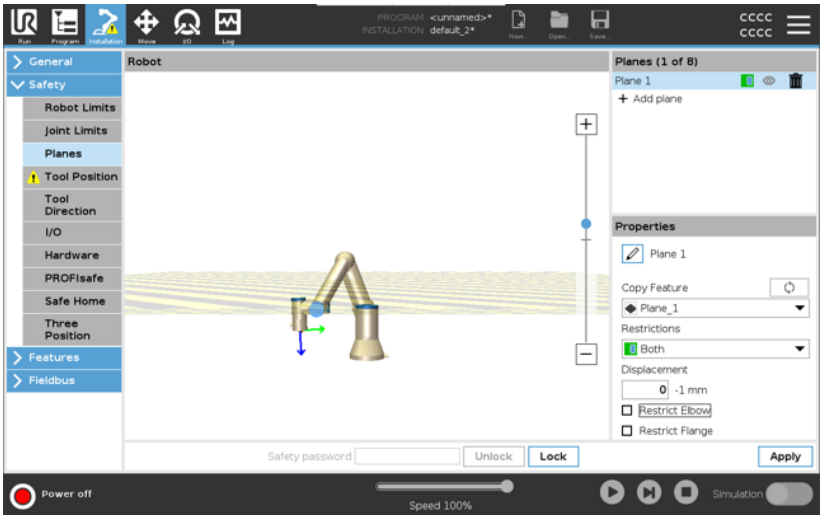
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 3.5.13. Funkcie na strane 306). Funkcia roviny sa používa na neskoršie nastavenie bezpečnostnej roviny v bezpečnostných nastaveniach.

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.

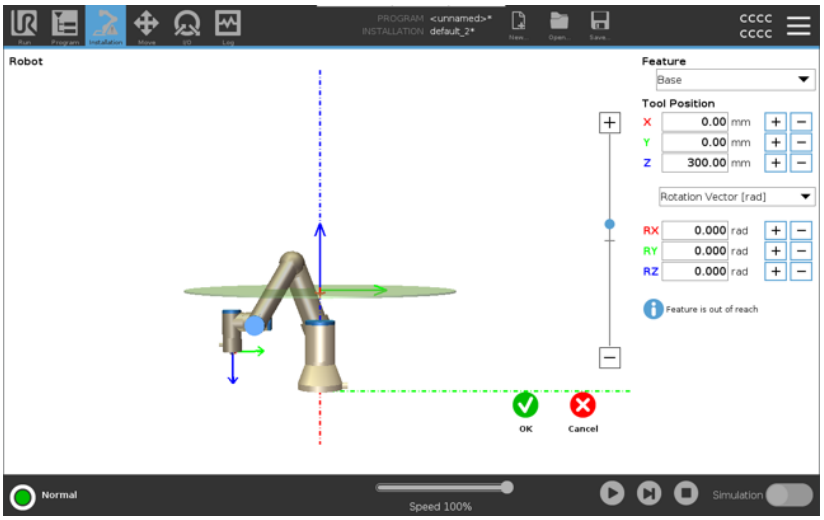


Neobmedzená príruba nástroja môže prechádzať cez bezpečnostnú rovinu, aj keď nie je definovaný žiadny nástroj.
Ak nie je definovaný žiadny nástroj, upozornenie na tlačidle Poloha nástroja vás vyzve, aby ste nástroj správne definovali.
Pri práci s neobmedzenou prírubou nástroja a definovaným nástrojom 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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

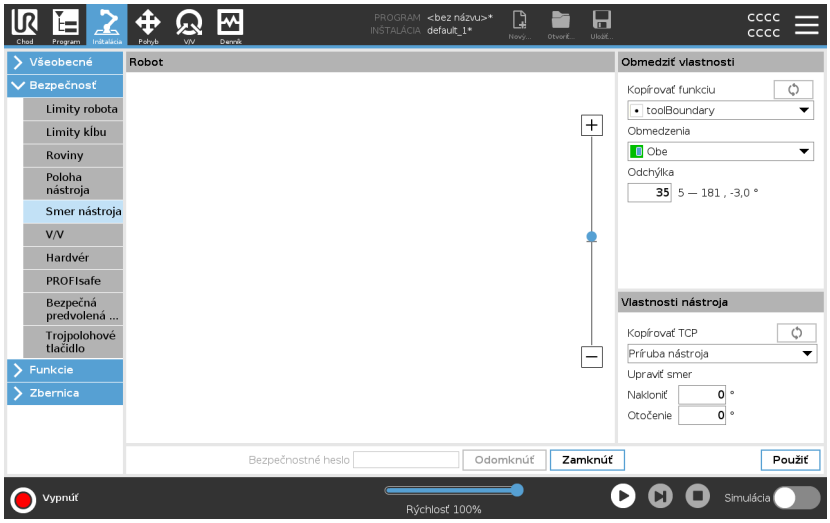
Obmedzenie smeru nástroja

Popis

Obrazovku Smer nástroja je možné použiť na obmedzenie uhla, do ktorého nástroj smeruje. 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Obmedziť vlastnosti

Limit smeru nástroja má tri konfigurovateľné vlastnosti:

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
nie je nikdy aktívny.

Nomálny limit nasmerovania nástroja
je aktívny len vtedy, keď je systém zabezpečenia v **normálnom režime**.

Znížený limit nasmerovania nástroja
je aktívny len vtedy, keď je systém zabezpečenia v **zníženom režime**.

Normálny a znížený limit smeru nástroja
je 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

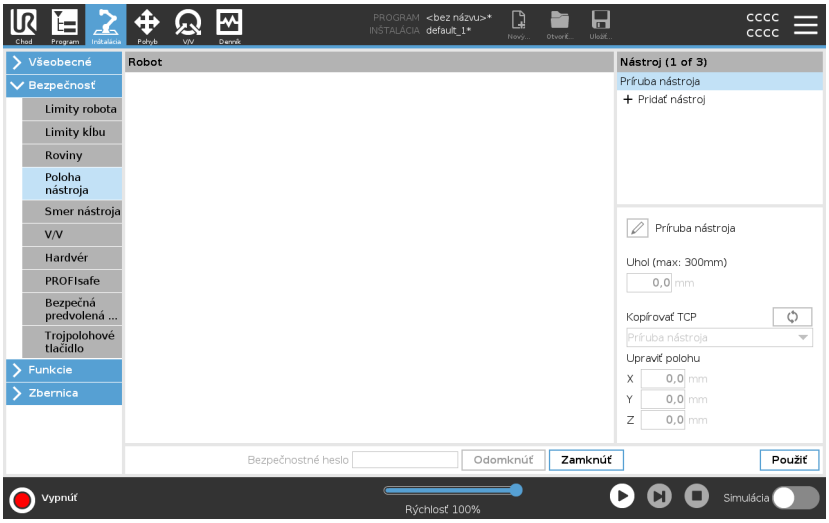
Obmedzenie polohy nástroja

Popis

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.
- **Nástroj_1** je predvolený nástroj definovaný hodnotami x = 0,0, y = 0,0, z = 0,0 a polomer = 0,0. Uvedené hodnoty predstavujú prírubu nástroja robota.

V časti Kopírovať TCP si môžete vybrať aj možnosť **Príruba nástroja** a vrátiť hodnoty nástroja späť na 0.
Predvolená sféra je definovaná v prírube nástroja.



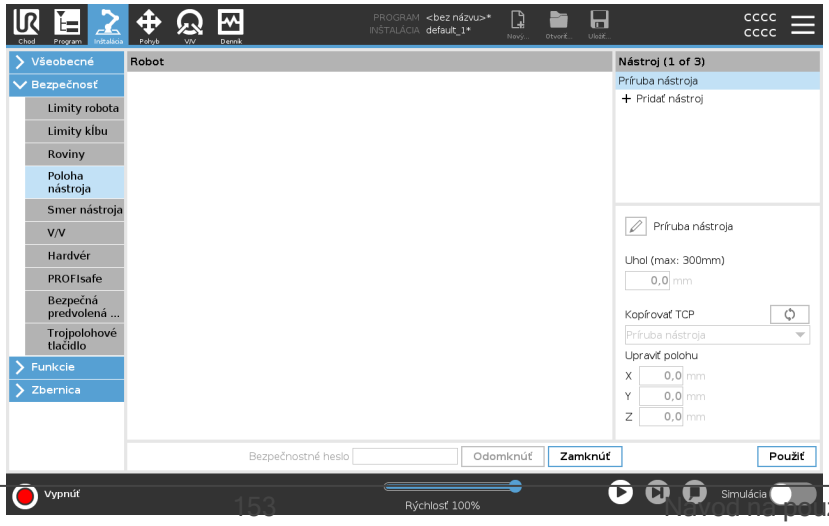
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nástroje definované používateľom

Pri nástrojoch definovaných používateľom môže používateľ meniť:

- **Polomer** na zmenu polomeru gule nástroja. Zatočenie sa berie do úvahy pri rovinách zabezpečenia. Ak bod v zóne prechádza cez rovinu spustenia zníženého režimu, robot sa prepne do *zníženého* režimu. Bezpečnostný systém zabraňuje tomu, aby akýkoľvek bod na guli prešiel bezpečnostnou rovinou (pozri3.2.8. Bezpečnostné obmedzenia softvéru na strane 143).
- **Poloha** na zmenu polohy nástroja vzhľadom na prírubu nástroja robota. Pozícia sa zohľadňuje pri funkciách zabezpečenia pre rýchlosť a silu nástroja, vzdialenosť zastavenia a roviny zabezpečenia.

Ako základ pri definovaní nových polôh nástroja môžete použiť existujúci bod v strede 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 TPC je naďalej k dispozícii v zozname rozbaľovacej ponuky a dá sa znovu vybrať, čím sa hodnoty vrátia 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 značí, že TCP nie je synchronizované, t. j. informácie v políčku s vlastnosťami nie sú aktualizované a nereflektujú úpravy, ktoré sa v TCP mohli urobiť. 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. Zároveň môžete stanoviť polomer v povolenom rozsahu 0 – 300 mm. Limit sa na grafickej table zobrazí ako bod alebo zóna v závislosti od veľkosti polomeru.



Copyright © 2009-2023 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

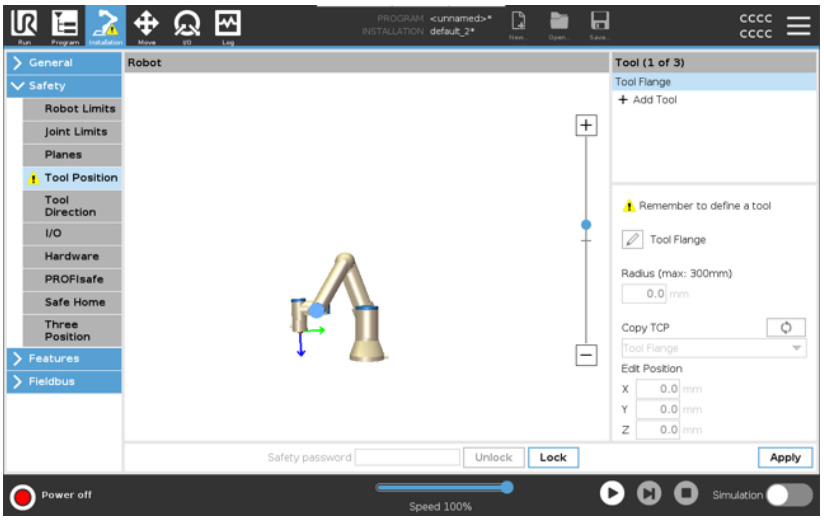
1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. Na ľavej strane obrazovky v časti Bezpečnosť ťuknite na **Poloha nástroja**.
3. Na pravej strane obrazovky vyberte položku **Pridať nástroj**.
   - Nový pridaný nástroj má predvolený názov: **Tool_x**.
4. Ťuknutím na tlačidlo úprav premenujte **Tool_x** 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

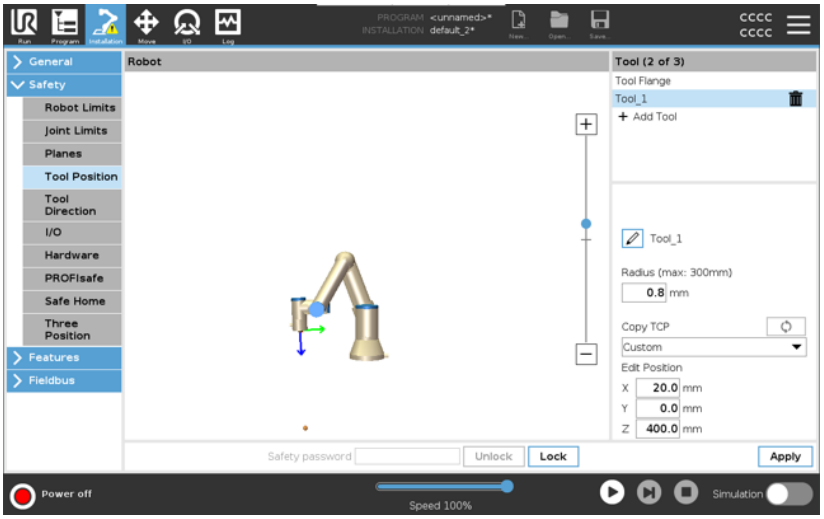
Príklad výstrahy polohy nástroja

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).

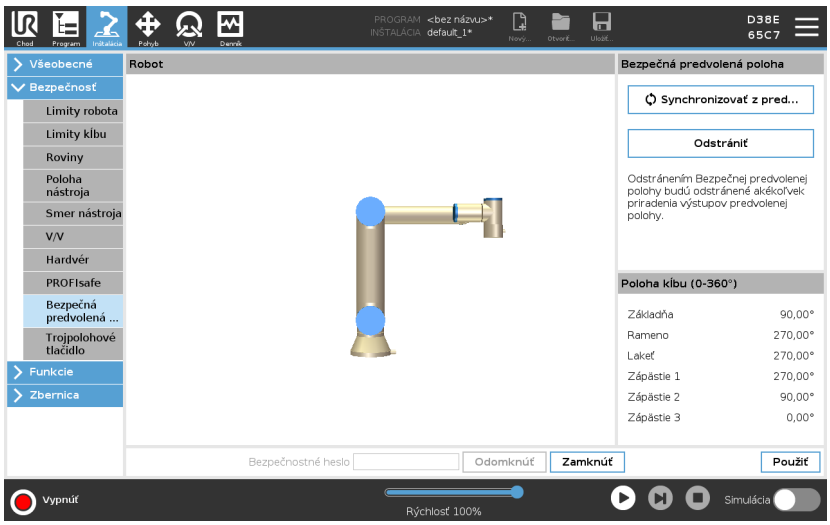


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.2.9. Poloha Bezpečne domov

Popis

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 3.2.7. Bezpečnostné V/V na strane 138).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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**.

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.

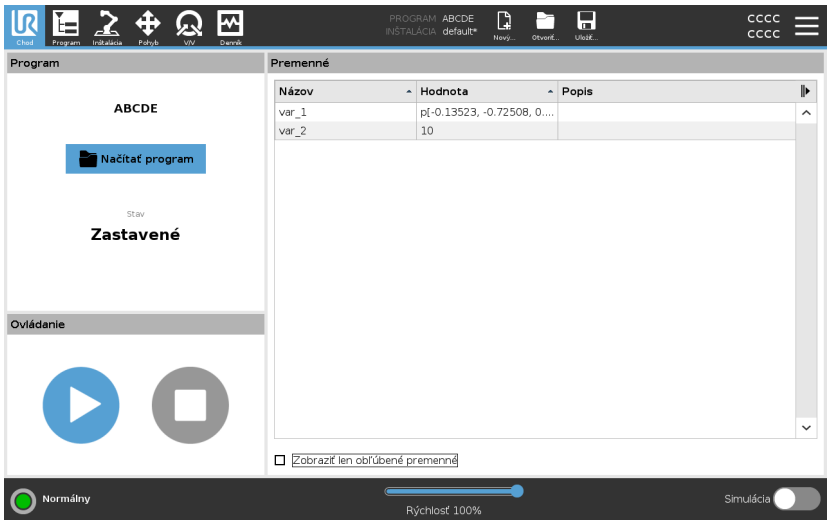
1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V bočnej ponuke naľavo ťuknite na **Všeobecné** a vyberte **Domov**.
3. Ťuknite na **Upraviť polohu**, nastavte novú polohu ramena robota a ťuknite na **OK**.
4. V bočnej ponuke ťuknite v časti **Bezpečnosť** na **Bezpečná predvolená poloha**. Na **Odomknutie** Bezpečnostných nastavení potrebujete Bezpečnostné heslo (pozri 3.2.1. Nastavenie bezpečnostného hesla pre softvér na strane 128).
5. V časti **Bezpečná predvolená poloha** ťuknite na **Synchronizovať z predvolenej polohy**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.3. 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:

Na paneli Premenné sa zobrazí zoznam premenných. Premenné sa v programoch používajú na ukladanie a aktualizáciu hodnôt počas behu.

- 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 © 2009-2023 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 Karta Premenné na strane 178.
Viac informácií o inštalačných premenných nájdete v časti 3.5.5. Premenné inštalácie na strane 292

Premenné programu

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.

Premenné inštalácie

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

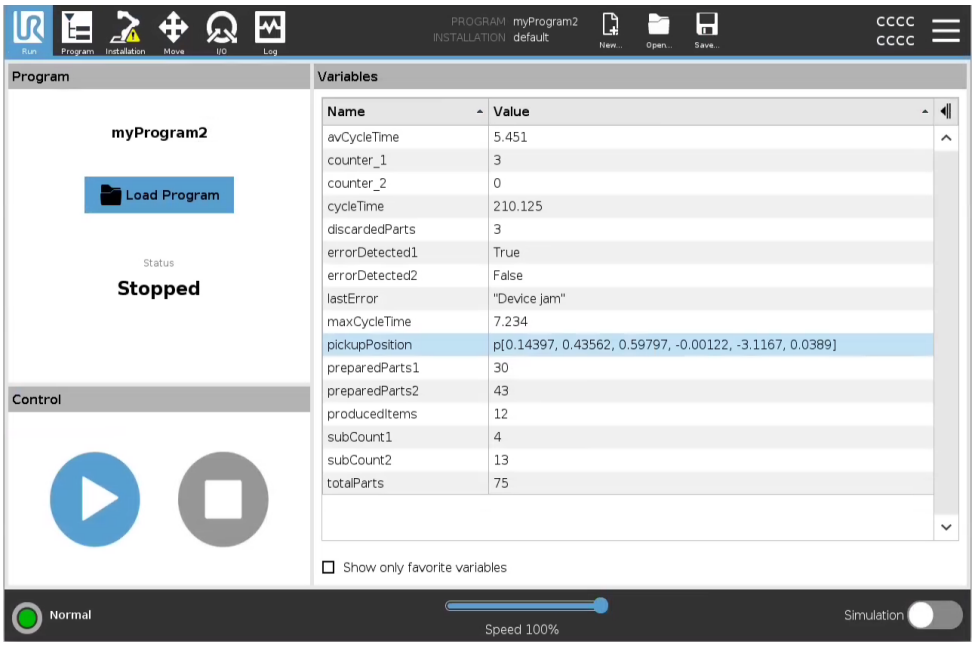
Zbalenie/rozbalenie stĺpca Popis

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.

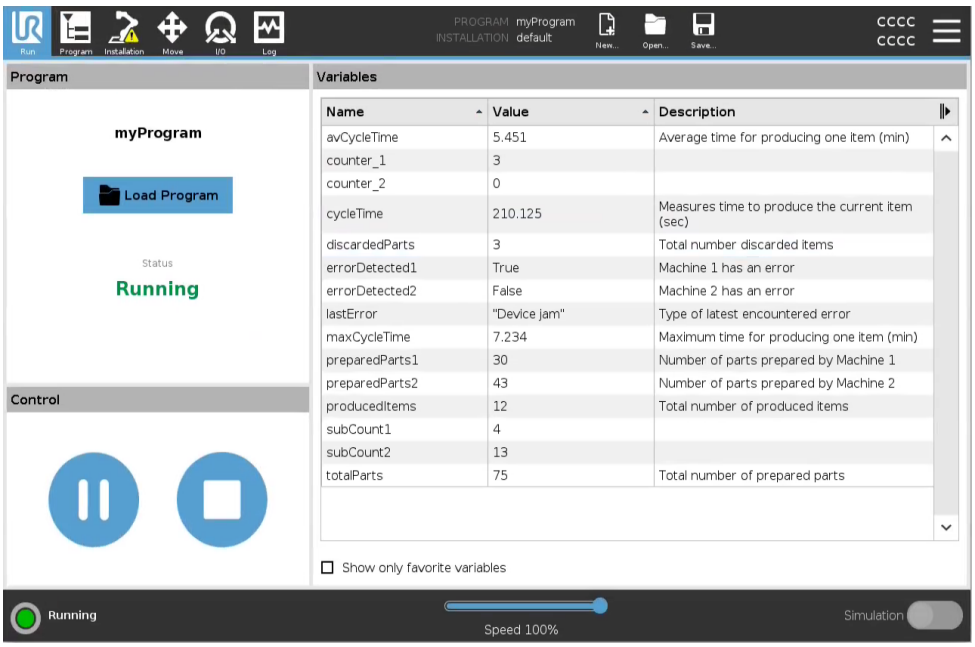
Zbalenie/rozbalenie stĺpca Popis

1. Klepnutím na zbalíte stĺpec Popis.
2. Klepnutím na rozbaľte stĺpec Popis.

Zbalený stĺpec Popis



Rozbalený stĺpec Popis



Copyright © 2009-2023 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
Hrať		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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.3.1. Posunúť robota do správnej polohy

Popis

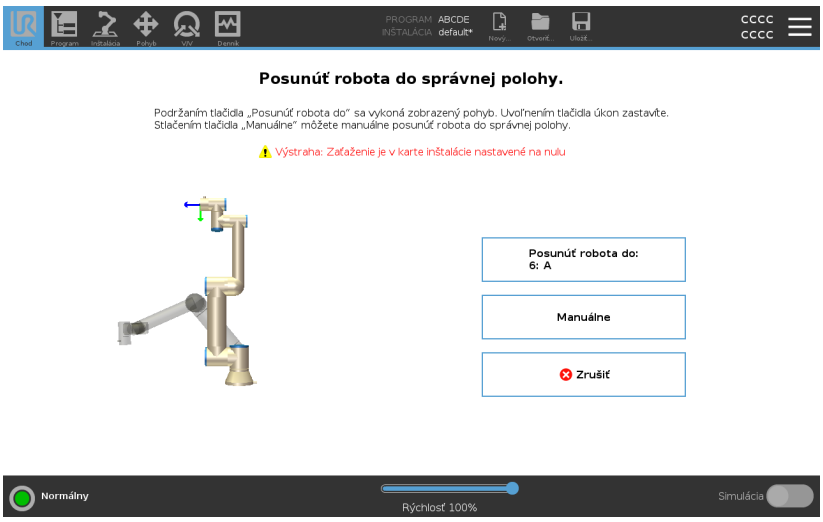
Ak sa rameno robota musí pred spustením programu presunúť do konkrétnej východiskovej polohy alebo ak sa počas úpravy programu pohybuje k traťovému bodu, otvorte si obrazovku **Posunúť robot do správnej polohy**.

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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.3.2. 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.

3.3.3. Premenné

Popis

Program robota môže používať premenné na ukladanie a aktualizáciu rôznych hodnôt počas prevádzky. Sú k dispozícii dva druhy premenných:

Premenné inštalácie
Tieto môžu používať viaceré programy a ich názvy a hodnoty zostávajú spolu počas priebehu inštalácie robota (pozri). 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
Program robota používa premenné skriptu na ukladanie informácií o smerových bodoch.
Vyberte začiarkovacie políčko **Zobraziť traťové body**, pod **Premennými**, ak chcete zobraziť premenné skriptu v zozname premenných.

Typy 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 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.

3.3.4. Vek robota

Popis

Toto políčko predstavuje dĺžku časového intervalu od úvodného zapnutia robota. Čísla uvedené v tomto okienku nie sú spojené s časom spustenia programu.

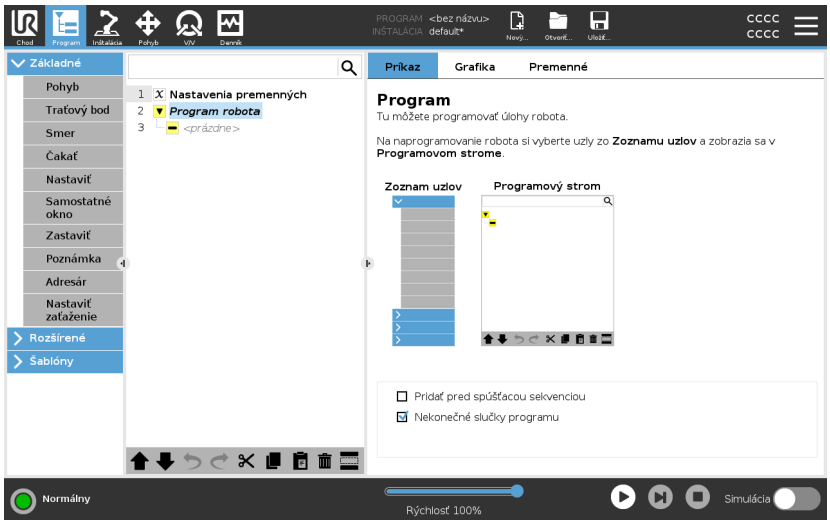
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4. Karta Program

Popis

Na karte Program sa vytvárajú a upravujú programy robotov.

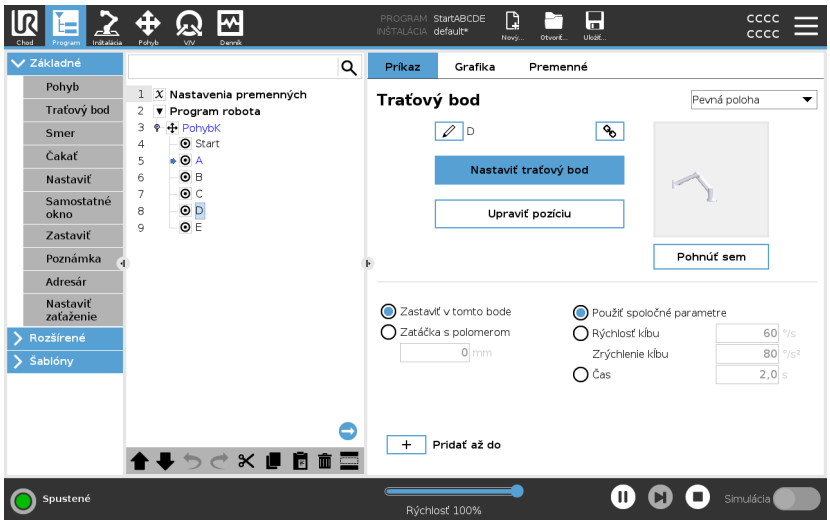
Karta Program sa skladá z dvoch hlavných oblastí; ľavá strana obsahuje programové uzly, ktoré môžete pridať do programu robota, a pravá strana obsahuje konfiguráciu programových uzlov, ktoré môžete pridať do programu.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Programový strom

Na pravej strane karty Program sú tri karty.
Funkčnosť pridaných programových uzlov môžete konfigurovať na karte Príkaz.



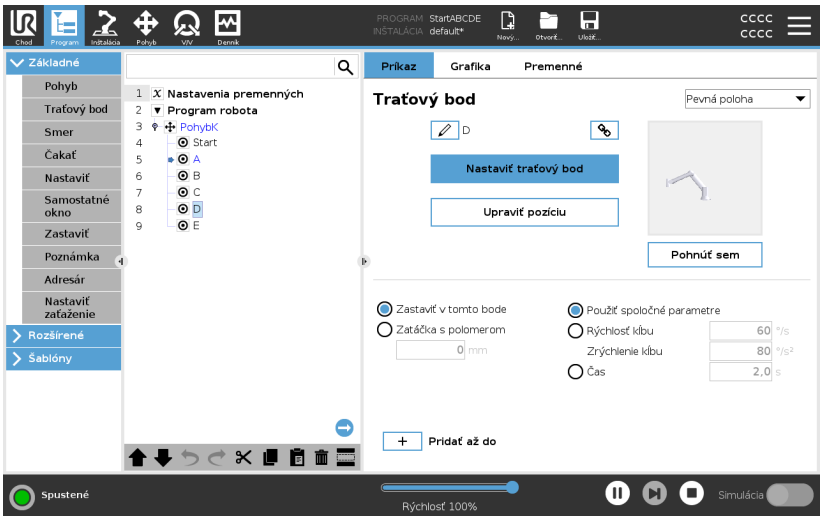
Pri pridávaní uzlov programu si všimnite nasledovné:

- Prázdny programový strom nie je možné spustiť.
- Program obsahujúci nesprávne nakonfigurované programové uzly sa nesmie spustiť.
- Uzly programu, ktoré sú zvýraznené žltou farbou, nie sú správne nakonfigurované.
- Uzly programu, ktoré sú zvýraznené bielou farbou, sú správne nakonfigurované.

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

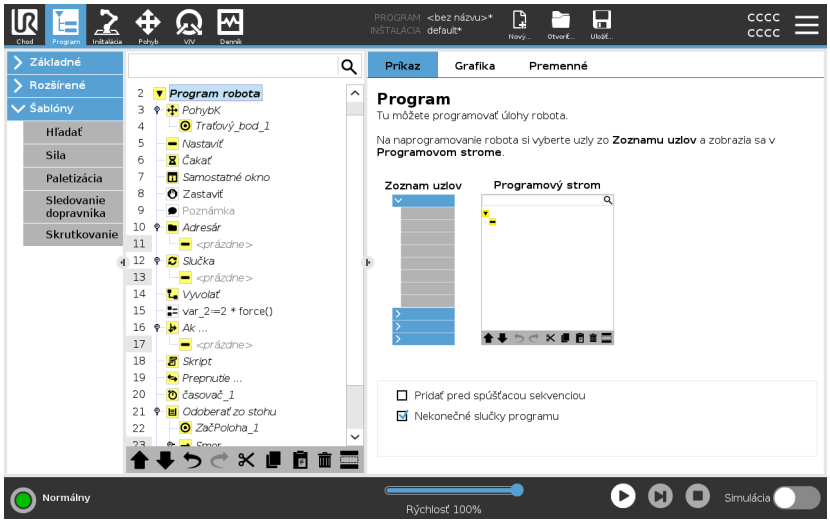
3.4.1. Konfigurácia programu robota

Popis

Je možné vytvoriť konfiguráciu pre celý program robota.

Tento typ konfigurácie neovplyvňuje jednotlivé uzly programu, ale dáva celému programu robota dôležité správanie.

- Môžete pridať inštrukcie, ktoré sa majú vykonať pred spustením programu robota.
- Môžete nastaviť počiatočnú hodnotu premennej pre spustenie programu.
- Môžete program nechať 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

Tu sa napríklad inicializujú zveráky, robot sa presúva do „domovskej“ polohy alebo sa resetujú signály do a z externých zdrojov.

Copyright © 2009-2023 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 Karta Premenné na strane 178).
   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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4.2. 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.

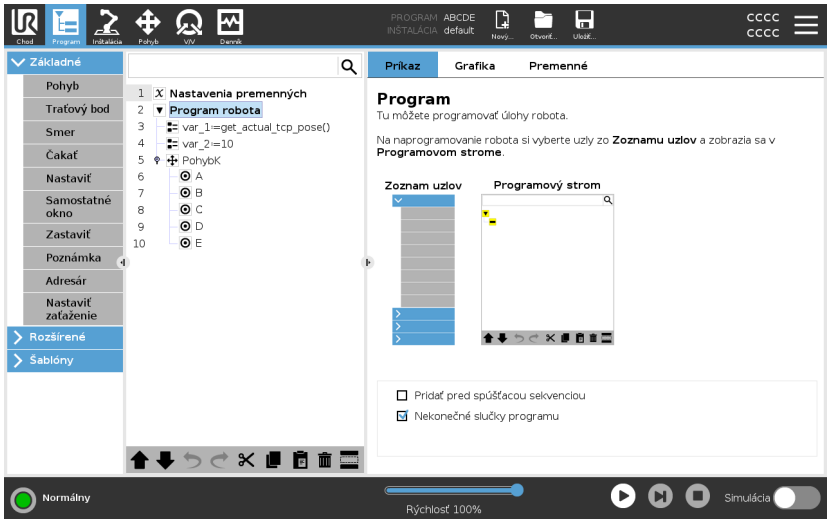
Zrušiť & Znovu	Tlačidlá &slúžia na zrušenie a opätovné vykonanie zmien príkazov.
Presun nahor & Presun nadol	Tlačidlá & menia polohu uzla.
Vystrihnúť	Tlačidlo vystrihne uzol a umožňuje ho použiť pri iných akciách (napr. prilepiť ho na iné miesto v programovom strome).
Kopírovať	Tlačidlo skopíruje uzol a umožňuje ho použiť pri iných akciách (napr. prilepiť ho na iné miesto v programovom strome).
Prilepiť	Tlačidlo umožňuje prilepiť uzol, ktorý ste predtým vystrihli alebo skopírovali.
Odstrániť	Tlačidlo na odstránenie uzla zo stromu programov.
Potlačiť	Tlačidlo na potlačenie konkrétnych uzlov v strome programov.
Tlačidlo Vyhľadať	Ťuknutím na tlačidlo sa spustí vyhľadávanie v programovom strome. Ťuknutím na ikonu × ukončíte vyhľadávanie.

Nastavenie premennej

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Karta príkazov

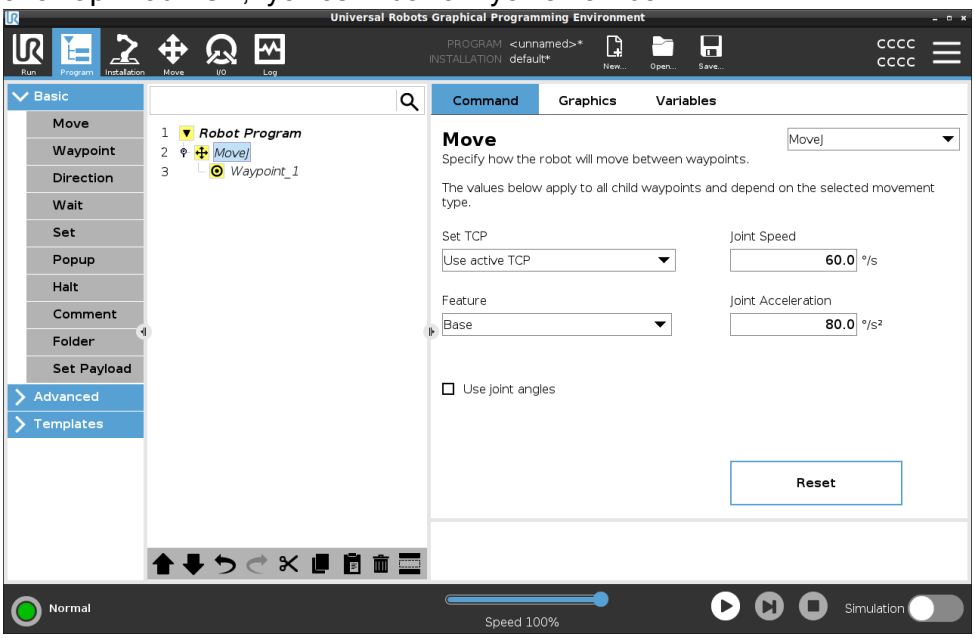
Popis

Karta Príkaz na karte Program 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.

Nižšie nájdete príklady rôznych príkazov:

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.



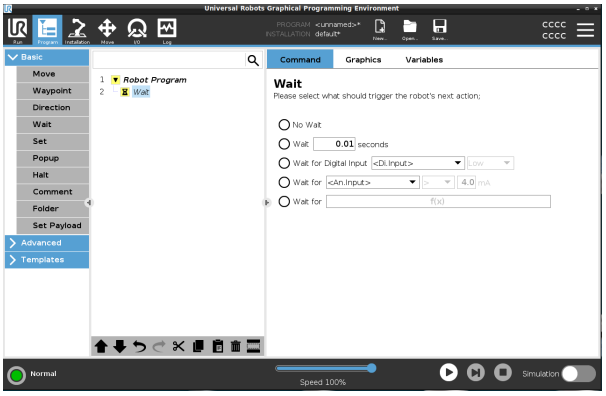
Príklad

Príkaz Pohyb ovláda pohyb robota prostredníctvom traťových bodov. Pomocou funkcie Pohyb môžete tiež nastaviť zrýchlenie a rýchlosť pohybu ramena robota medzi traťovými bodmi.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príkaz Čakať

Príkaz Čakať je ďalším často používaným uzlom programu.

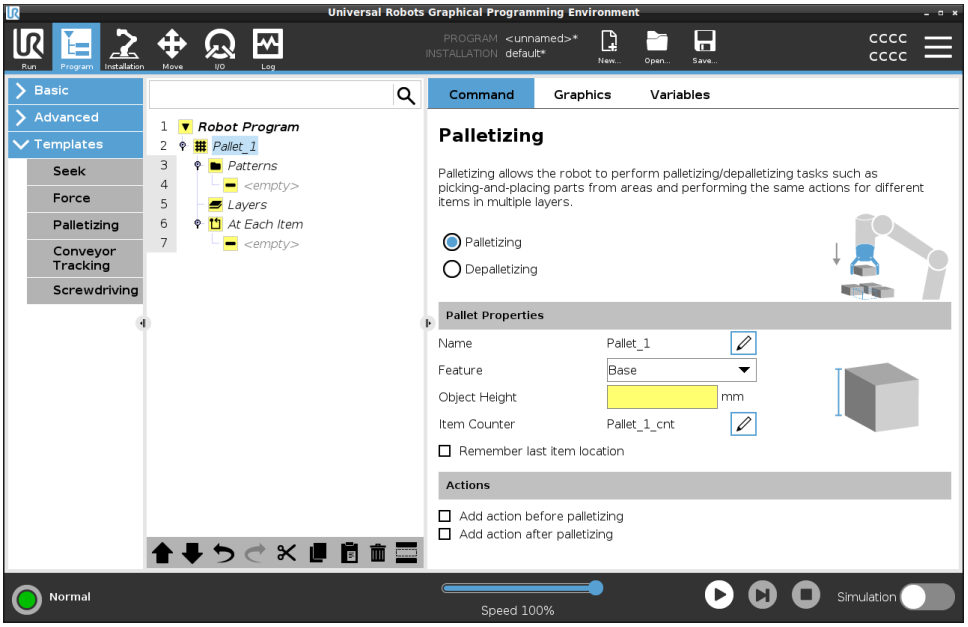


Príklad

Príkaz Čakať môžete použiť na to, aby program robota čakal na signál zo snímača, ktorý je pripojený k riadiacej skrinke.

Paletizácia

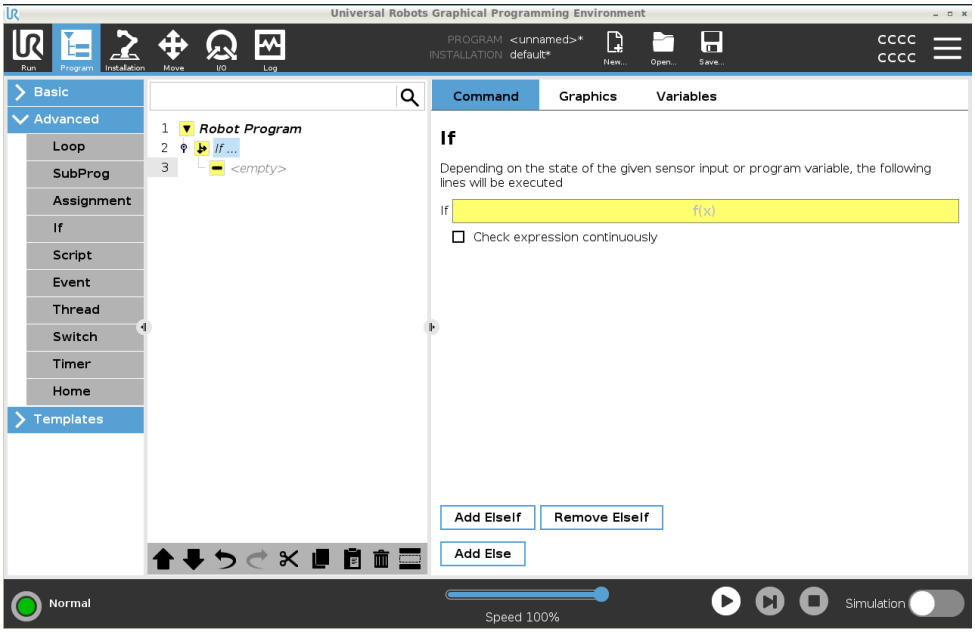
Na rýchle vytvorenie paletizačného programu môžete použiť šablónu paletizácie. Ten istý paletizačný program sa používa aj na vytvorenie depaletizačného programu.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ak

Príkaz Ak môžete pridať do stromu programov, aby ste do programu robota pridali podmienky „If“ (Ak) „Else“ (Inak) a „Elself“ (Inak ak).



Príklad

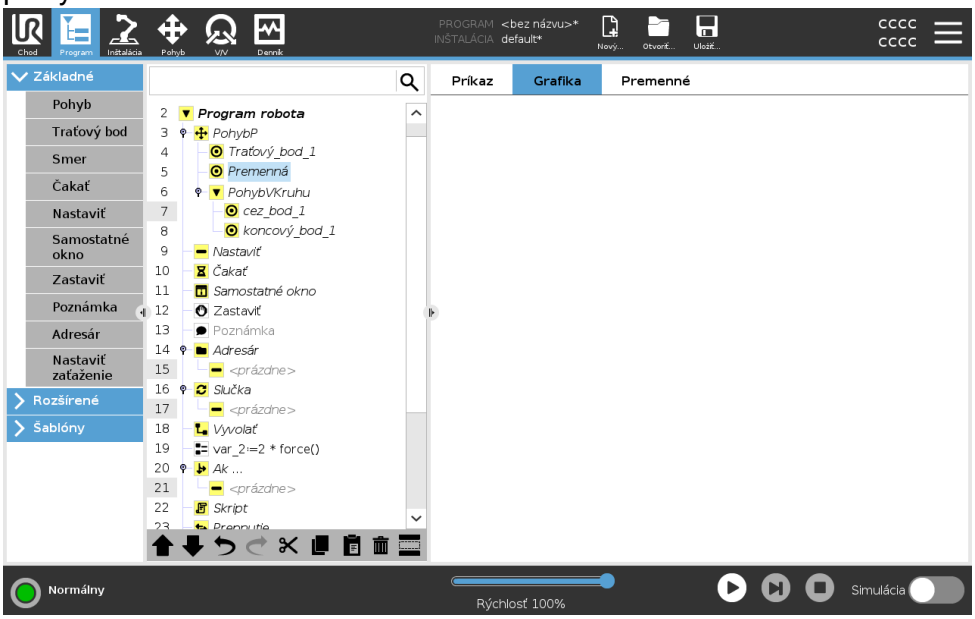
Príkaz Ak môžete použiť na vytvorenie dvoch rôznych výsledkov pre program robota.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Karta Grafika

Popis

Karta Grafika na karte Program poskytuje grafické znázornenie spusteného programu.
Grafické znázornenie sa zobrazí v paneli na karte Grafika na pravej strane obrazovky.
Tlačidlami v pravom hornom rohu panela môžete vypnúť rôzne grafické prvky 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:

- Segmenty pohybu sú čierne
- Segmenty prelínania (prechody medzi segmentmi pohybu) sú zelené.
- Zelené body udávajú polohy TCP v jednotlivých traťových bodoch programu.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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. Malá šípka označuje stranu roviny, na ktorej môže byť TCP umiestnený.

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 3.2.5. Bezpečnostné režimy softvéru na strane 132).
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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Karta Premenné

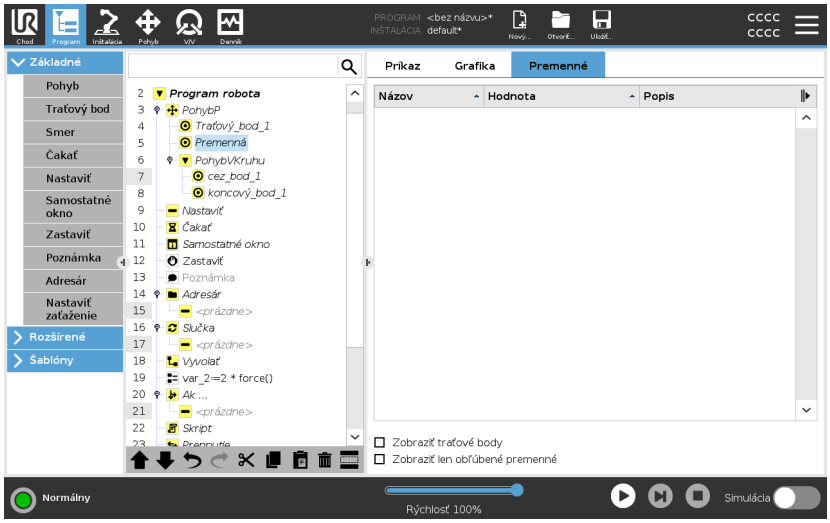
Popis

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 3.3. Karta Chod na strane 158).



Copyright © 2009-2023 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 3.5.5. Premenné inštalácie na strane 292).
- 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	Logická premenná, ktorej hodnota je buď `True` alebo `False`
int.	Celé číslo v rozsahu od -2147483648 do 2147483647 (32-bitov)
plávajúce	Číslo s pohyblivou desatinnou čiarkou (desatinná čiarka) (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 zapísanú `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
zoznam	Postupnosť premenných

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

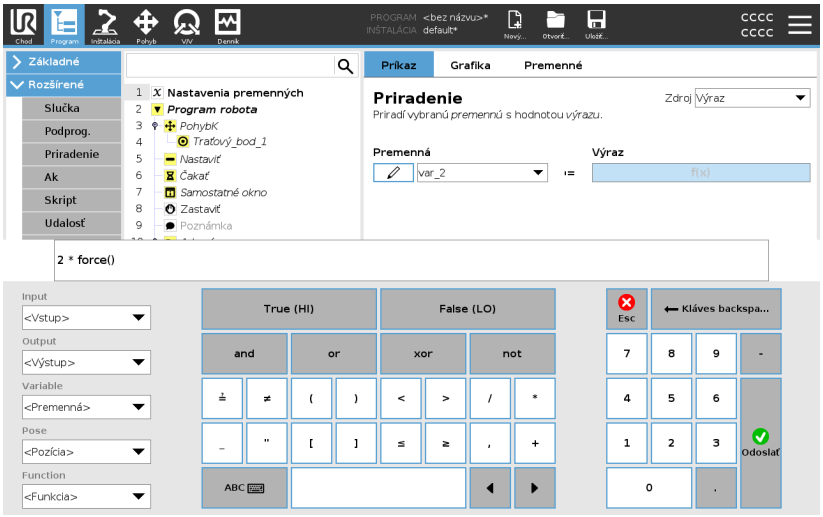
3.4.3. Editor výrazov

Popis

Samotný výraz sa upravuje ako text, avšak v editore výrazov je k dispozícii viacero tlačidiel a funkcií na vkladanie špeciálnych symbolov do výrazov, napríklad symbol * na násobenie alebo symbol ≤ pre menšie alebo rovné. Tlačidlom so symbolom klávesnice v ľavom hornom rohu obrazovky sa prepína na textovú úpravu výrazu. 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`.

Výrazy v editore

Výraz sa kontroluje na gramatické chyby po stlačení tlačidla `OK`. Tlačidlo `Zrušiť` opustí obrazovku a zahodí všetky zmeny.



Výraz môže vyzerať takto:

```
digital_in[1]
?=
Správny a analóg_v[0]<0,5
```

3.4.4. Spustenie programu od vybratého uzla programu

Popis

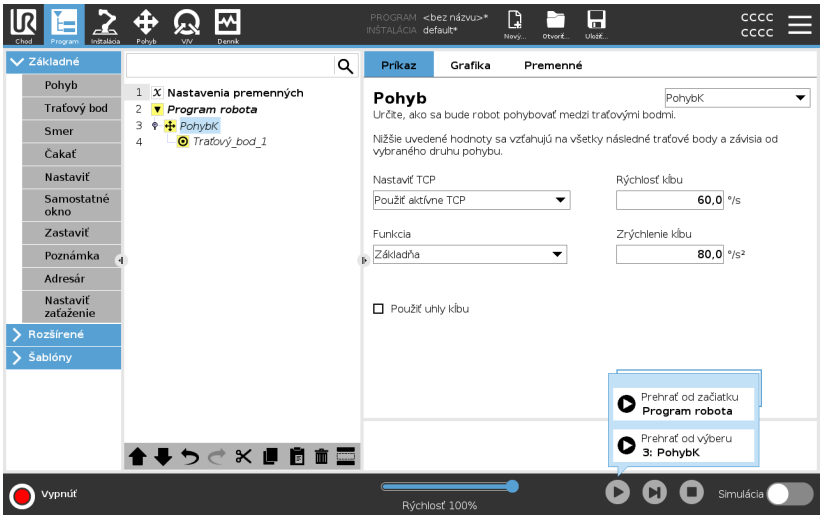
Program robota môžete spustiť z ktoréhokoľvek uzla programu v strome programov. To je užitočné, keď testujete svoj program.

Keď je robot v Manuálnom režime (pozri Prevádzkový režim na strane 123), môžete povoliť spustenie programu z vybraného uzla alebo môžete spustiť celý program od začiatku.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Prehrať od výberu

Tlačidlo Prehrať v pätičke poskytuje možnosti, ako spustiť program. Tu vidíte, že je vybrané tlačidlo **Prehrať** a je zobrazené tlačidlo **Prehrať od výberu**.



UPOZORNENIE

- Program sa môže spustiť len od uzla v Programovom stromu robota.
- V podprograme môžete použiť **Prehrať od výberu**. Po skončení podprogramu sa vykonávanie programu zastaví.
- Ak program nie je možné spustiť od určitého uzla, možnosť **Prehrať od výberu** sa zastaví.
- **Prehrať od výberu** nemôžete použiť s vláknom, pretože vlákna vždy začínajú od začiatku.
- Program sa zastaví a zobrazí chybové hlásenie, ak sa pri prehrávaní programu z vybraného uzla vyskytne nepriradená premenná.

Kroky

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

Ak ste museli zastaviť robota uprostred programu, môžete program znovu spustiť od určitého uzla.

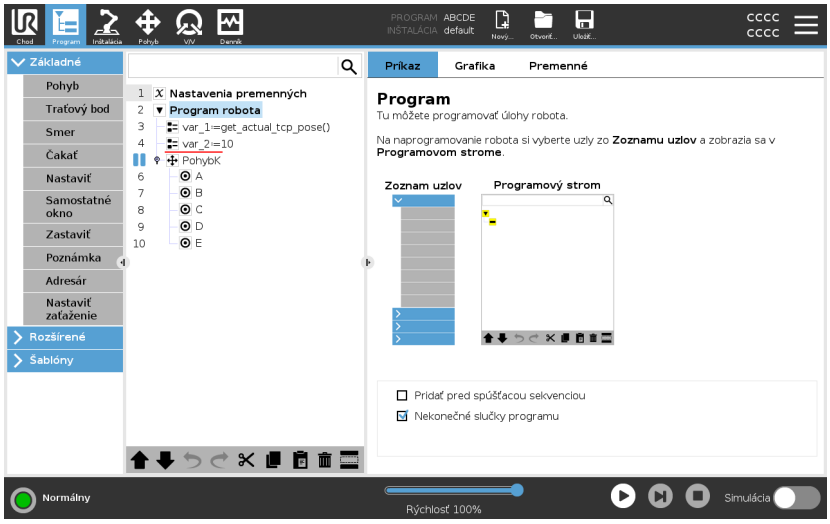
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4.5. Použitie bodu prerušenia v programe

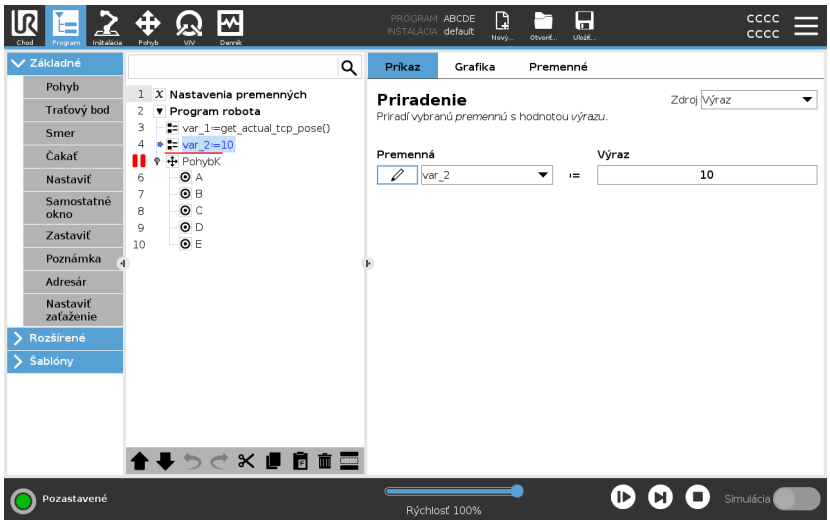
Popis

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 123).

Tu môžete vidieť bod prerušenia pridaný do uzla:



Keď program robota dosiahne bod prerušenia, zmení farbu na červenú a ostatné nadchádzajúce body prerušenia zostávajú stále modré.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Body prerušenia

Bod prerušenia sa zobrazí ako červená čiara nad alebo pod uzlom. Červená čiara sa zobrazuje pod uzlami traťového bodu a nad 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4.6. Jeden krok v programe

Popis

Tlačidlo Jeden krok umožňuje vykonanie jedného uzla naraz, ak je robot v manuálnom režime.
(Pozri Prevádzkový režim na strane 123).

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4.7. Základné uzly programu

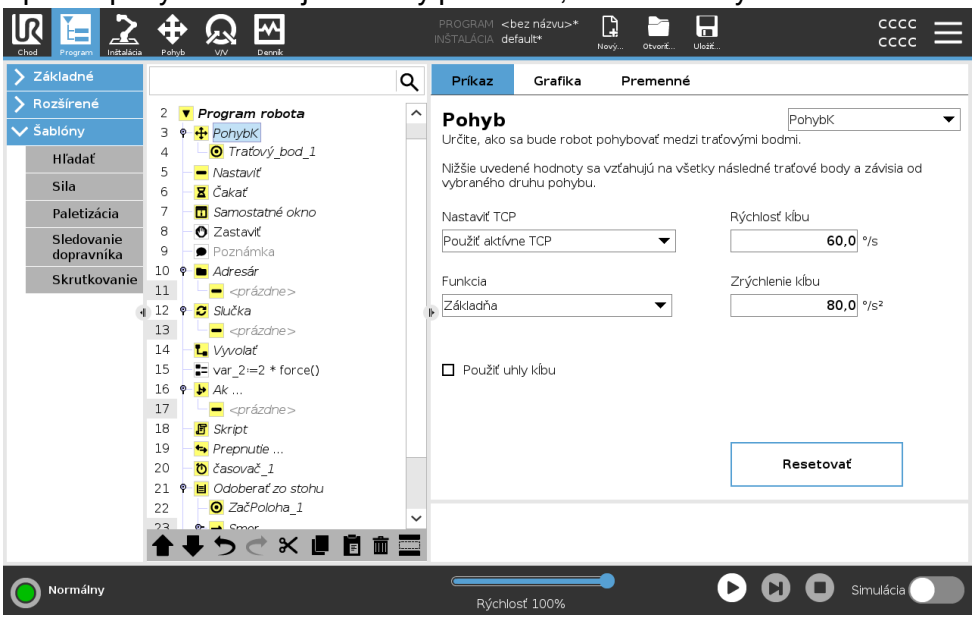
Popis

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.

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 trať ových bodov. Trať ové body sa pridávajú automaticky, keď do programu pridáte príkazy Pohyb.
Ďalšie informácie o trať ových bodoch.
Pomocou funkcie Pohyb môžete tiež nastaviť zrýchlenie a rýchlosť pohybu ramena robota medzi trať ovými bodmi.

Robot sa pohybuje pomocou štyroch príkazov Pohyb. Typy príkazov Pohyb nájdete nižšie:

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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 206).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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**.

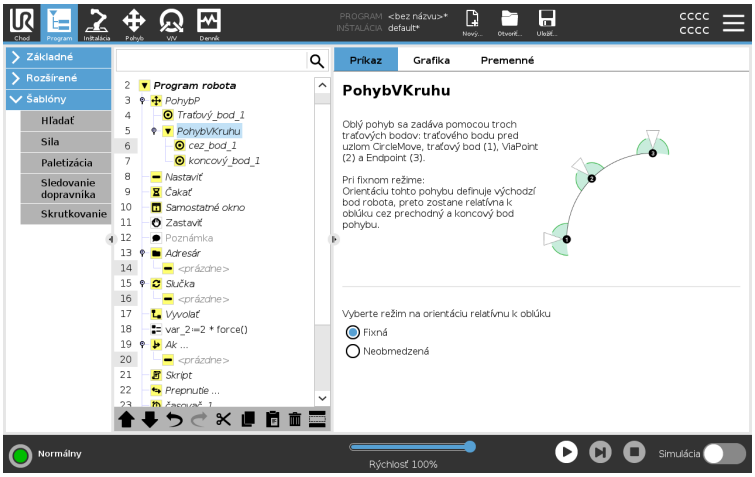
   Do programu robota pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.
3. Vyberte pohybový uzol.
4. V rozbaľovacej ponuke vyberte PohybP.
5. Klepnite na **Pridanie pohybu kruhu**
6. Vyberte režim orientácie.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.



Karta Pohyb

Popis

Rôzne možnosti funkcií na paneli Pohyb vám umožňujú pridať podrobnosti k pohybu a pripojeným trafovým 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 **TCP definovaný používateľom**.
   Môžete tiež zvoliť **Ignorovať aktívny TCP**.

Presun: Funkcia

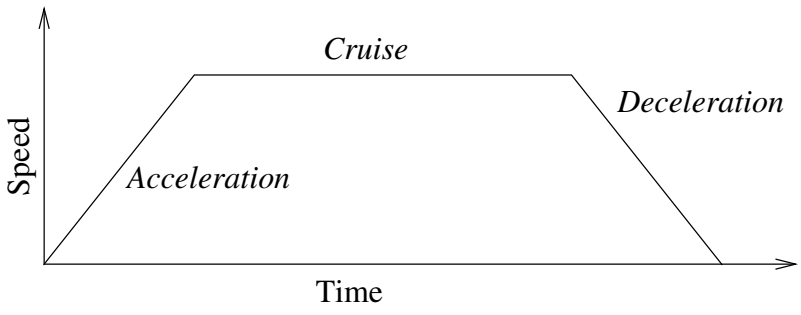
Funkcia je možnosťou v podokne Presun. Použite Funkciu medzi traťovými bodmi, aby si program zapamätal súradnice nástroja.
Toto je užitočné, keď nastavujete traťové body (pozri 3.5.13. Funkcie na strane 306).

Pozrite si rôzne funkcie nižšie.

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.



29.1: *Rýchlostný profil pohybu. Krivka je rozdelená do troch segmentov: zrýchlenie, cestovné a spomalenie. Rýchlosť vo fáze rovnomerného pohybu je daná nastavením rýchlosti pohybu, zatiaľ čo rýchlosť vo fáze zrýchlenia a spomalenia je daná parametrom zrýchlenia.*

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Posunúť: Použite uhly kĺbu

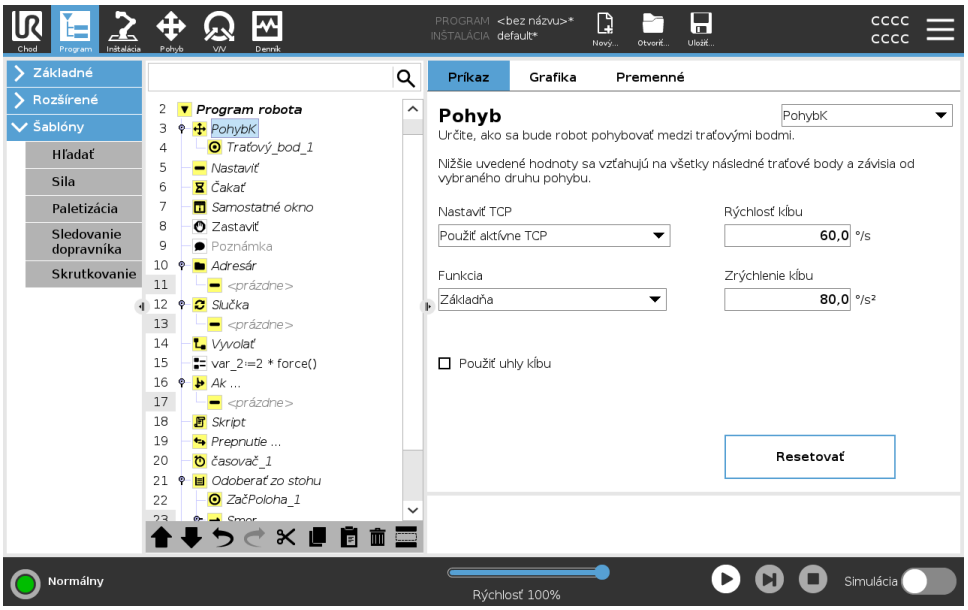
Keď používate MoveJ na definovanie waypointu, môžete použiť Use joint angles (Použiť uhly kĺbov) ako alternatívu k 3D pozícii.

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.

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.



Traťové body

Popis

Traťové body sú jednou z najdôležitejších častí robotického programu, ktoré robotickému ramenu hovoria, kam sa má postupne pohybovať.

Pridanie traťových bodov

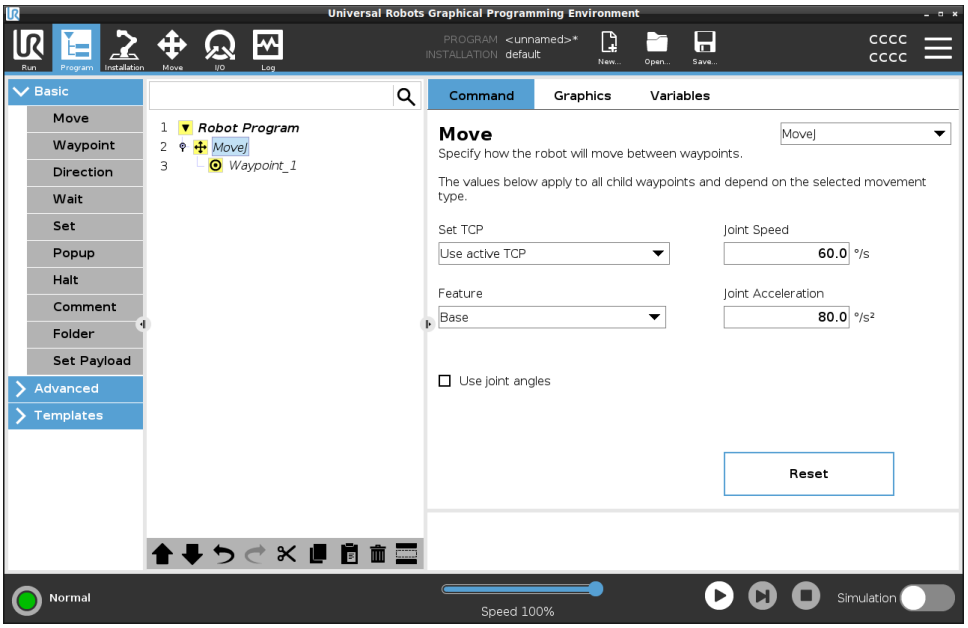
Traťový bod trasy sprevádza príkaz Pohyb, takže pre prvý traťový bod je potrebné pridať Pohyb.

Copyright © 2009-2023 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**.

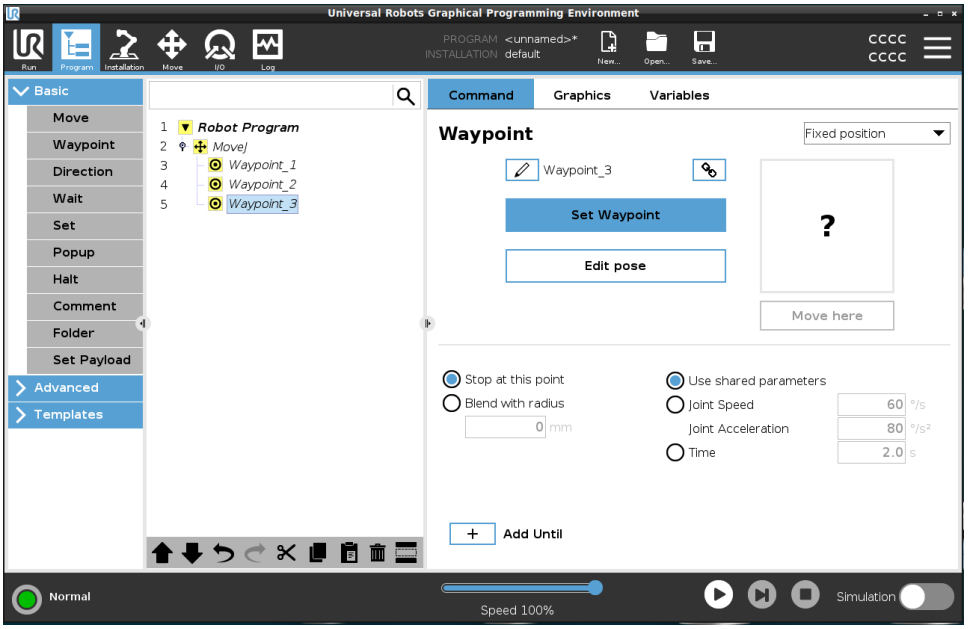
   Do programu robota pridáte traťový bod aj s pohybovým uzlom.



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 © 2009-2023 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

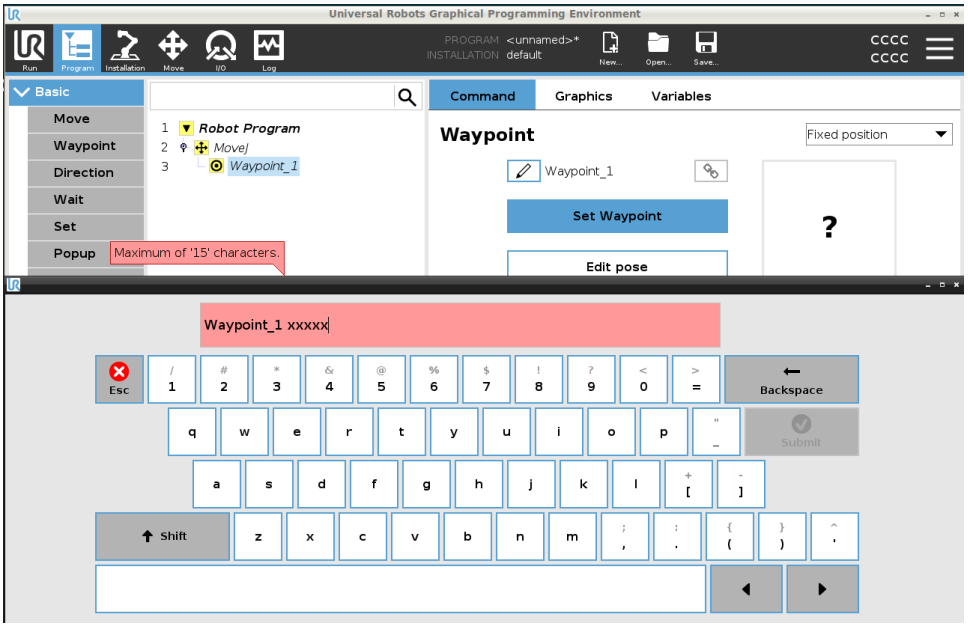
Traťové body môžu byť nakonfigurované rôznymi spôsobmi v závislosti od nastavenia, aplikácie a polohy traťového bodu v programe robota.

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



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Tip

Vo veľkom programe môžete mať často viac ako 50 traťových bodov, preto si vytvorte pravidlá pre pomenovania, ktoré vám dávajú zmysel.

Prepojenie traťových bodov

Označením ikony linky sa traťové body prepoja a zdieľajú informácie o polohe.

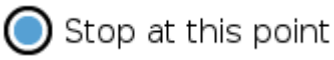
Podrobnosti

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

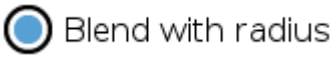
Keď chcete robot premiestniť mimo zvárania alebo obsluhy stroja.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Použiť spoločné parametre

Toto je predvolené nastavenie pre traťový bod.
Nastavenia sa skopírujú z nadradeného príkazu Pohyb.

Príklad použitia

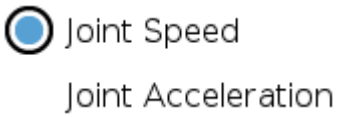
Používa sa vtedy, keď sa v nadradenom príkaze Pohyb NEMENÍ rýchlosť a zrýchlenie kĺbu.

Rýchlosť kĺbu / zrýchlenie

V príkaze Pohyb môžete upraviť rýchlosť a zrýchlenie kĺbov pre každý traťový bod.

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

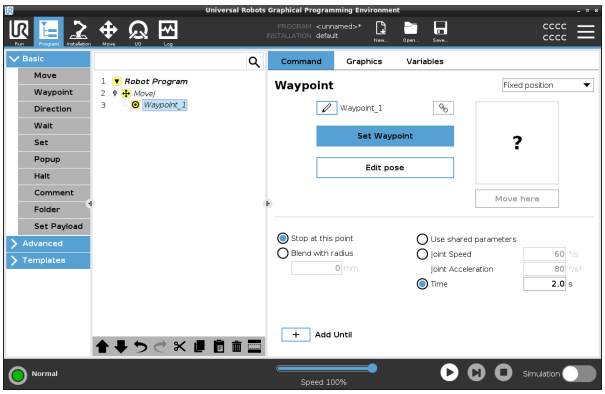
Čas potrebný na dosiahnutie tohto traťového bodu môžete zmeniť.
Maximálna hodnota je 21 600 sekúnd/6 hodín.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie času v sekundách

1. Vyberte trať ový bod, ktorý chcete upraviť
2. Na pravej strane obrazovky vyberte Time
3. Pridajte číslo v [s]
4. Ťuknutím na **Odoslať** uložíte číslo

Teraz potrvá [s], kým sa rameno robota presunie k tomuto trať ovému bodu.

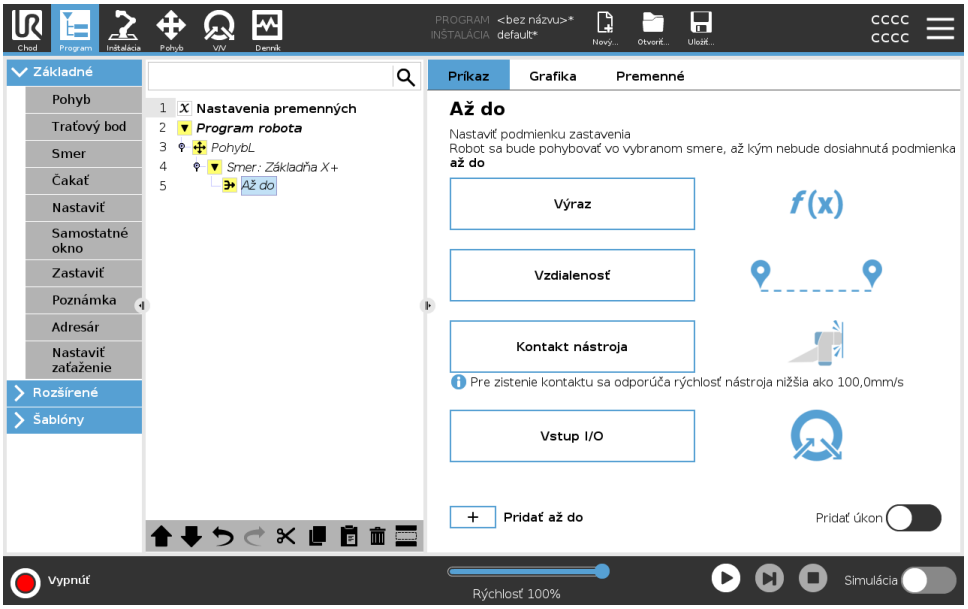


Pridať až do

Pridaním „Až do“ sa vám zobrazí niekoľko rôznych možností konfigurácie vášho trať ového bodu.

Kroky

Podrobné pokyny nájdete na odkaze Pridať až do na strane 215.



Pevný trať ový bod

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

Pevný traťový bod je štandardný traťový bod používaný v systéme PolyScope.
Je to pevné miesto vzhľadom na nastavený súradnicový systém (predvolene základňa robota), na ktoré sa robot po výzve vráti.
Traťový bod s pevnou polohou sa učí fyzickým pohybom ramena robota do danej polohy. Robot môžete presúvať pomocou 3.1.4. Voľný chod na strane 113 alebo pomocou 3.6. Karta Pohyb na strane 328 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 traťových 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 traťového bodu dynamická. Pevné traťové body sú statické pozície a menia sa len pri zámernej aktualizácii alebo keď sú relatívne voči súradnicovému systému.

Pevný traťový bod

Pri pridávaní príkazu Pohyb môžete do programu robota pridať pevný traťový bod. Nie je rozdiel, či príkaz Pohyb je PohybJ, PohybL alebo PohybP.

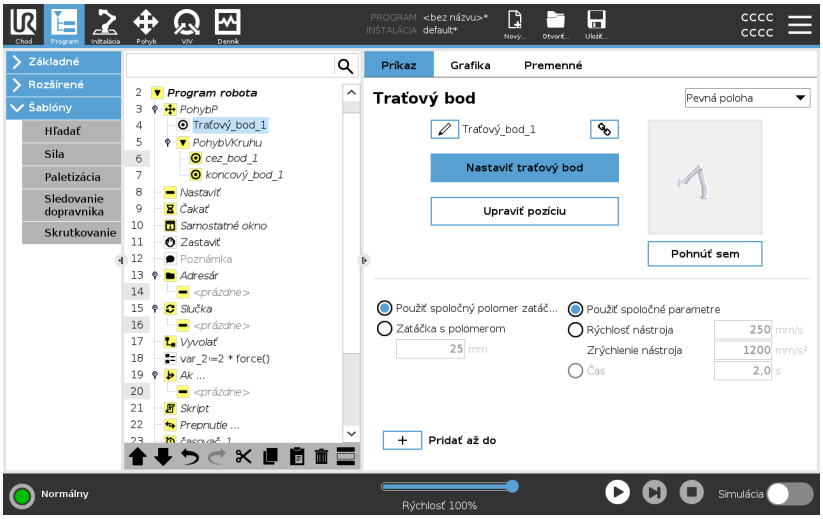
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 odoberáte obrobok z [1]skľučovadlo v aplikácii obsluhy stroja, nastavte traťový bod do pevnej polohy, aby ste sa vyhli akémukoľvek kontaktu so zariadením.

[1]Pri strojovom obrábaní drží skľučovadlo nástroj, ktorý vykonáva prácu na obrobku. Napríklad skľučovadlo je časť vŕtačky, ktorá sa pripája k vrtáku.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nastavenie pevného traťového bodu

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: Pohyb na strane 186
Nastavenie pevného traťového bodu	Pridanie traťového bodu do programu robota

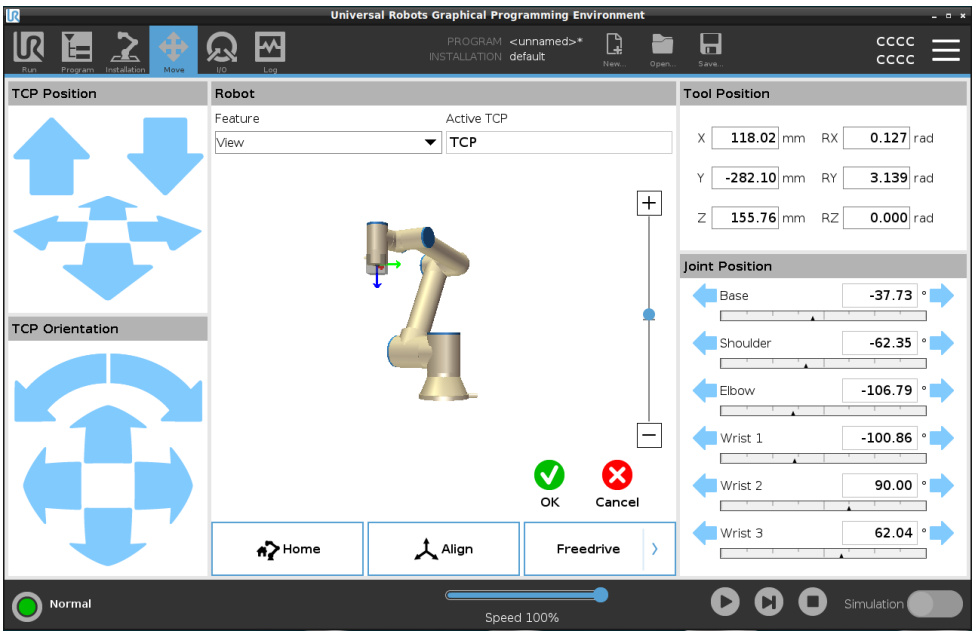
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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

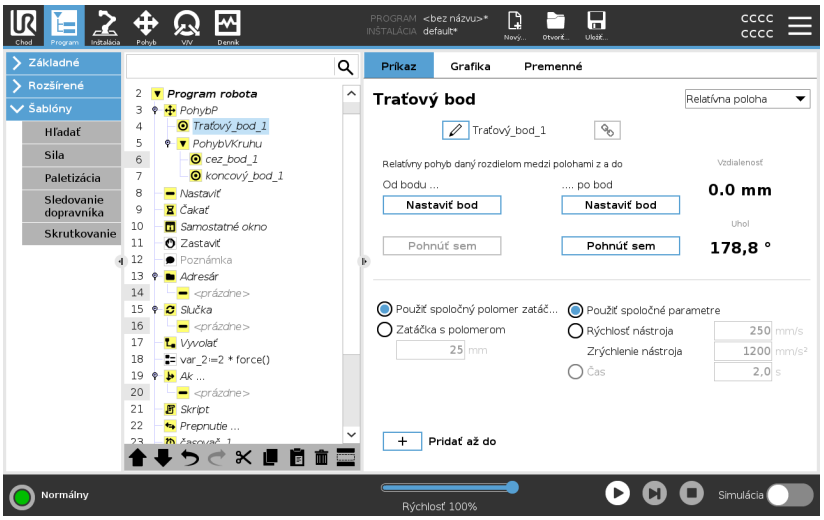
Presun robota o 20 mm pozdĺž osi z nástroja:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Traťový bod_1 (relatívna poloha):
Použite premennú=var_1, Funkcia=Nástroj
```

Copyright © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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.

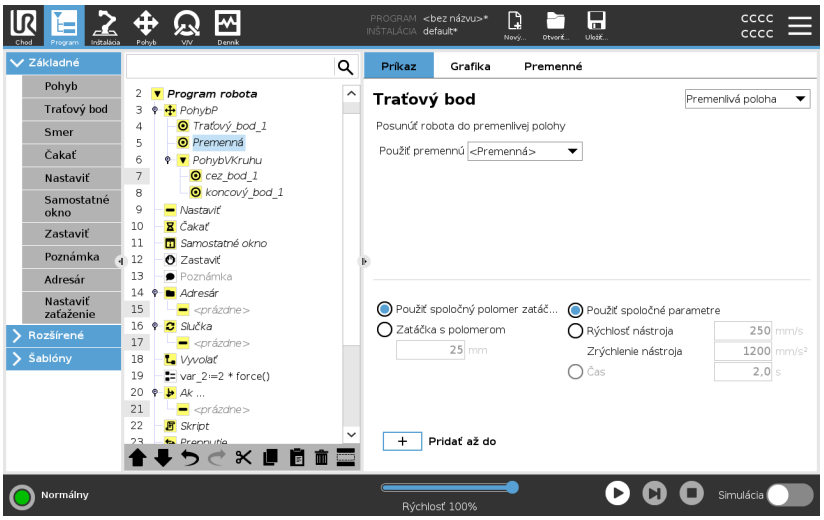
Pridanie premenlivého traťového bodu

Pridajte premenlivý traťový bod, ktorý je možné upraviť počas prechádzania programom robota.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.



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 na strane 206).
Keď počas spustenia programu polomer zátačky prekrýva bod, robot ho bude ignorovať a presunie sa na ďalší.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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:

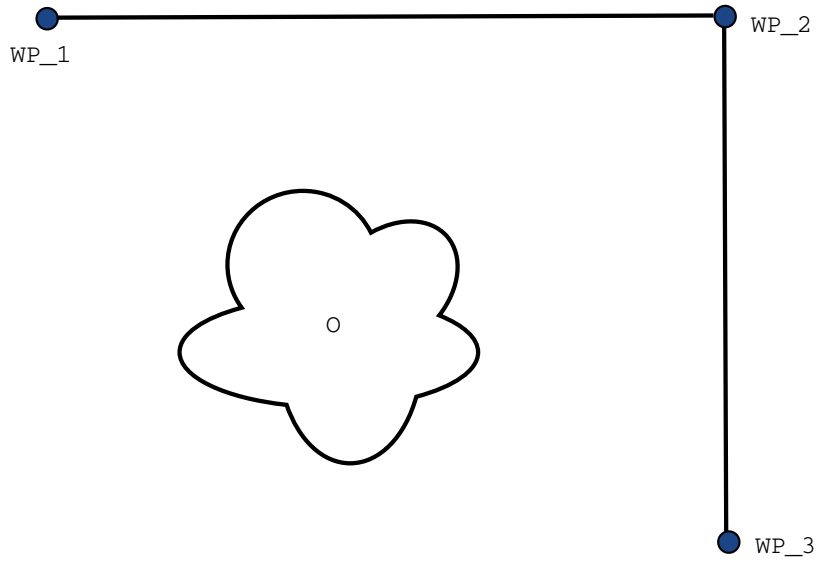
- Parametre zatáčky na strane 208
- Trajektórie zatáčky na strane 210
- Podmienené trajektórie zatáčky na strane 212

Copyright © 2009-2023 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.



33.1: *(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 splňovala 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Parametre zatáčky

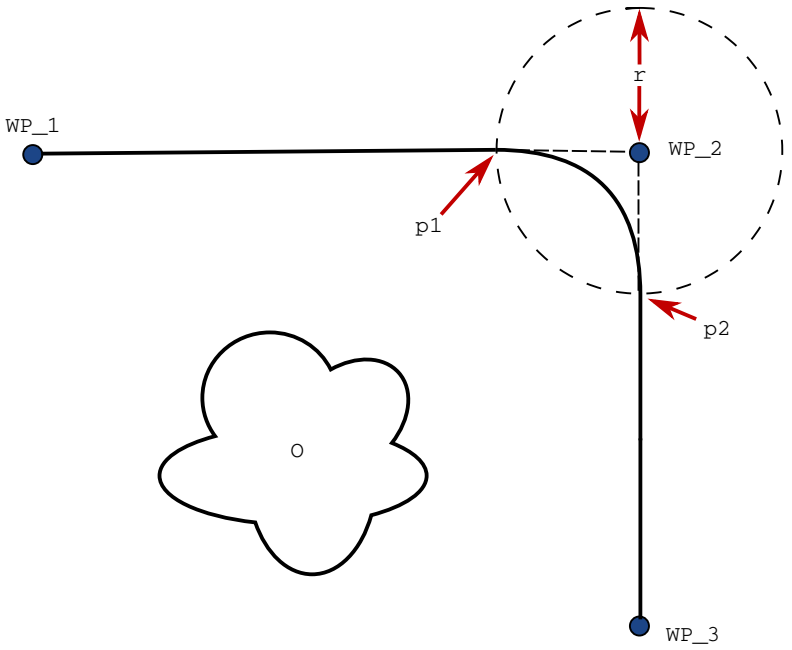
Popis

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.

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`)

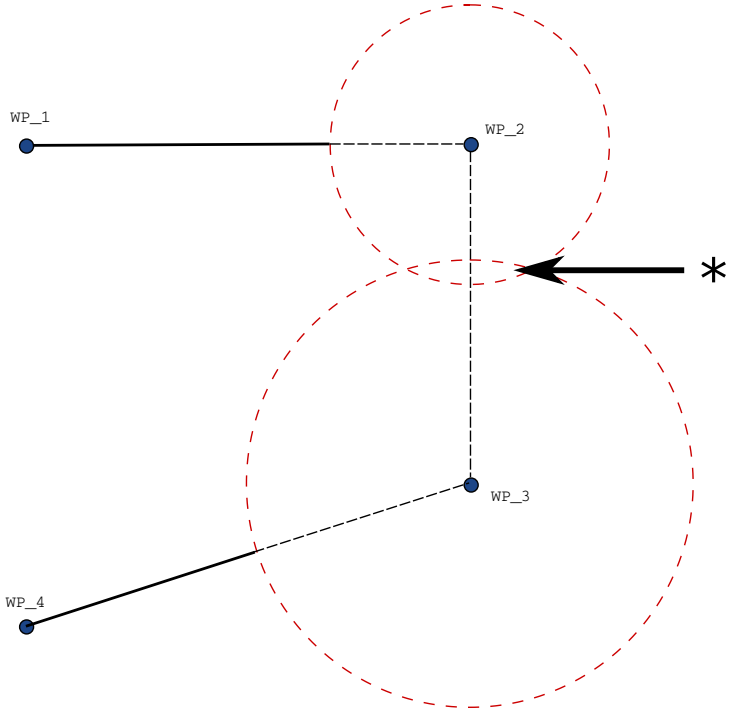


34.1: *Zatočiť nad `(WP_2)` s polomerom `(r)`, počiatočná poloha zatáčky pri `p1` a konečná poloha zatáčky pri `p2`. `(O)` je prekážkou.*

Copyright © 2009-2023 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*.



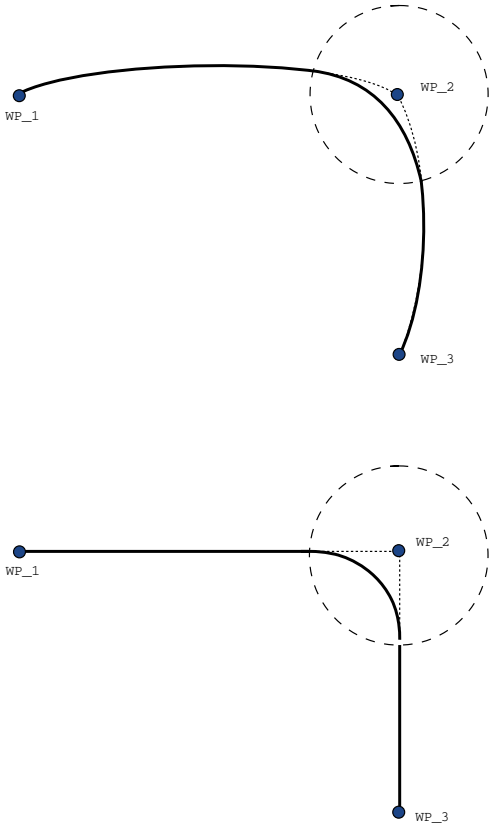
34.2: *Prekrývanie polomeru zmesi nie je povolené (*).*

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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



35.1: *Kĺbový priestor (**MoveJ**) vs. karteziánsky priestor (**MoveL**) pohyb a prelínanie.*

Copyright © 2009-2023 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).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

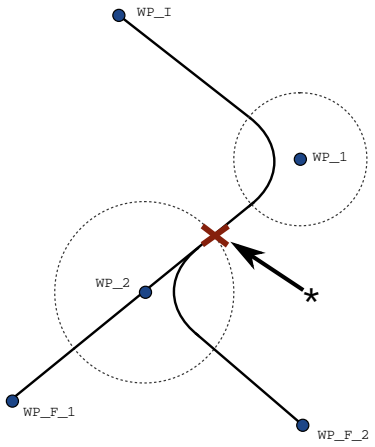
Podmienené trajektórie zatáčky

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 `digitálneho_vstupu[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
```



36.1: *`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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

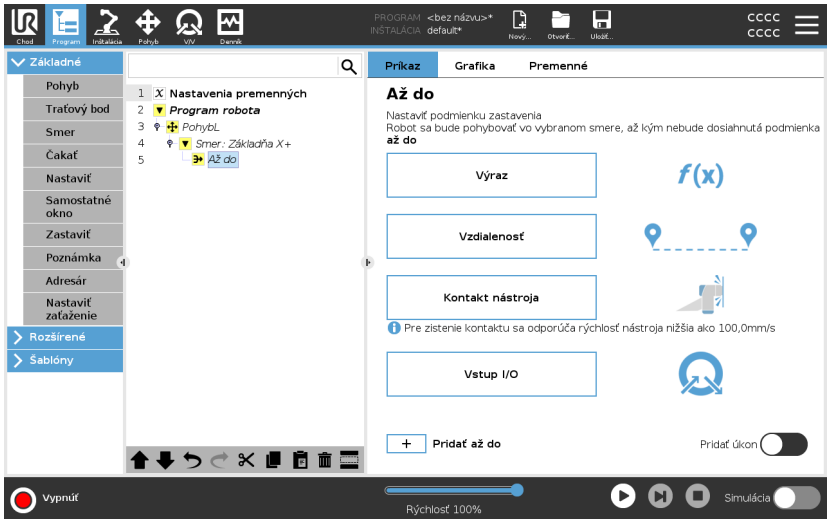
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 Smer na strane 220)
- 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.

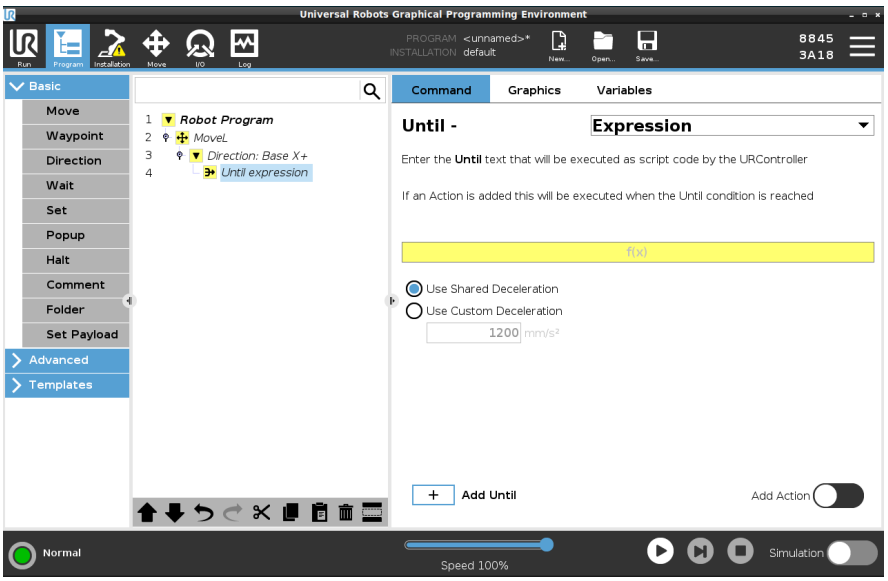
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie vzdialenosti „Až do“ do programu robota

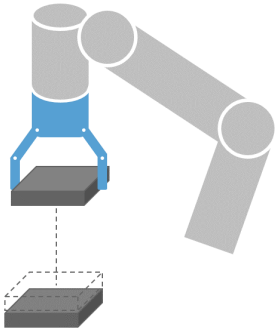
1. Po pridaní príkazu „Až do“ ťuknite na položku



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

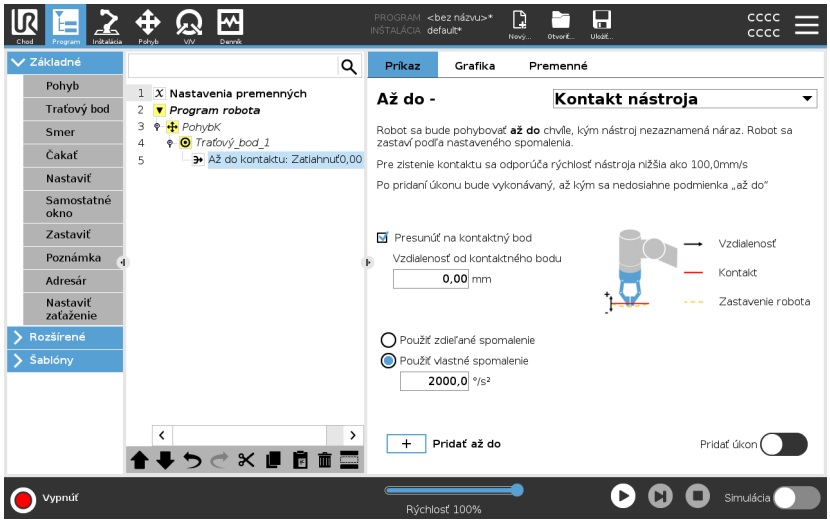
Uzol Kým kontakt nástroja môžete použiť pre aplikácie ako ukladanie do stohu/odoberanie zo stohu, pri ktorých Uzol Kým kontakt nástroja určuje výšku stohovaných predmetov.

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

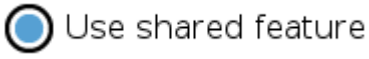
Smer

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 215.
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.

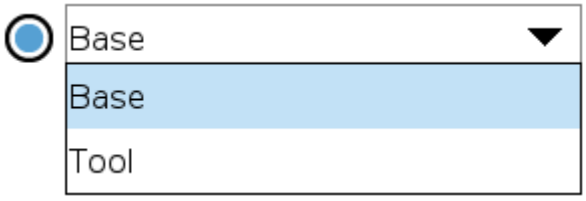
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie pohybu Smer do programu robota

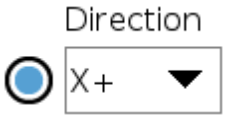
1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Smer.
2. Ak chcete do programového stromu pridať lineárny pohyb, v časti Základné ťuknite na **Smer**.
3. V poli Smer v časti Funkcia definujte lineárny pohyb.
   a. Vyberte, či používate zdieľanú funkciu

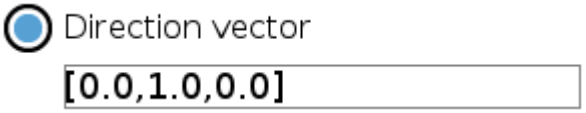
   alebo Základňu/Nástroj

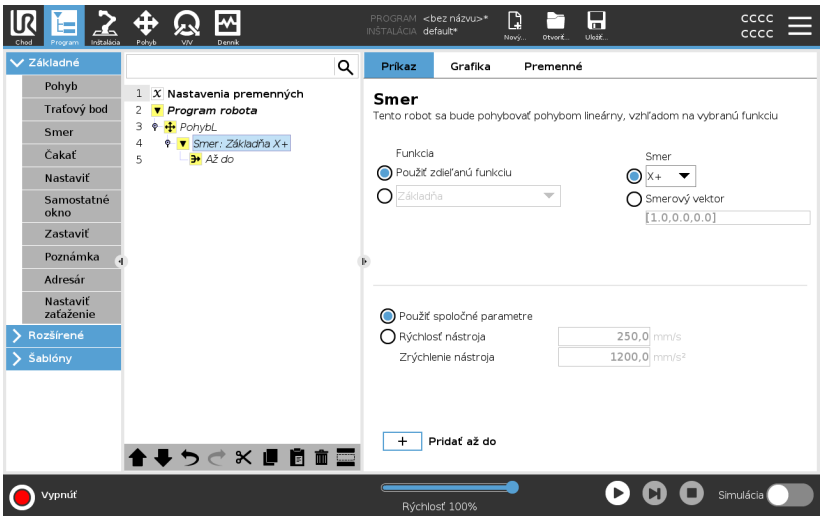
   b. Vyberte karteziánsky smer z rozbaľovacej ponuky Smer

   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“.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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

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.

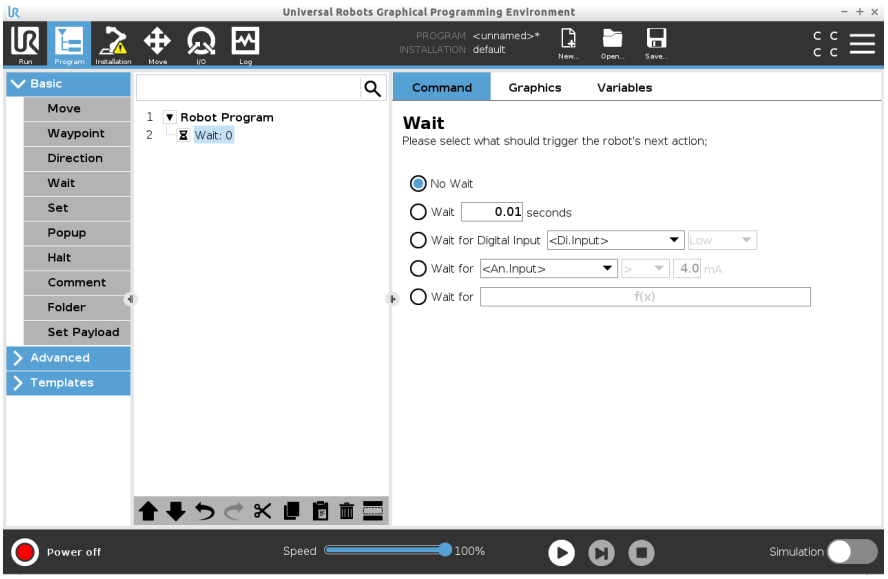
Pozrite si nasledujúce časti o používaní príkazu Čakať:
Robot sa pozastaví pomocou rôznych príkazov Čakať.
Pozrite si typy príkazov Čakať nižšie.

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 © 2009-2023 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**.



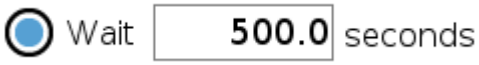
Príkaz Nečakať môžete použiť ako dočasný zástupný príkaz, keď programujete program robota.

Pridanie príkazu Čakať x sekúnd do programu robota

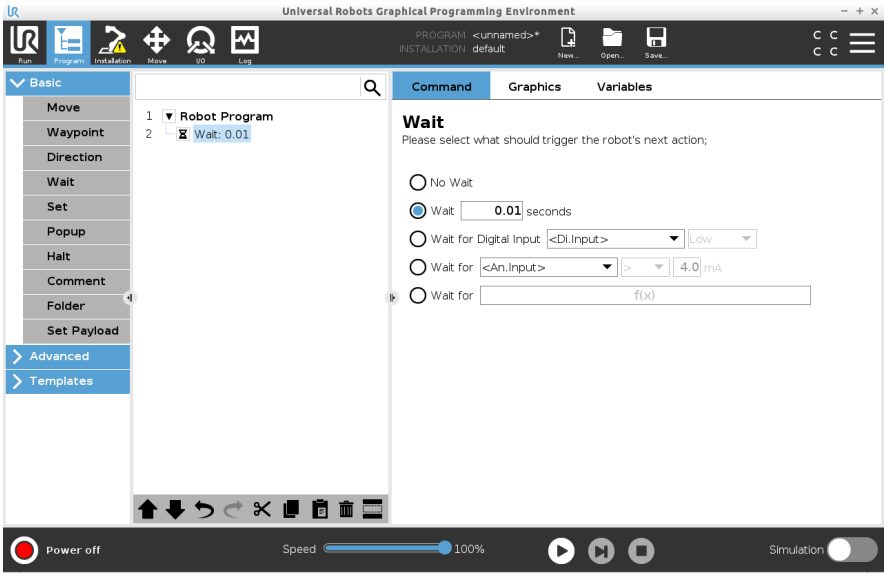
Tento typ príkazu Čakať umožňuje robotovi podržať polohu na definovaný čas pred pokračovaním v programe.

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pridanie funkcie Čakať na digitálny vstup do programu robota

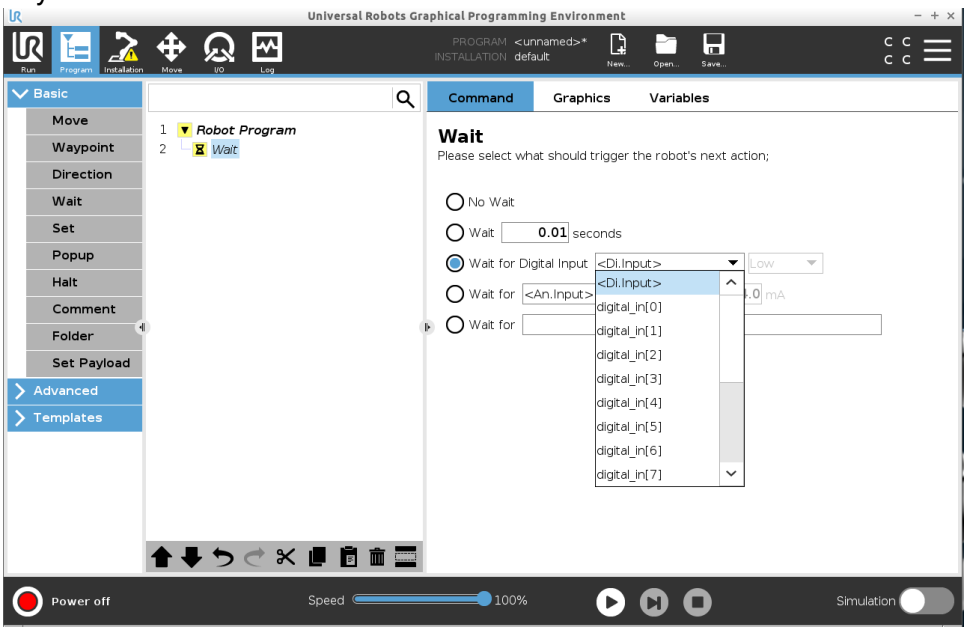
1. V programe robota vyberte miesto alebo uzol, do ktorého chcete pridať príkaz Čakať.
2. V časti Základné ťuknite na **Čakať**.
3. Ťuknite na volič **Čakať na digitálny vstup**.



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.

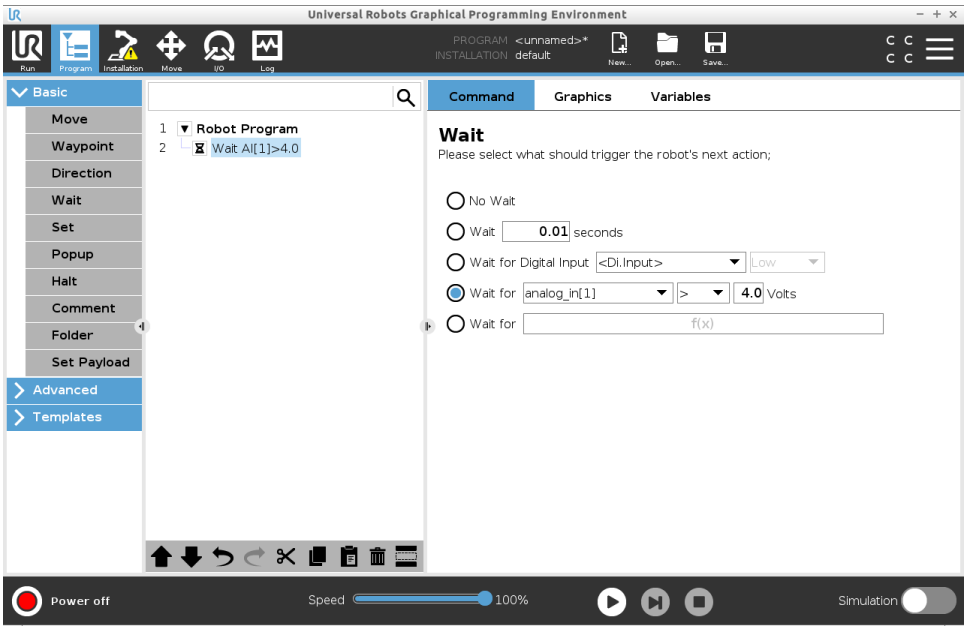
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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]*

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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.

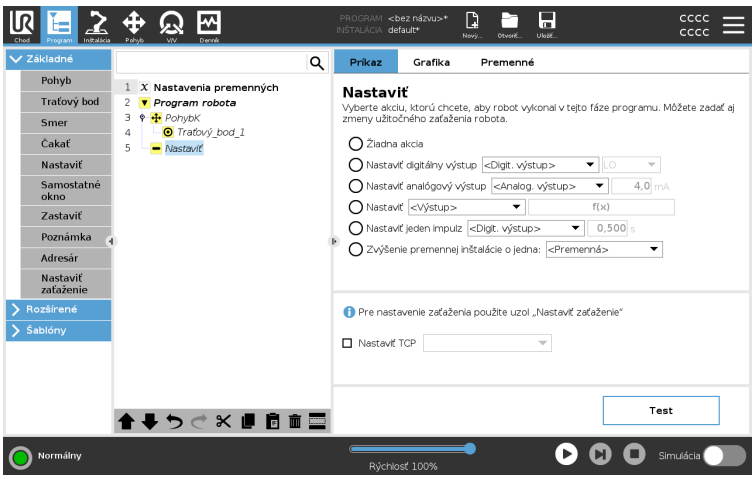
Žiadna akcia

Používa sa v kombinácii s nastavením aktívneho TCP.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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 3.5.4. Nastavenie V/V na strane 289)
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.

Copyright © 2009-2023 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 analógový výstup
4. Vyberte svoj vopred pomenovaný analógový výstup (pozri 3.5.4. Nastavenie V/V na strane 289)
5. Zadajte požadovanú hodnotu (prúd alebo napätie v závislosti od konfigurácie v 3.7. Karta V/V na strane 334

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.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

Samostatné okno

Copyright © 2009-2023 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

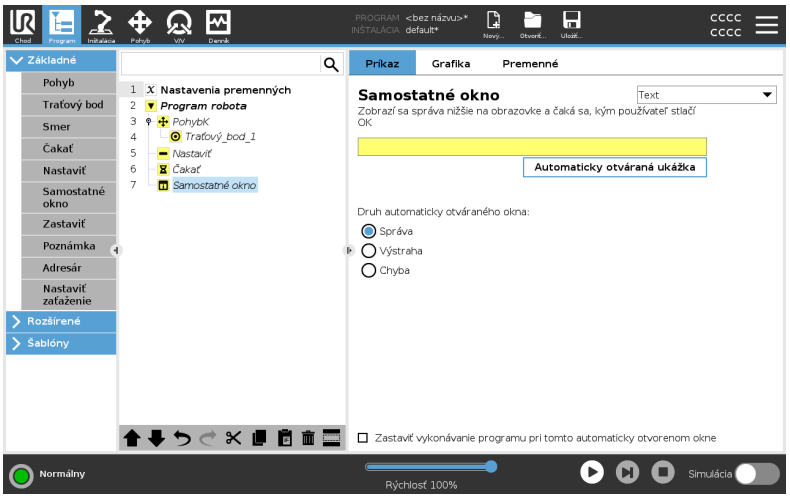
Vyskakovacie okno vždy pozastaví hlavný program robota. Hlavný program robota je pozastavený, kým je aktívne vyskakovacie okno.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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

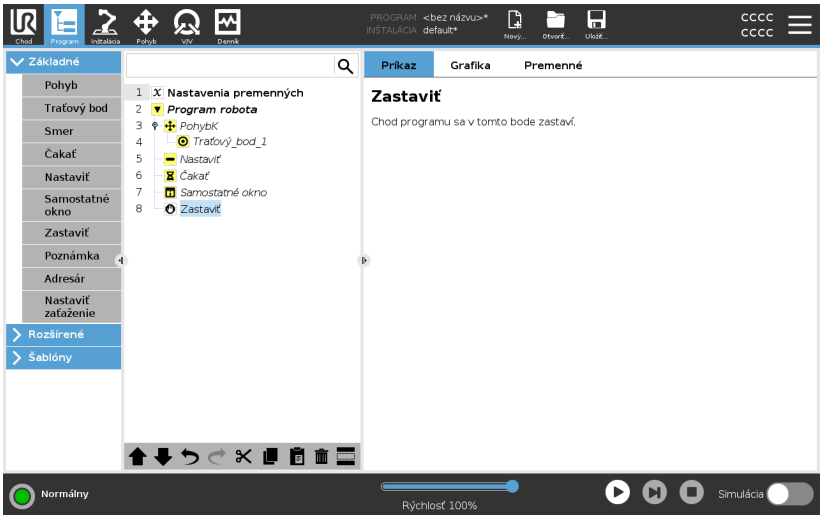
- Ak sa s programom robota dostanete do stavu, v ktorom nie je možné obnovenie, a potrebujete program zastaviť, použite príkaz Zastaviť.

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

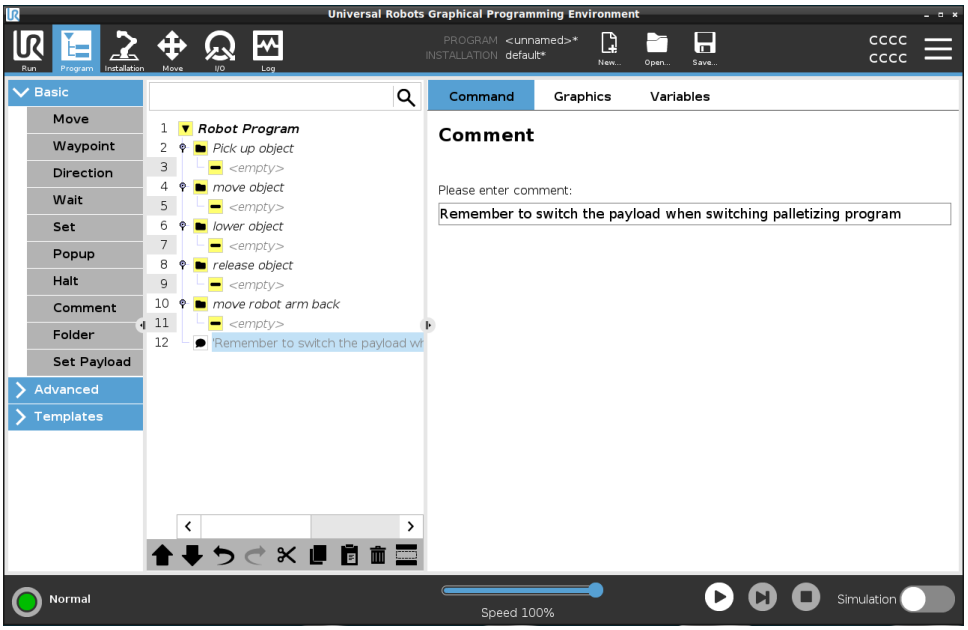
Poznámky nemajú žiadny vplyv na vykonávanie programu.

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

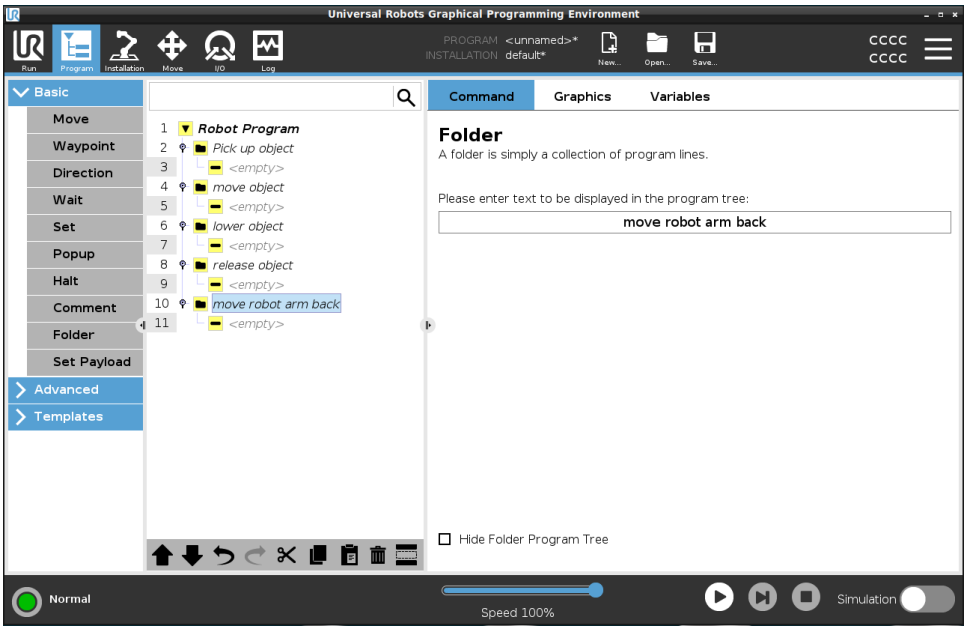
Priečinky nemajú žiadny vplyv na vykonávanie programu.

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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

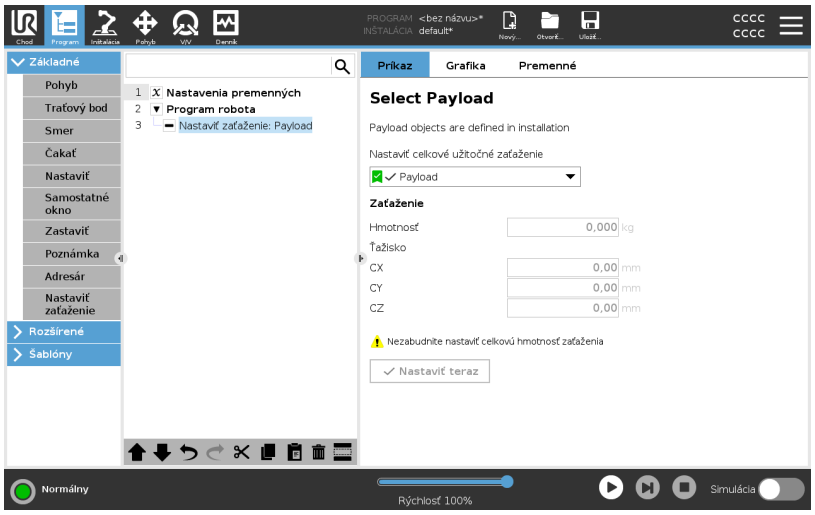
- Pri nastavovaní hmotnosti užitočného zaťaženia, aby sa zabránilo spusteniu ochranného zastavenia robota. Správne nastavená hmotnosť užitočného zaťaženia zabezpečuje optimálny pohyb robota.

  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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Užitočný tip	Keď vykonáte akékoľvek zmeny v konfigurácii programu robota, nezabudnite vždy aktualizovať užitočné zaťaženie.
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.

3.4.8. Rozšírené uzly programu

Popis	Rozšírené programové uzly slúžia na pridanie ďalších funkcií pre váš robotický program, ako sú podprogramy, ak-parametre, skripty a cykly.

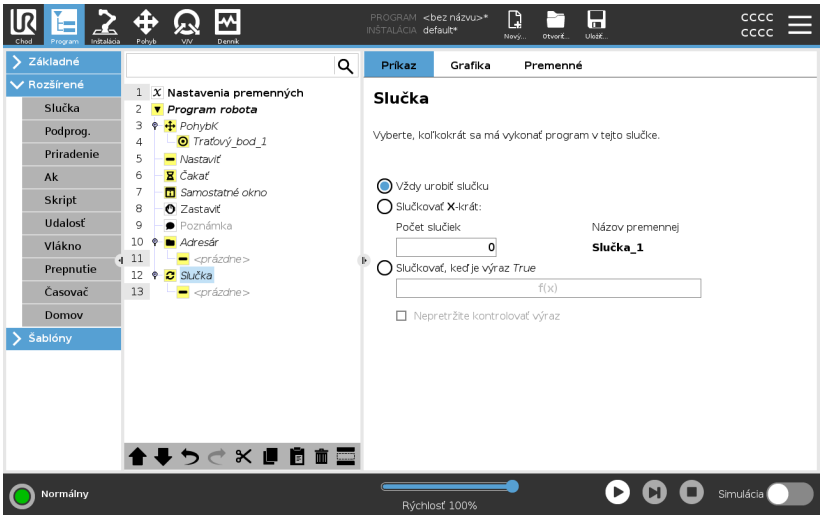
Slučka

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 do $N - 1$.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Slučka výrazu

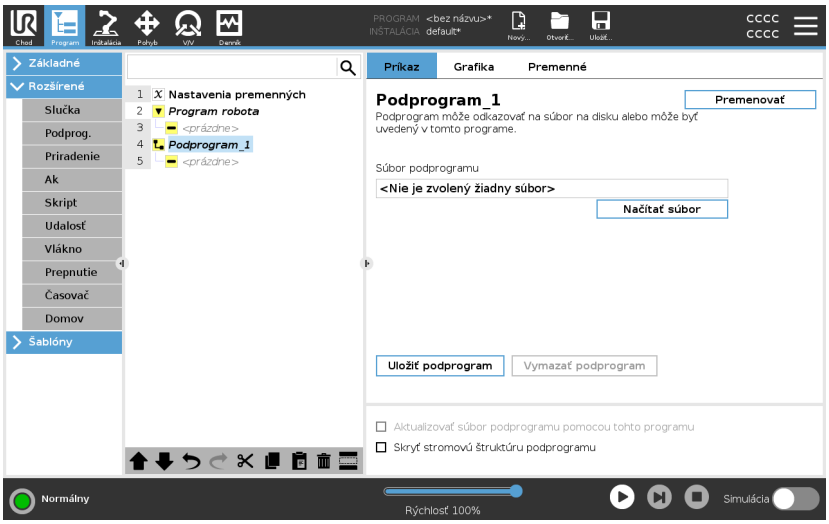
Pri vytvorení slučky pomocou výrazu ako koncovej podmienky poskytuje PolyScope možnosť nepretržite hodnotiť výraz, aby slučka mohla byť prerušená kedykoľvek počas jej vykonávania, nielen po každom opakovaní.



Podprogram

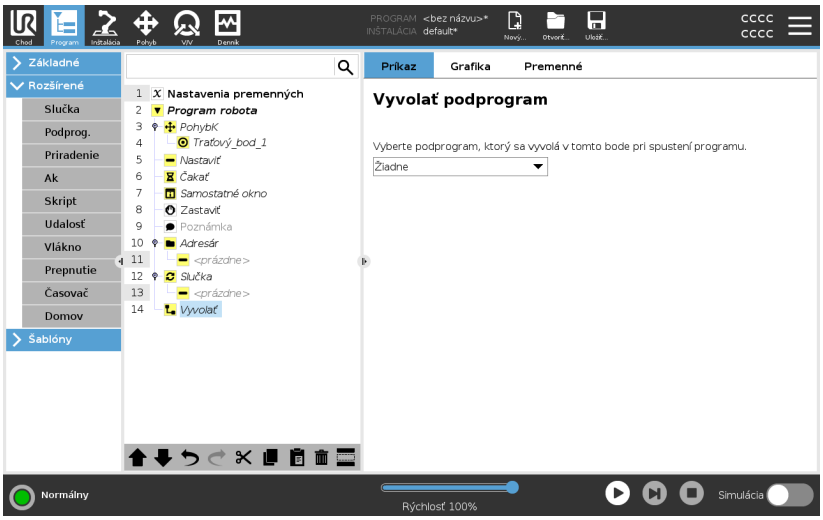
Popis

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 © 2009-2023 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.

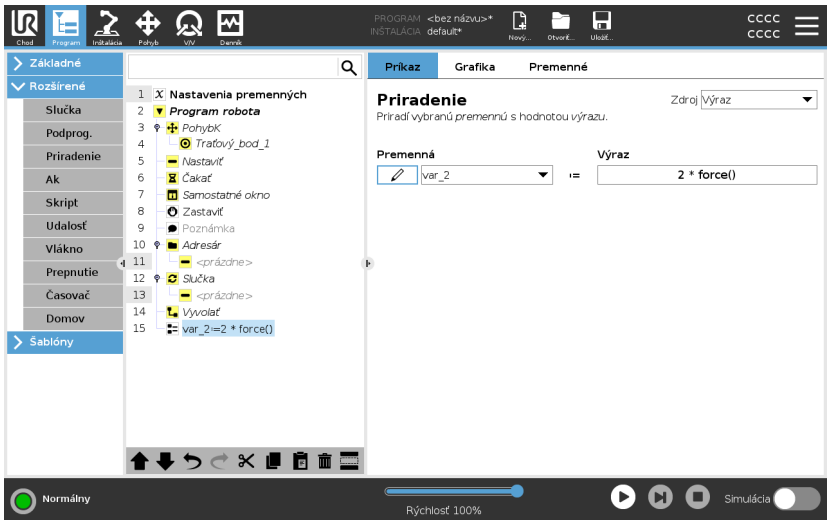


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Priradenie

Popis

Priraďuje hodnoty premenným. Hodnota premennej môže byť výsledkom výrazov vytvorených v Editore výrazov (pozri časť 3.4.3. Editor výrazov na strane 179).
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.



Ak

Popis

Príkazy **If** a **If...Else** menia správanie robota na základe vstupov zo snímačov alebo hodnôt premenných.

UPOZORNENIE

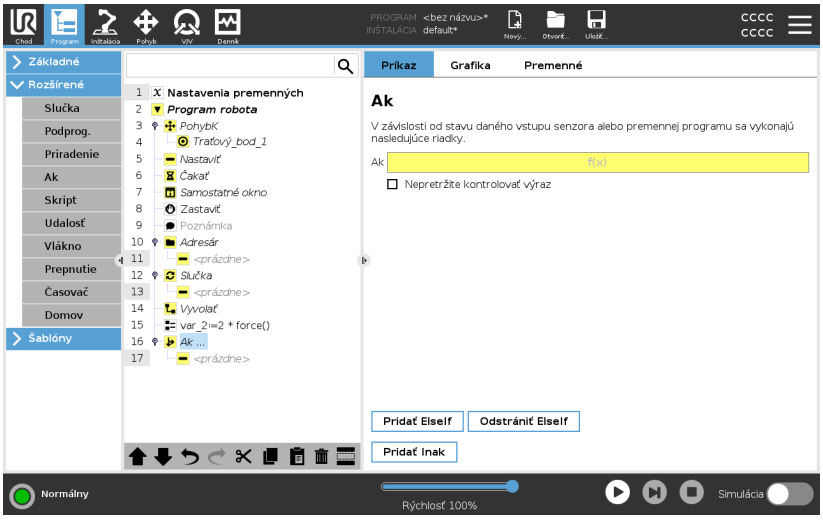
Ak sa vo výraze If alebo vo výraze Loop s možnosťou Nepretržite kontrolovať výraz nachádzajú traťové body, môžete pridaním príkazu stopj() alebo stopl() za výraz jemne spomaliť rameno robota. Toto platí pre príkazy If aj Loop (pozri časť).

Copyright © 2009-2023 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 Elself použite **Pridať Elself** a **Odstrániť Elself**.

Vyberte **Priebežná kontrola výrazu**, aby ste umožnili vyhodnotenie príkazov **If**, **Elself** a **Loop** počas vykonávania obsiahnutých riadkov. Ak sa výraz obsiahnutý v príkaze **If** vyhodnotí ako nepravdivý, dodržia sa výrazy **Elself** či **Else**.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

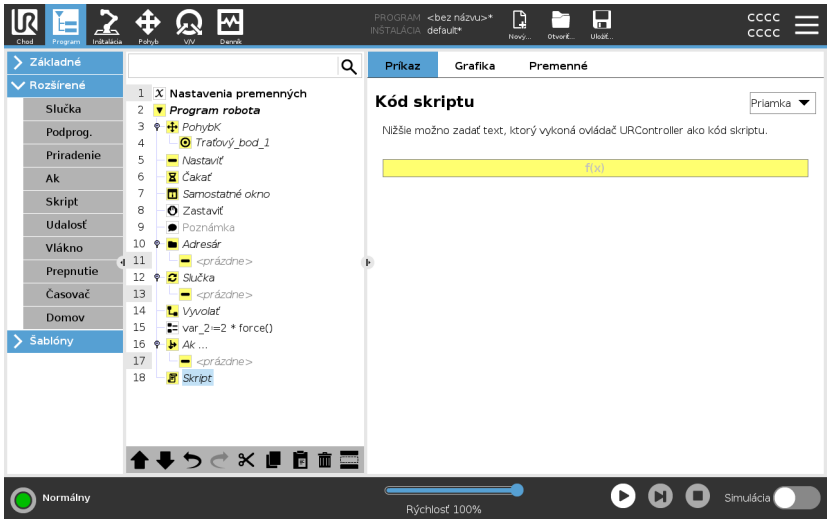
Skript

Popis

V rozbaľovacom zozname v časti Príkaz sú k dispozícii nasledujúce možnosti:

- **Riadok** umožňuje písanie jednoriadkového kódu URscript pomocou Editora výrazov (3.4.3. Editor výrazov na strane 179)
- **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.

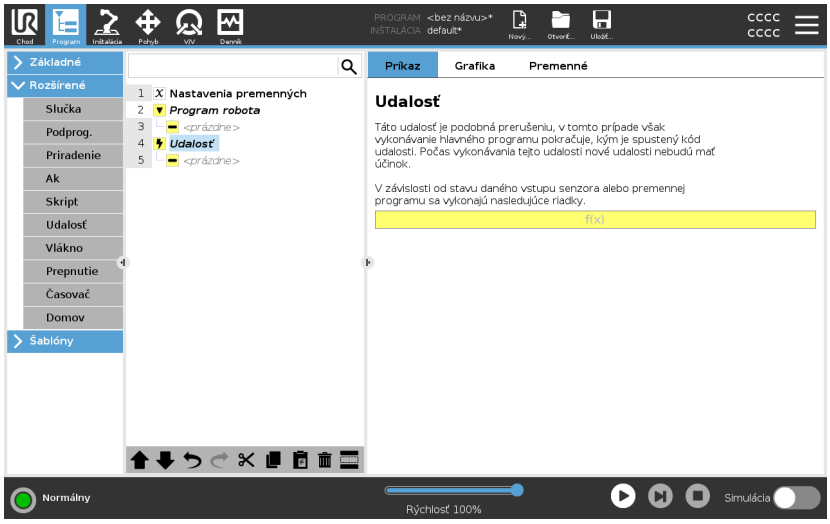


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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) .

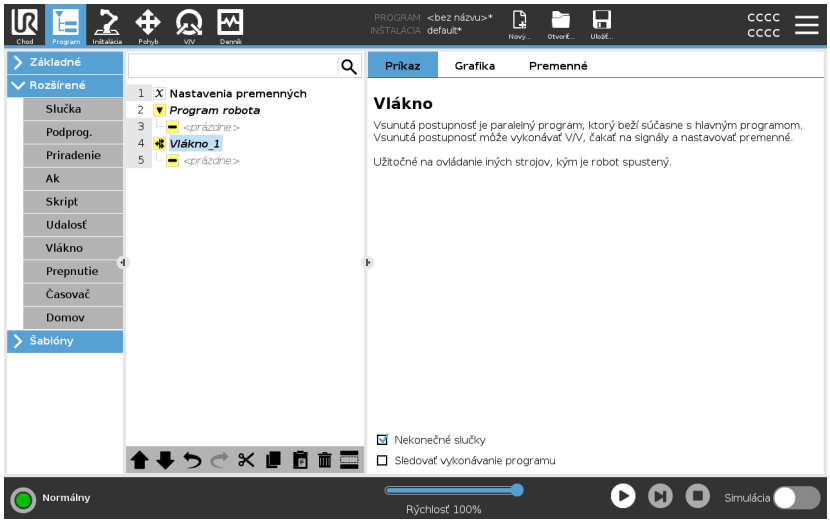


Vlákno

Copyright © 2009-2023 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.



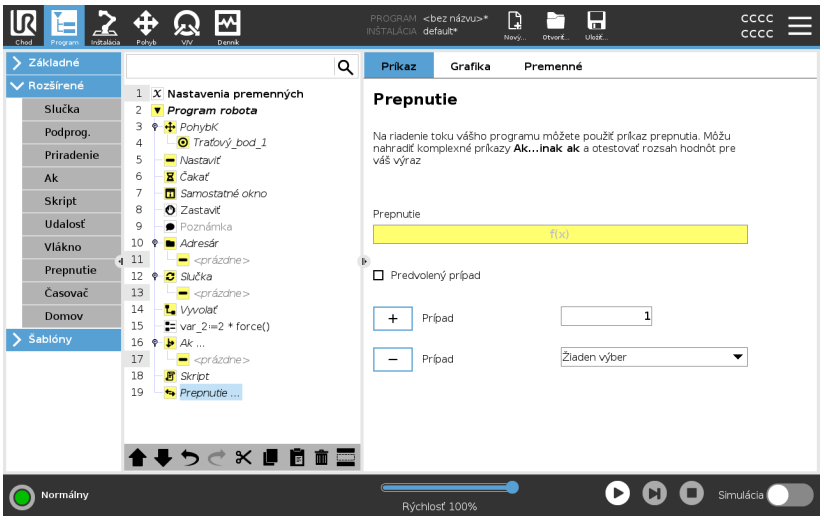
Prepnutie

Popis

Výraz **Prípad prepnutia** môže vyvolať zmenu správania robota na základe vstupov zo senzorov alebo hodnôt premenných.
Pomocou editora výrazov popíšte základnú podmienku a definujte prípady, za ktorých by mal robot prejsť na čiastkové príkazy tohto prepínača .
Ak je podmienka vyhodnotená tak, aby zodpovedala jednému z prípadov, vykonajú sa riadky vo vnútri `prípadu` . Ak bol zadaný `Predvolený prípad` , riadky sa vykonajú len vtedy, ak sa nenašli žiadne iné zodpovedajúce prípady.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Každý prepínač môže mať niekoľko `prípadov` a jeden `predvolený prípad`. `Prepínače` môžu mať definovanú iba jednu inštanciu akýchkoľvek `hodnôt prípadu`. `Prípady` je možné pridať pomocou tlačidiel na obrazovke. Príkaz `Prípad` je možné odstrániť z obrazovky tohto prepínača.

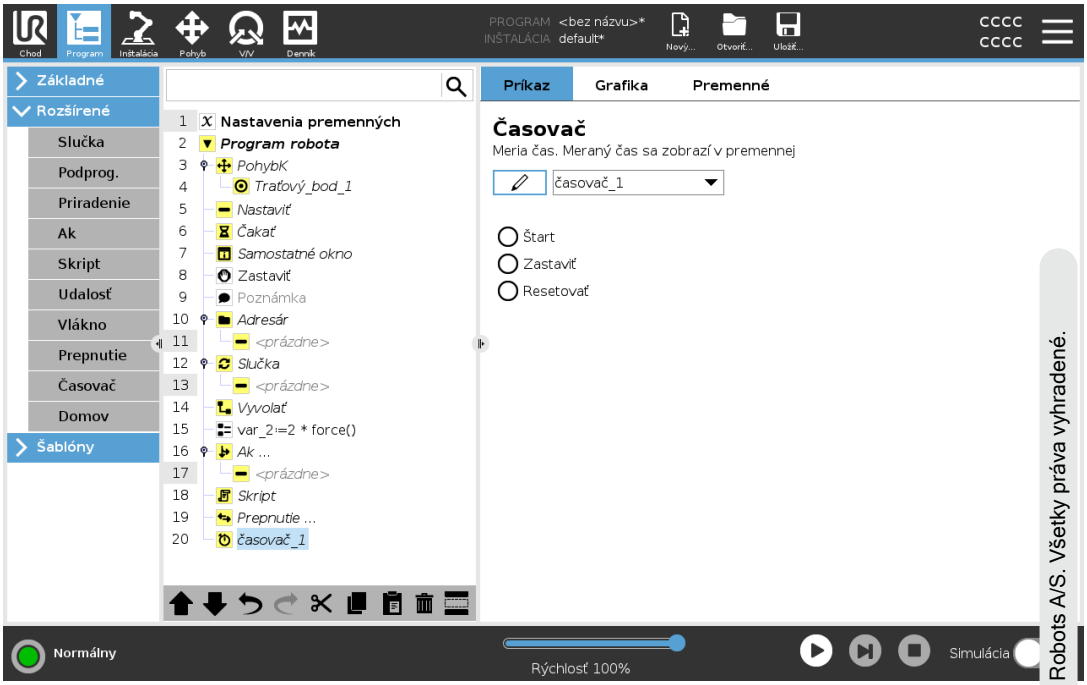


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

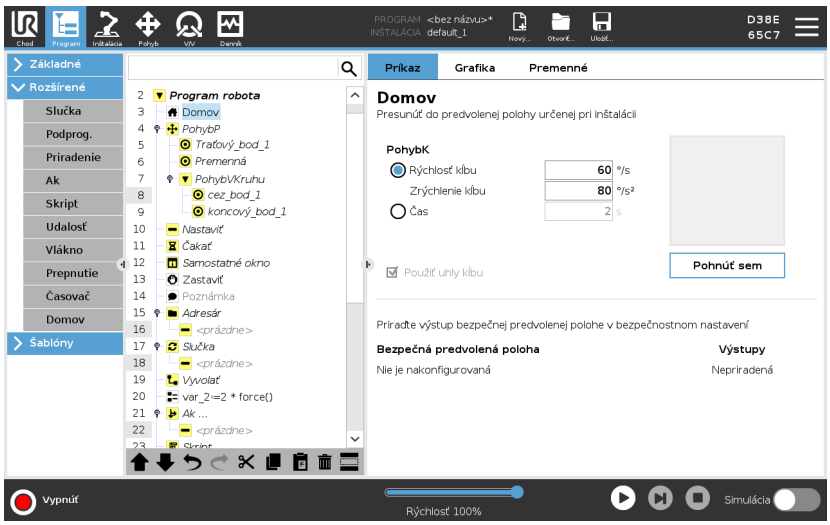


Domov

Copyright © 2009-2023 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.



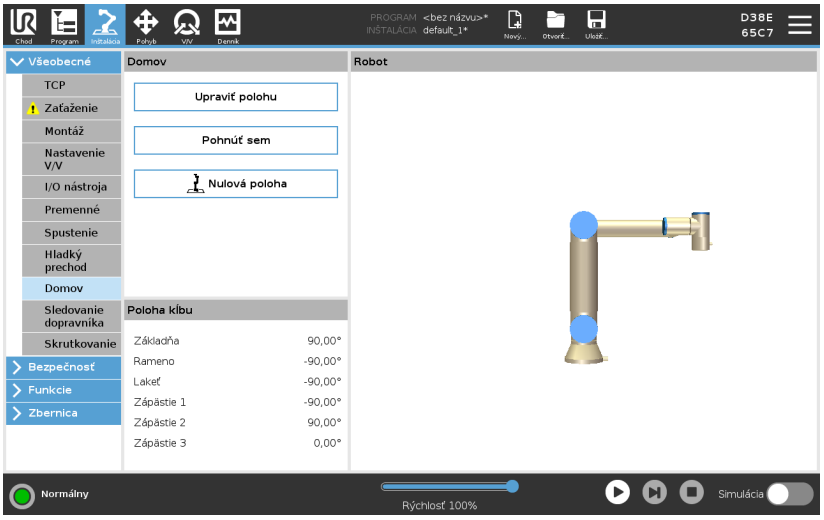
Definovanie domova

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 3.2.9. Poloha Bezpečne domov na strane 156) Pomocou tlačidiel na domovskej obrazovke môžete:

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4.9. Šablóny

Popis

Šablóny možno použiť na pridanie špecifických funkcií do programu robota. Rôzne šablóny vám umožnia vykonávať zložité úlohy pomocou vášho robotického programu.

Hľadať

Popis

Funkcia Hľadať pomocou senzora zisťuje, kedy sa dosiahne správna poloha na uchopenie alebo pustenie predmetu. Táto funkcia umožňuje pracovať na stohoch položiek s rôznou hrúbkou a určenie presnej polohy položiek je buď neznáme, alebo je príliš ťažké ich naprogramovať. Senzorom môže byť tlačidlový spínač, tlakový senzor alebo kapacitný senzor.

Hľadať

Pre programovanie operácie hľadania zadefinujte nasledovné:

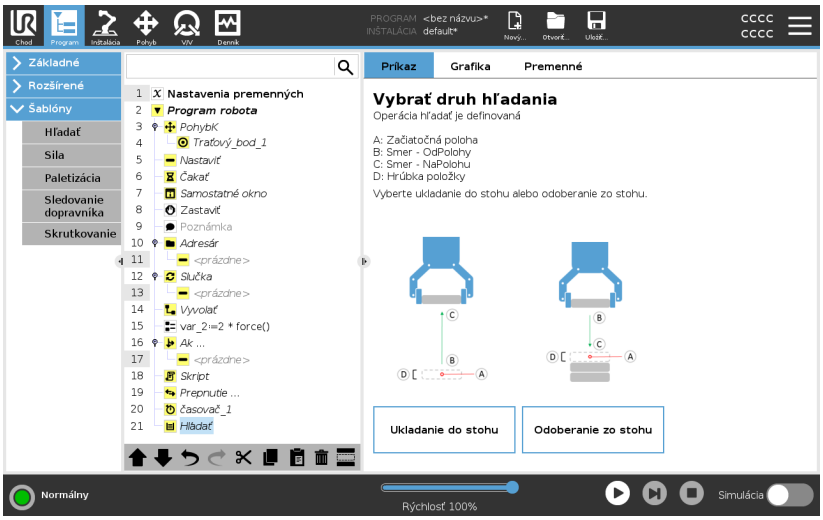
- *A* - východiskový bod.
- *B až C* - smer zásobníka. To znamená zväčšovať stoh pri ukladaní do stohu a zmenšovať ho pri odoberaní zo stohu.
- *D* - hrúbka položiek v zásobníku.

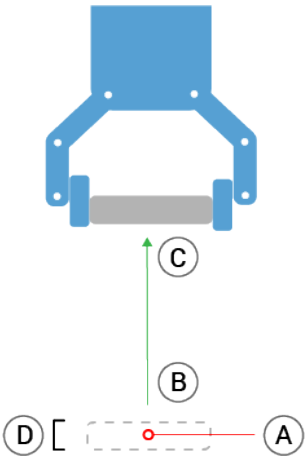
Je potrebné tiež definovať stav, kedy sa dosiahne ďalšia poloha v stohu, a špeciálnu postupnosť programu, ktorá sa vykoná v každej polohe v stohu.
Je potrebné udať rýchlosť a zrýchlenie pohybu v rámci operácie so stohom.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ukladanie do stohu

Počas stohovania sa rameno robota presunie do bodu *A*, potom sa presunie o *proti* v smere hľadania ďalšej polohy 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.

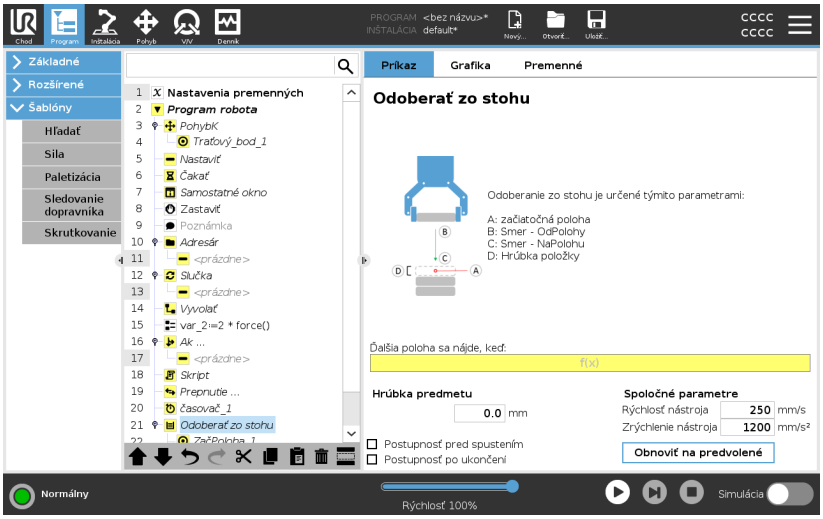


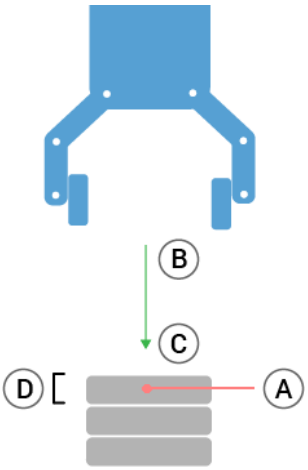


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Odoberanie zo stohu

Počas ničenia sa rameno robota pohybuje z bodu *A* v danom smere, aby vyhľadalo ďalšiu položku. 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.





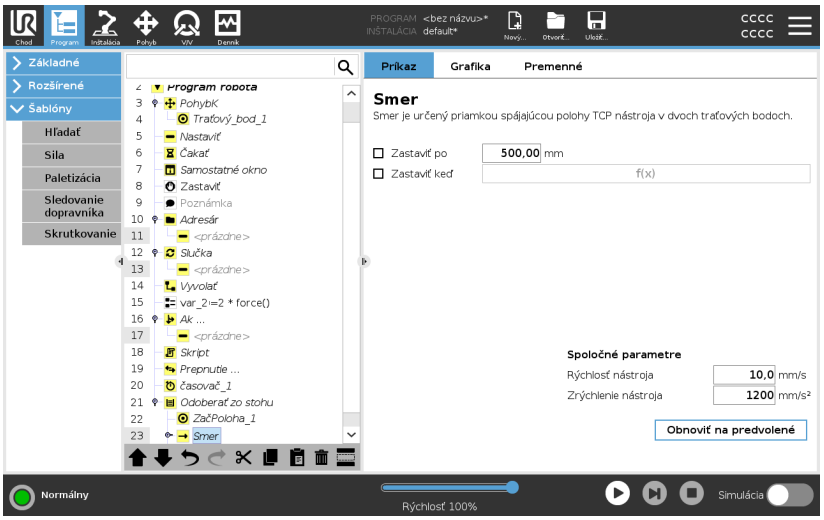
Začiatočná poloha

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Smer

Smer, daný pozíciami *B až C*, sa vypočíta ako rozdiel pozícií od TCP *B* k TCP *C*.
Smer neberie do úvahy orientáciu bodov.
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 výraz vyhodnotený na hodnotu `True` , vykoná sa špeciálna sekvencia.
“Pred začatím”
Voliteľná postupnosť `Pred začatím` sa spustí tesne pred začatím operácie. Možno ju využiť na čakanie na signály o pripravenosti.
“Po ukončení”
Po dokončení operácie sa spustí voliteľná sekvencia `AfterEnd` . 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.



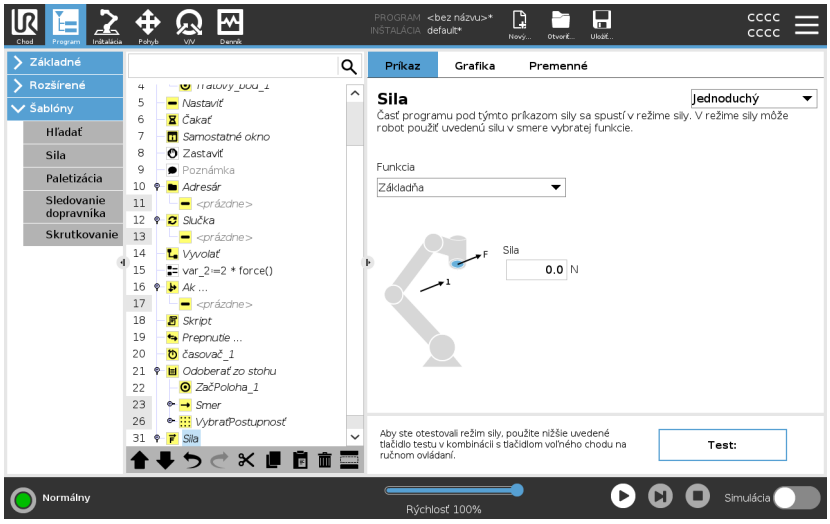
UPOZORNENIE

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 odčítanie skutočnej sily a krútiaceho momentu použite `get_tcp_force()` funkciu skriptu v samostatnom závite.
- 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.

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

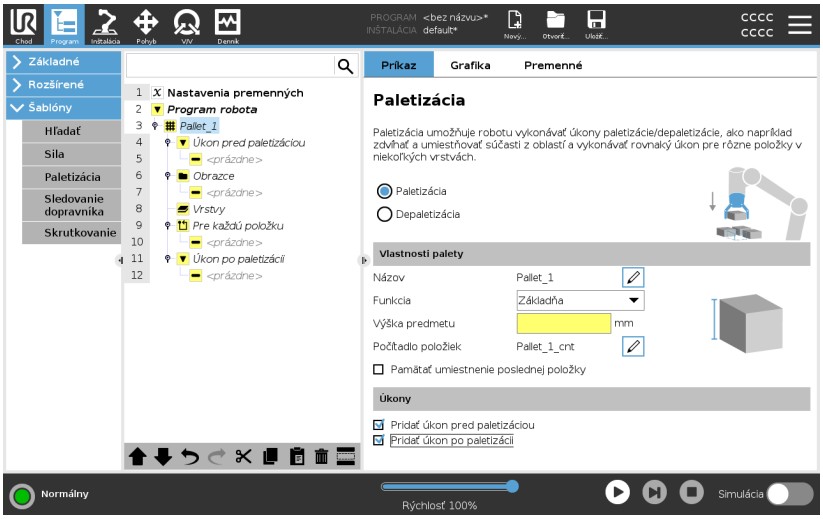
Vytvorenie paletizovacieho programu

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

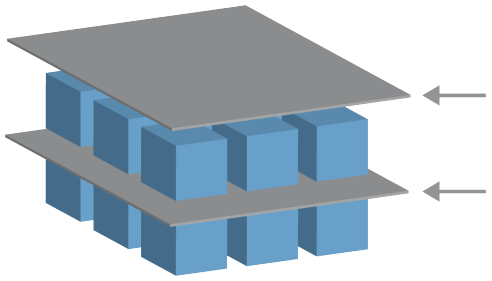
Pridanie oddeľovača medzi jednotlivé vrstvy v sekvencii paletizácie

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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

Polohy

Ak chcete robot naučiť polohy, vyberte jednotlivé položky v programovom strome:

Priamka



- StartItem1
- EndItem1

Použite textové pole **Položky** v dolnej časti obrazovky na vloženie počtu položiek v sekvencii.

Ak chcete robot naučiť polohy, vyberte jednotlivé položky v programovom strome:

Mriežka



- CornerItem1
- CornerItem2
- CornerItem3
- CornerItem4

Rozmery vzoru nastavíte vložením počtu riadkov a stĺpcov do príslušných textových polí.

Ak chcete robot naučiť polohy, vyberte jednotlivé položky v programovom strome:

Nepravidelný



- Item1
- Item2
- Item3

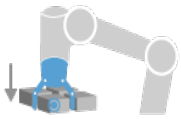
Ak chcete pridať a určiť novú položku v sekvencii, ťuknite na **Pridať položku**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Akcie

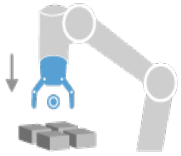
Akčný bod nástroja

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.



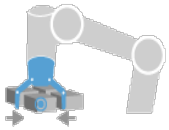
Priblížiť

Nekolízna poloha a smer, ktoré má robot uplatniť pri prístupe k položke vo vrstve.



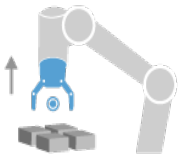
Činnosť nástroja

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Sledovanie dopravníka

Popis

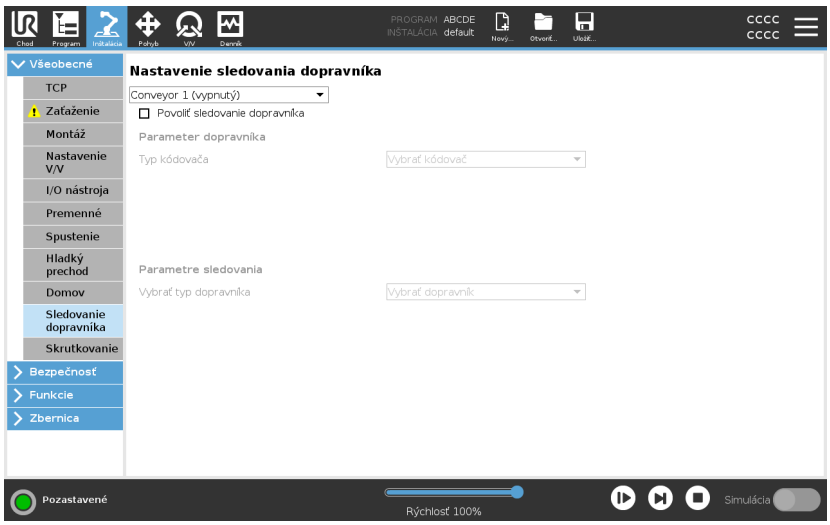
Sledovanie dopravníka umožňuje sledovanie ramena robota až pri dvoch dopravníkoch. Sledovanie dopravníka sa definuje v karte Inštalácia.

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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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

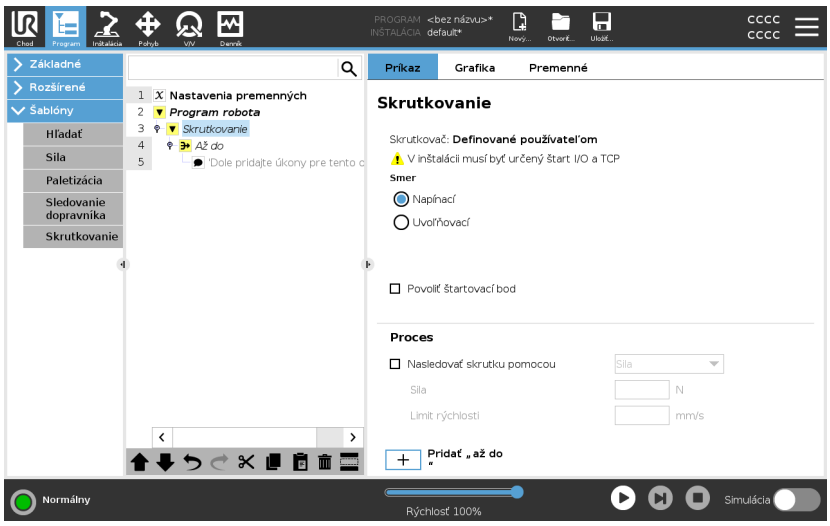
Ak je vo vnútri `Ak`, `ElseIf` alebo `Loop`a je vybraná možnosť `Check Expression Continuously`, môžete pridať skript `END_Conveyor_Tracking()` na konci výrazu na ukončenie sledovania dopravníka.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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.

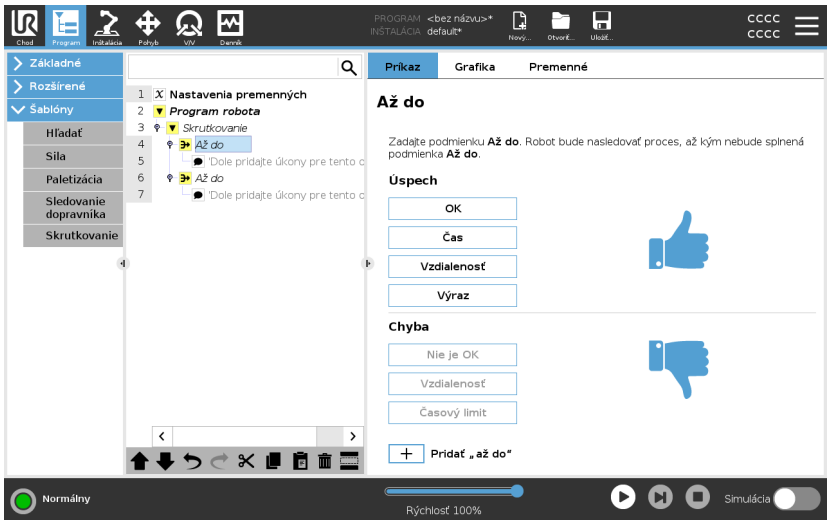
- **Rýchlosť**: Vyberte fixnú **Rýchlosť nástroja** a **Zrýchlenie**, ktorými bude robot sledovať skrutku.
- **Výraz**: Podobne ako pri príkaze If (pozri Ak na strane 240), zvoľte **Výraz**, aby ste opísali stav, za ktorého robot nasleduje skrutku.

Copyright © 2009-2023 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



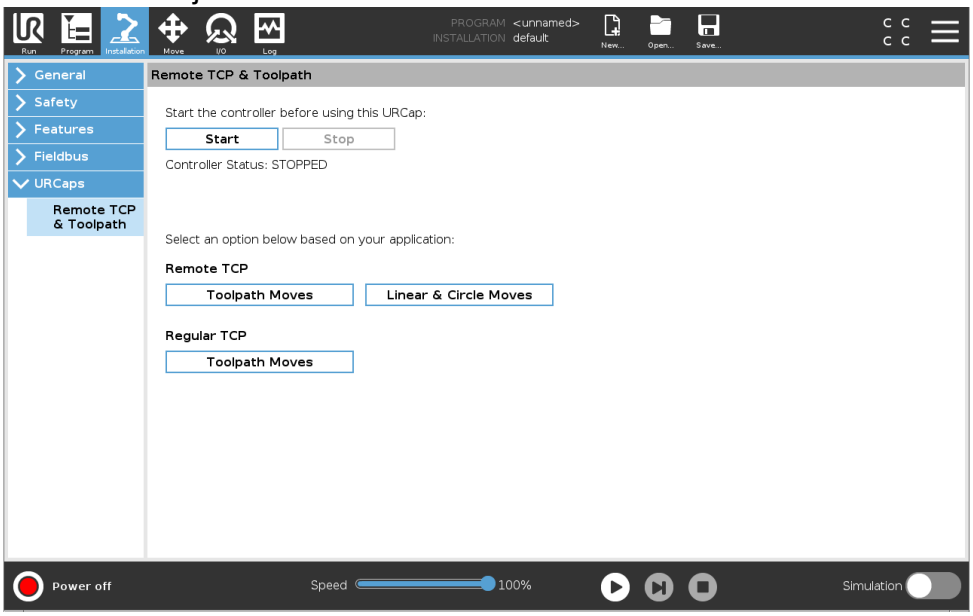
- **Nie je OK**: Skrutkovanie sa zastaví, keď sa zistí signál Nie je OK zo skrutkovača.
- **Vzdialenosť**: Skrutkovanie sa zastaví, keď sa prekročí definovaná vzdialenosť.
- **Časový limit**: Skrutkovanie sa zastaví, keď sa prekročí definovaný čas.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.4.10. 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 355).
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:

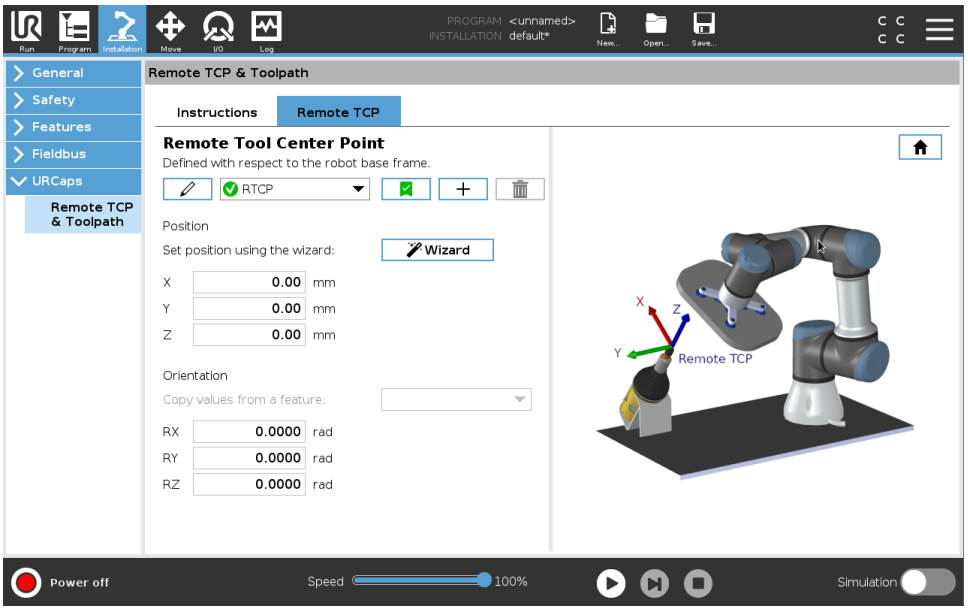
- Pridanie, premenovanie, úpravu a odstránenie RTCP
- Vysvetlenie predvoleného a aktívneho RTCP
- Učenie polohy RTCP
- Kopírovanie orientácie RTCP

Copyright © 2009-2023 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 .

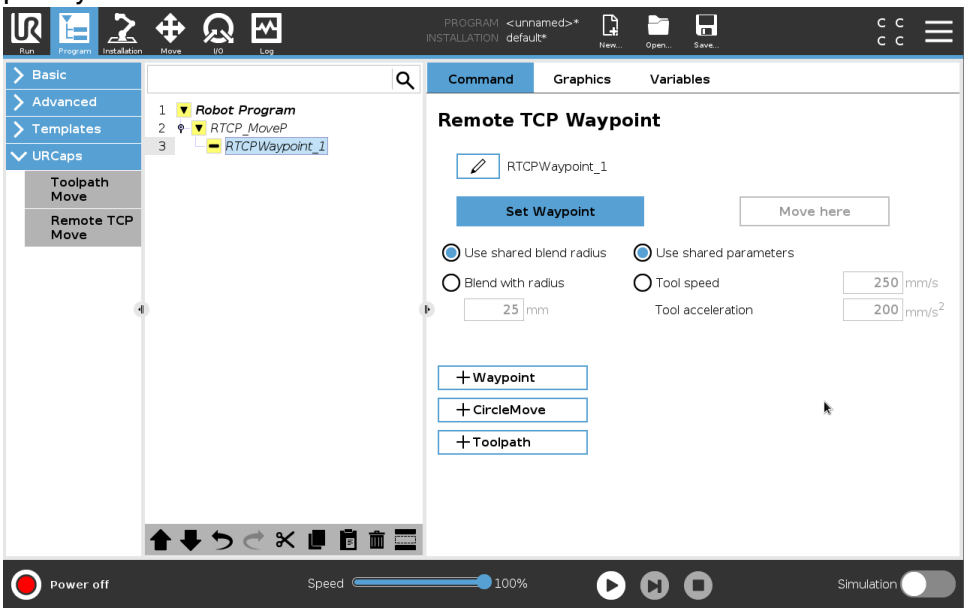
UPOZORNENIE

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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Trasa nástroja vzdialené TCP

Vzdialené TCP a URCap trasy nástroja automaticky generujú pohyby robota a uľahčujú presné sledovanie komplexných trajektórií.

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

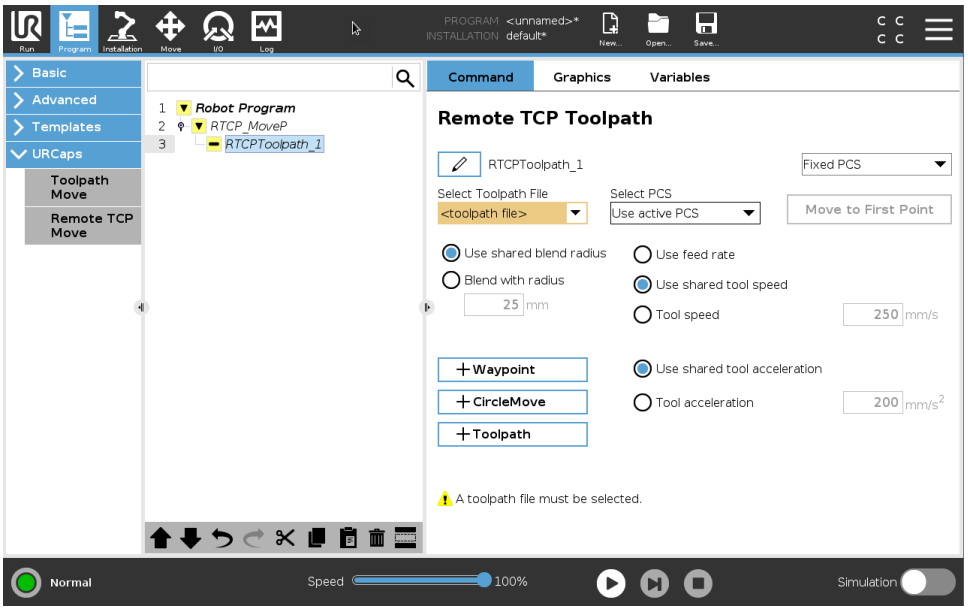
Trasa nástroja definuje orientáciu, trajektóriu, rýchlosť alebo (rýchlosť podávania) alebo smer pohybu nástroja.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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

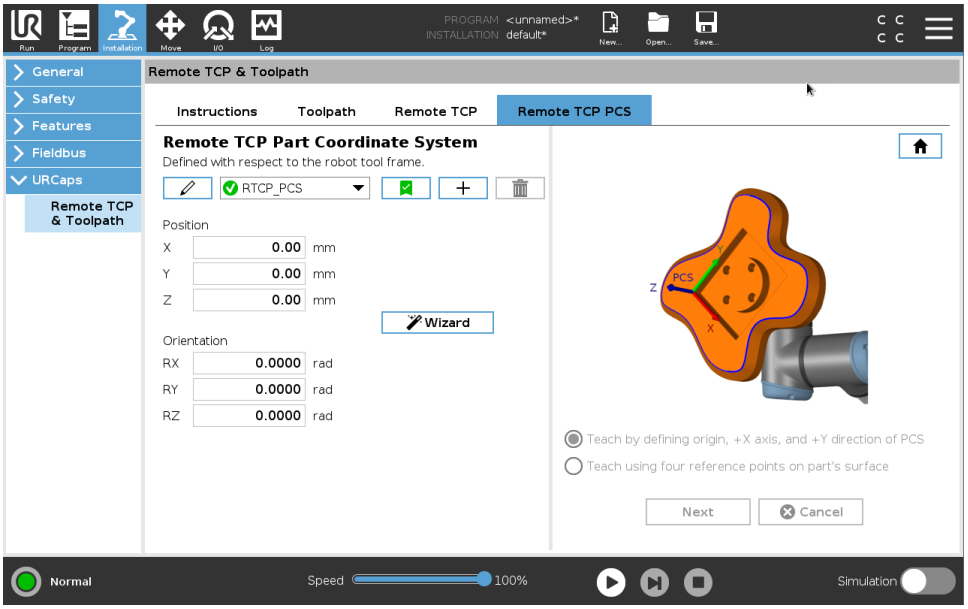
Konfigurácia vzdialeného TCP pre pohyby v rámci trasy nástroja

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

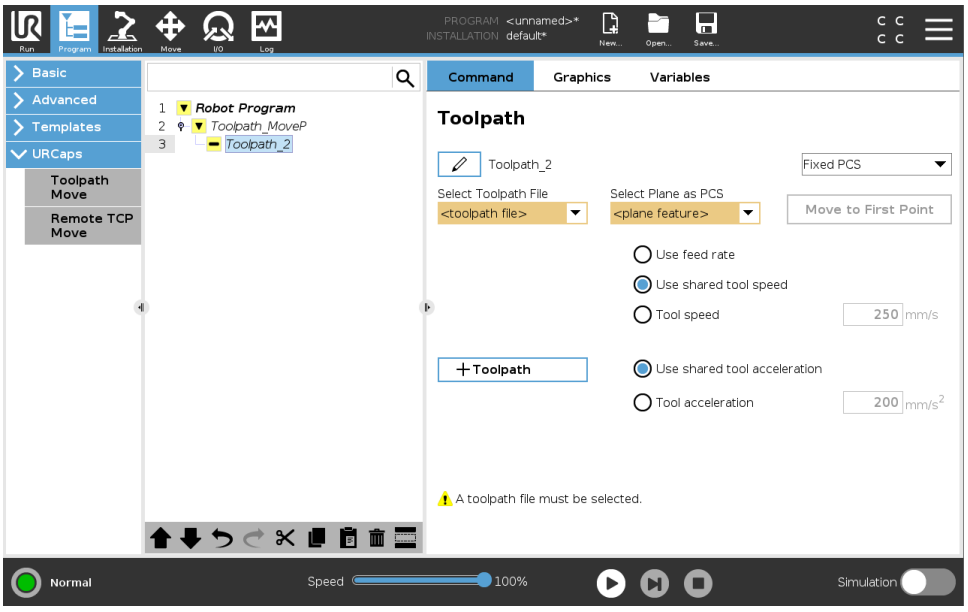
1. Nastavte externý snímač, ktorý zistí polohu a orientáciu PCS. Výstup snímača musíte skonvertovať na rám príruby nástroja robota.
2. Skontrolujte, či je PCS nastavené v závislosti od dielu a či externý snímač dokáže zistiť polohu a orientáciu.
3. V PolyScope vytvorte premenné polohy naviazanú na výstup 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 © 2009-2023 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 traťového 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 Pohyb na strane 186

Copyright © 2009-2023 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:

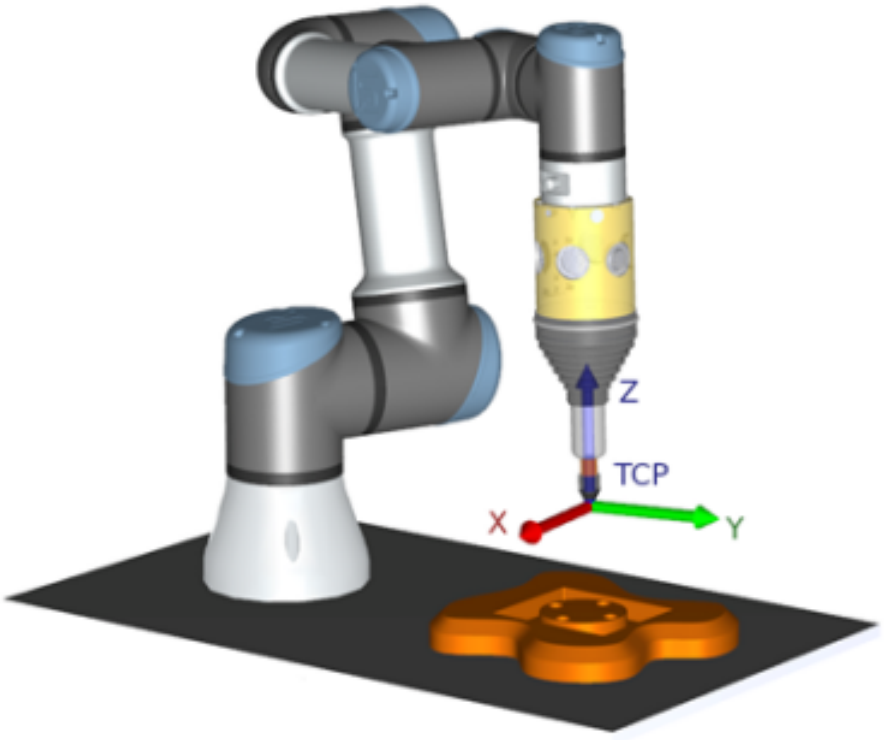
- Súbor s trasou nástroja
- Pravidelné TCP
- Funkciu roviny ako PCS

Konfigurácia a importovanie súboru s trasou nástroja

Je to podobné ako konfigurácia Dráhy nástroja (pozri Konfigurácia trasy nástroja pomocou softvéru CAD/CAM na strane 273) a import Dráhy nástroja (pozri Importovanie G-kódu trasy nástroja do PolyScope na strane 274).

Konfigurácia pravidelného TCP

- Postupujte podľa pokynov na konfiguráciu bežného TCP.
- Pozitívnu os X bodov nástroja skontrolujte mimo povrch dielu.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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 Pohyb na strane 186

3.5. Záložka Inštalácia

Popis

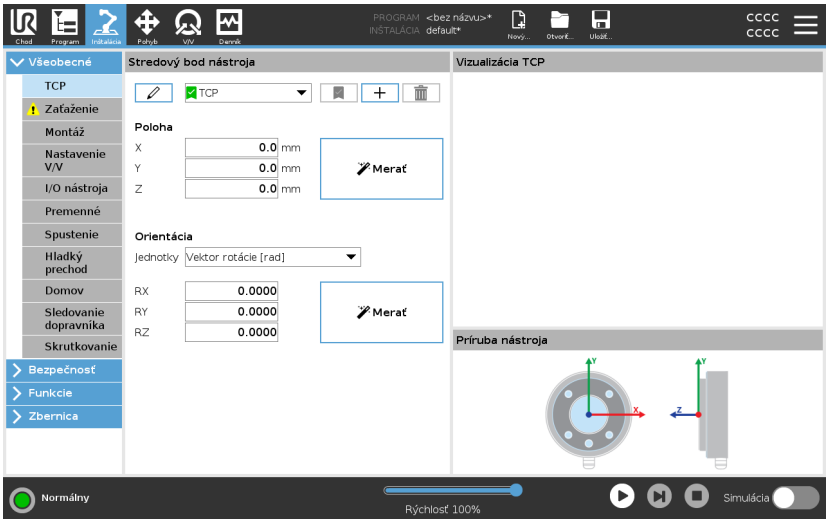
Karta Inštalácia umožňuje konfigurovať nastavenia, ktoré ovplyvňujú celkový výkon robota a PolyScope.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.1. 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 © 2009-2023 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 Karta príkazov na strane 173) alebo príkazu Nastaviť. Pohyb aktívneho TCP je vizualizovaný na karte Grafika (pozri Karta Grafika na strane 176).

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

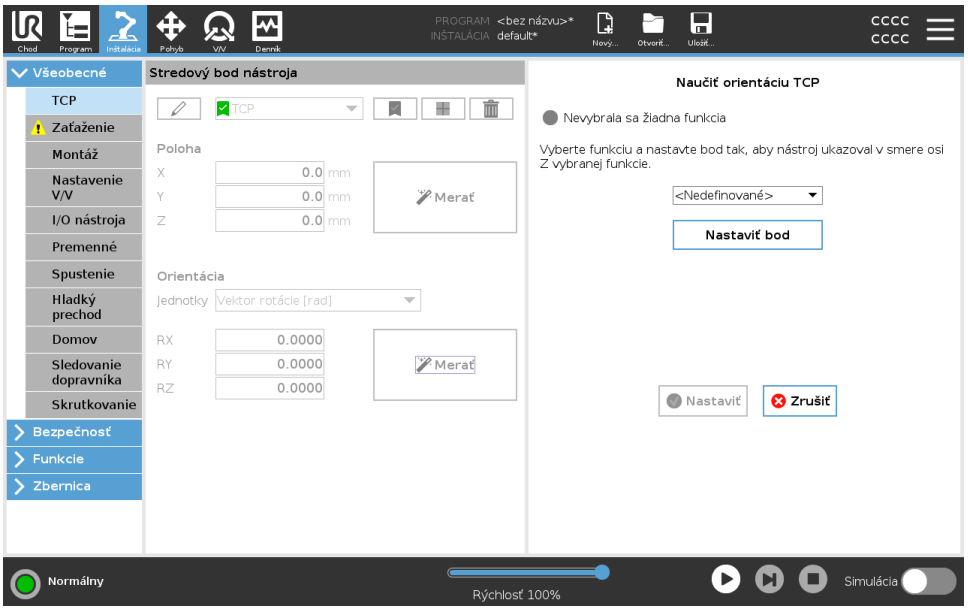
Učenie polohy TCP

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

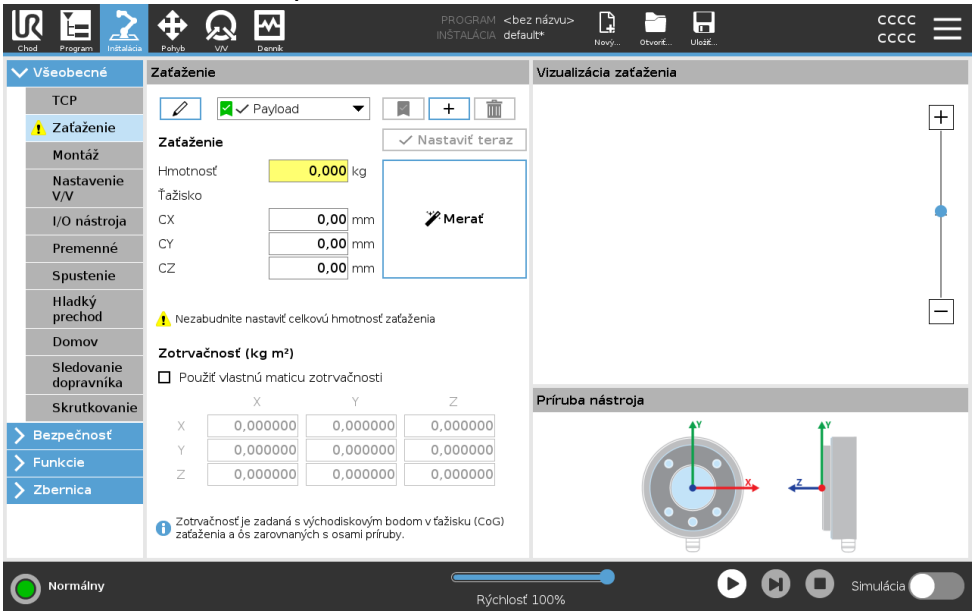
1. Ťuknite na **Meranie**.
2. Vyberte funkciu z rozbaľovacieho zoznamu. (Pozri 3.5.13. Funkcie na strane 306) pre ďalšie informácie o definovaní nových funkcií
3. Ťuknite na **Nastaviť bod** a použite **šípky na pohyb nástroja** na nastavenie polohy, kde orientácia nástroja a príslušné TPC súhlasia so systémom súradníc vybratých funkcií.
4. Overte vypočítanú orientáciu TCP a použite ju vo vybratom TCP ťuknutím na **Nastaviť**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.2. 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 Payload. Aktívne zaťaženie možno zmeniť pomocou Set Now.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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

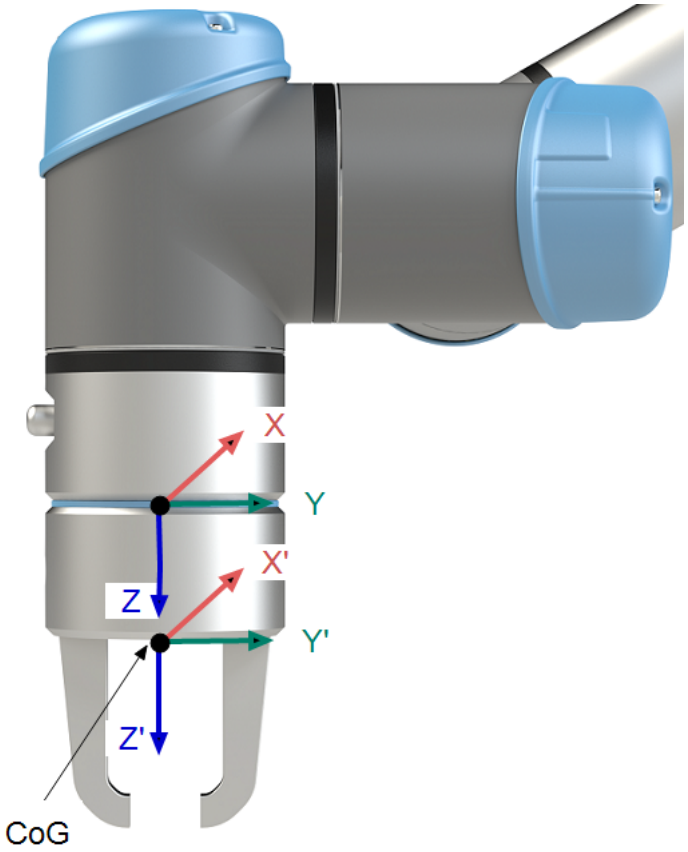
Na dosiahnutie čo najlepšieho odhadu užitočného zaťaženia sa riaďte týmito pokynmi:

- 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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.3. 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**.

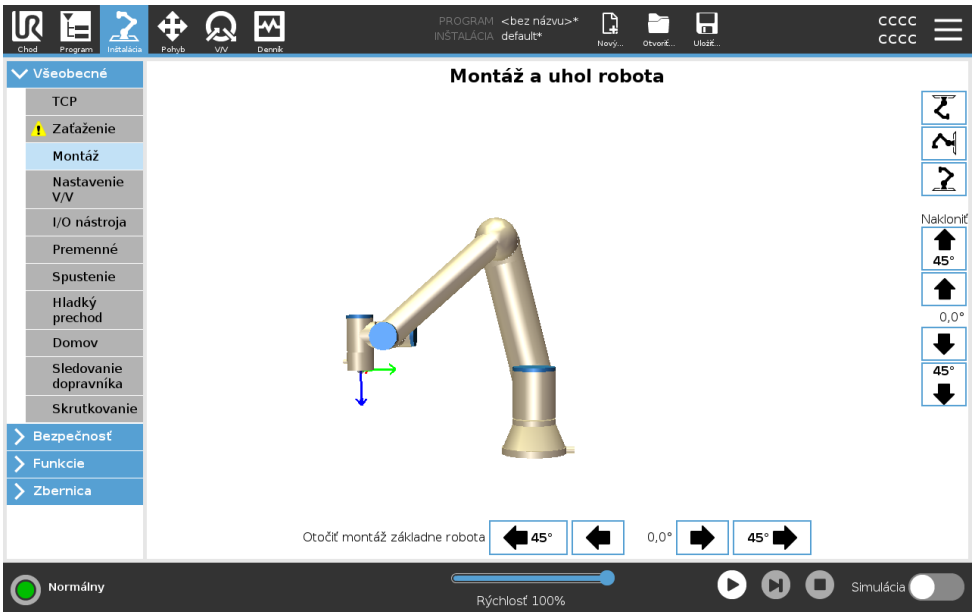
Ak je rameno robota pripevnené k rovnému stolu alebo podlahe, nie sú na tejto obrazovke potrebné žiadne zmeny.
Ak je rameno robota **namontované na strope**, **na stene** alebo **pod určitým uhlom**, je potrebné montáž nastaviť pomocou tlačidiel.
Tlačidlá na pravej strane obrazovky slúžia na nastavenie uhla montáže ramena robota. Tri tlačidlá umiestnené vpravo hore nastavujú uhol pre **strop** (180 °), **stenu** (90 °), **podlahu** (0 °). Tlačidlá **náklonu** nastavujú ľubovoľný uhol.

Copyright © 2009-2023 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.

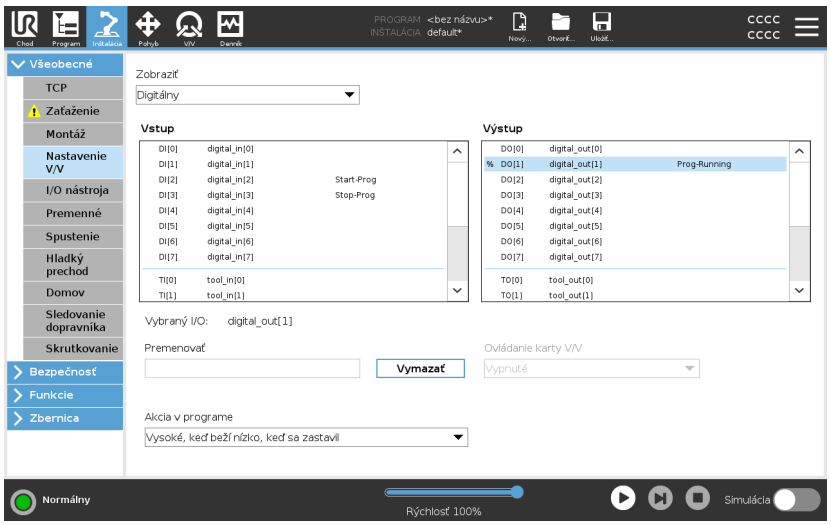


3.5.4. Nastavenie V/V

Copyright © 2009-2023 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.



Typ signálu V/V

Ak chcete obmedziť počet signálov uvedených v **Input** a **Output**, použite rozbaľovaciu ponuku **View** na zmenu zobrazeného obsahu na základe 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 zadať používateľsky definovaný názov pre všeobecný register, aby bol k dispozícii v programe (t. j. pre príkaz **Wait** alebo podmienený výraz príkazu **If**).
Príkazy **Počkať** a **Ak** sú popísané v (Čakať na strane 222) a (Ak na strane 240). 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 © 2009-2023 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

Akcia	Akcia
Štart	Spustí alebo obnoví aktuálny program na stúpajúcej hrane (povolené iba v diaľkovom ovládaní, pozri 3.10.2. Nastavenie na strane 349)
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.

Dostupné výstupné činnosti

Akcia	Stav výstupu	Stav programu
Nízke, keď nie je spustený	LO	Zastavený alebo pozastavený
Vysoké, keď nie je spustený	HI	Zastavený alebo pozastavený

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Vysoký, ak beží, nízky, ak je zastavený	LO HI	Spustené Zastavený alebo pozastavený
Nízke pri neplánovanom zastavení	LO	Program sa ukončí mimo plánu
Nízke pri neplánovanom zastavení, inak vysoké	LO HI	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

UPOZORNENIE

Program sa ukončí mimo plánu, ak nastane jedna z týchto situácií:

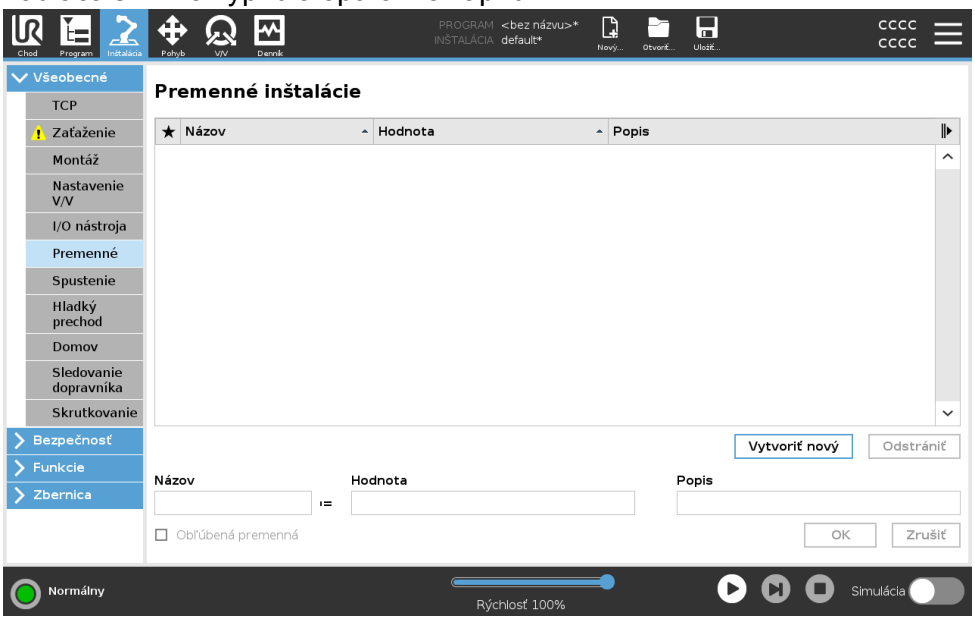
- Zastavenie robota
- Porucha
- Porušenie
- výnimka v behu programu.

3.5.5. Premenné inštalácie

Copyright © 2009-2023 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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Zbalenie/rozbalenie stĺpca Popis

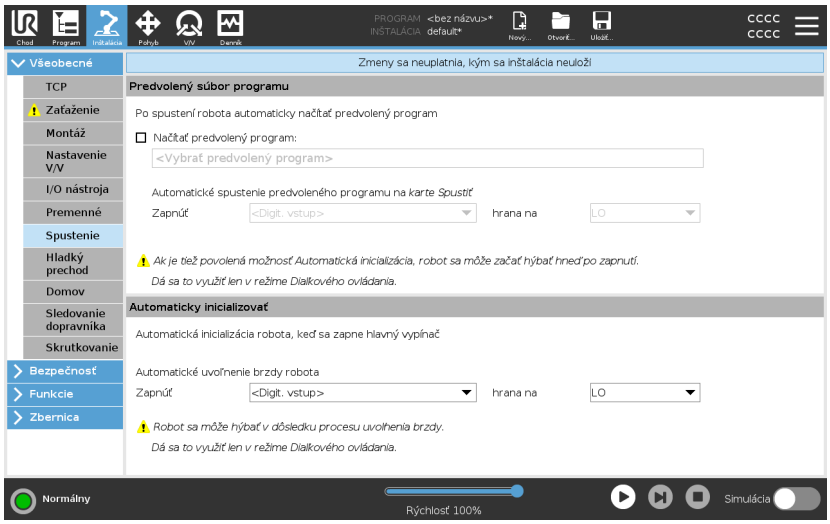
1. Ťuknutím na **Zbaliť** zbalíte stĺpec Popis.
2. Ťuknutím na **Rozbaliť** rozbalíte stĺpec Popis.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.6. 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 3.3. Karta Chod na strane 158) a nie je načítaný žiadny program.

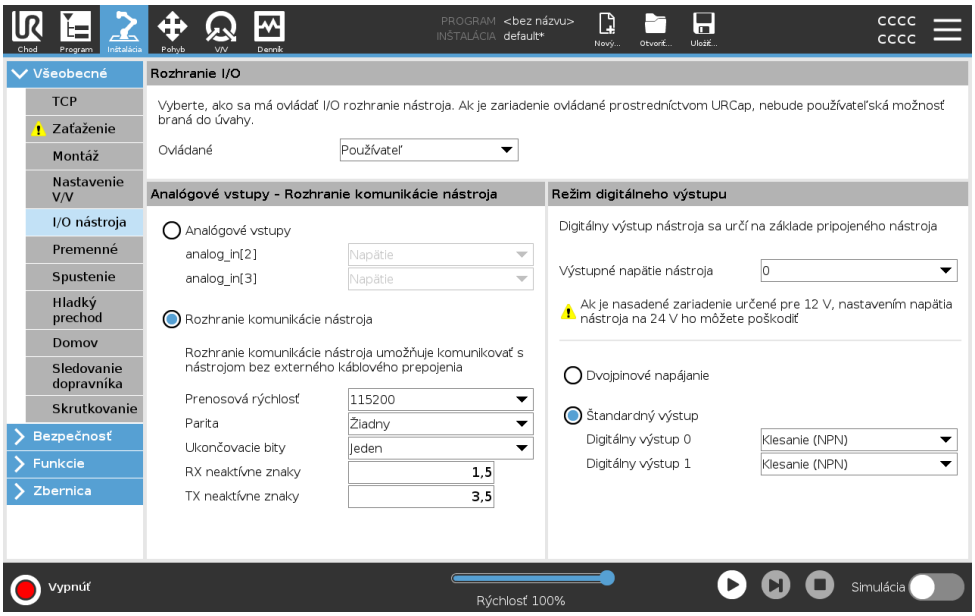
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

3.5.7. I/O nástroja

Popis

Ovládanie rozhrania V/V vám umožňuje prepínať medzi ovládaním používateľom a ovládaním URcap.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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. Pozrite si kapitolu päť v Príručke na inštaláciu hardvéru .
- 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. Keď je výstup zapnutý, kolík poskytuje kladný zdroj napätia (konfigurovateľný na karte IO). 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.

Dvojpinové napájanie

Dvojité poháňanie čapu sa používa ako hnací zdroj nástroja. Zapnutie Dvojitého poháňania čapu vypne predvolené digitálne výstupy nástroja.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.8. 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

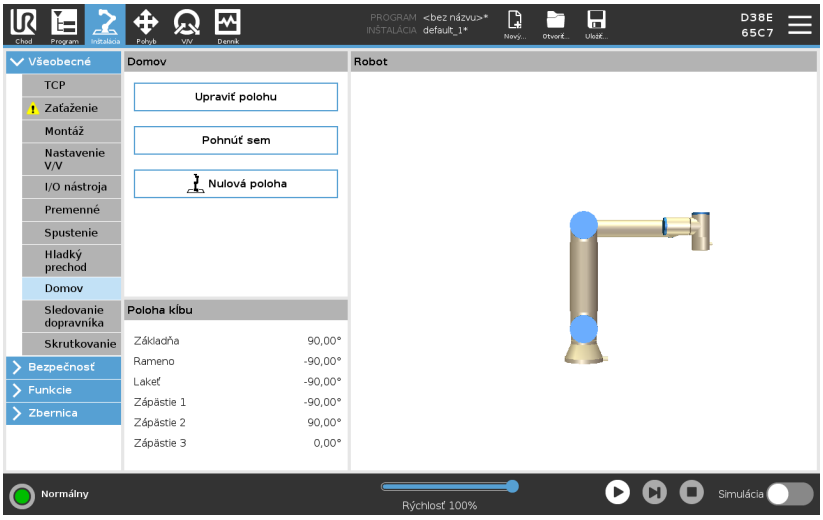
1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V ponuke naľavo ťuknite v časti **Všeobecné** na **Hladký prechod**.
3. Vyberte **Hard** , ak chcete mať vyššie zrýchlenie/spomalenie , alebo vyberte **Soft** pre hladšie predvolené nastavenie prechodu.

3.5.9. Domov

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 3.2.9. Poloha Bezpečne domov na strane 156) 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**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.10. 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.

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).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

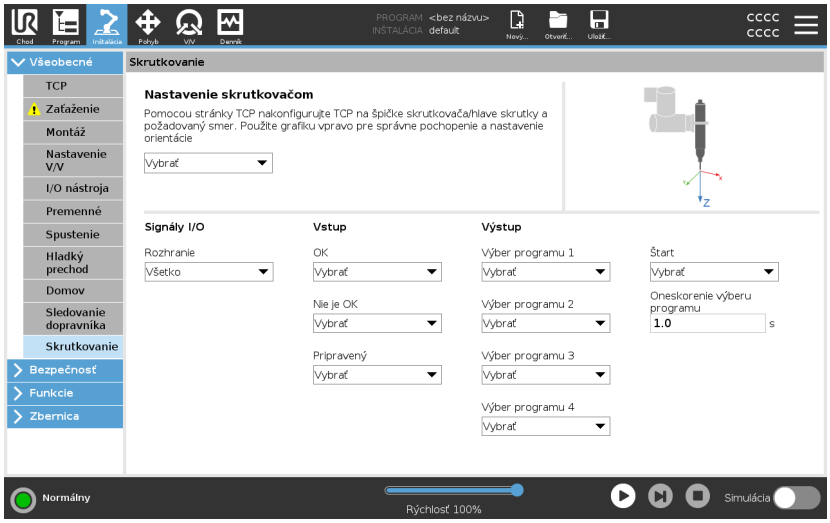
1. Definujte stredový bod v časti **Vlastnosti** inštalácie. Hodnota poľa **Počet impulzov na meter** musí byť počet impulzov, ktoré kódovač vygeneruje, keď sa dopravník otočí o jednu celú otáčku.

2. Ak chcete sledovať rotáciu dopravníka, zaškrtnite políčko **Rotate tool with conveyor** (Otočiť nástroj s dopravníkom 1) pre orientáciu nástroja.

3.5.11. Nastavenie skrutkovania

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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 3.5.1. Konfigurácia TCP na strane 281), 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.

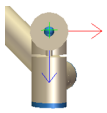
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Konfigurácia rozhrania skrutkovača

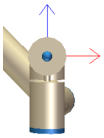
1. Pomocou rozbaľovacej ponuky **Rozhranie** v hornej časti obrazovky môžete zmeniť zobrazený obsah podľa typu signálu.
2. V časti **Vstup** môžete nakonfigurovať signály, ktoré robot prijíma zo skrutkovača:
   - OK: vysoká hodnota pri úspešnom utiahnutí. Ak táto podmienka nie je vybratá, nie je k dispozícii 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.

Typické orientačné hodnoty

Hodnoty (v zázname Vektor rotácie [rad]) sú znázornené v nasledujúcej tabuľke.

Os skrutkovania rovnobežná so záporným smerom Y príruby1 nástroja robota		Orientácia • **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

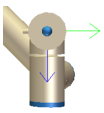
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



Os skrutkovania rovnobežná s kladným smerom Y príruby2 nástroja robota

Orientácia

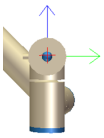
- **RX**: -1,5708 rad
- **RY**: 0,0000 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Os skrutkovania rovnobežná s kladným smerom X príruby3 nástroja robota

Orientácia

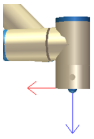
- **RX**: 0,0000 rad
- **RY**: 1,5708 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Os skrutkovania rovnobežná so záporným smerom X príruby4 nástroja robota

Orientácia

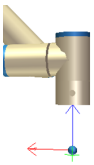
- **RX**: 0,0000 rad
- **RY**: -1,5708 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Os skrutkovania rovnobežná s kladným smerom Z príruby5 nástroja robota

Orientácia

- **RX**: 0,0000 rad
- **RY**: 0,0000 rad
- **RZ**: 0,0000 rad



Os skrutkovania rovnobežná so záporným smerom Z príruby6 nástroja robota

Orientácia

- **RX**: 3,1416 rad
- **RY**: 0,0000 rad
- **RZ**: 0,0000 rad

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.12. Bezpečnosť

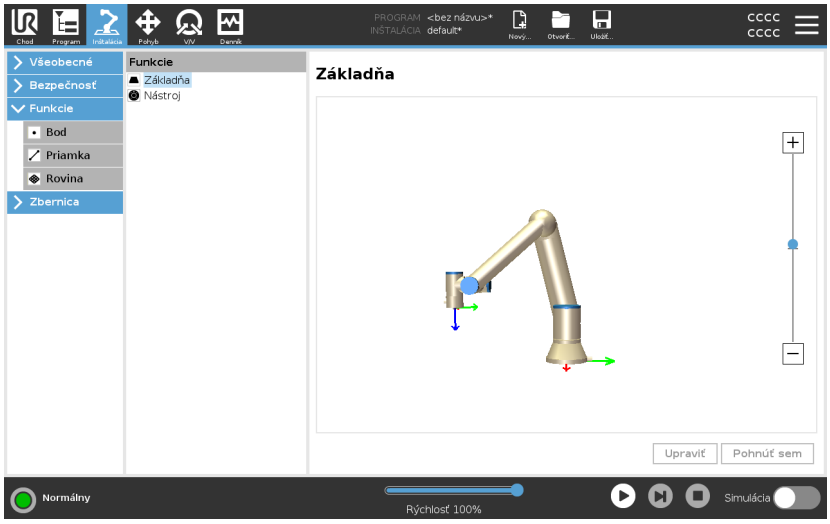
Popis

Pozri kapitolu: 3.2. Bezpečnostná konfigurácia softvéru na strane 126.

3.5.13. 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 pozostávajú z pohybov vykonaných vzhľadom na konkrétne predmety iné ako základňa ramena robota. Tieto predmety môžu byť stoly, iné stroje, obrobky, zobrazovacie systémy, prázdne miesta alebo hranice, ktoré sa nachádzajú v okolí ramena robota.

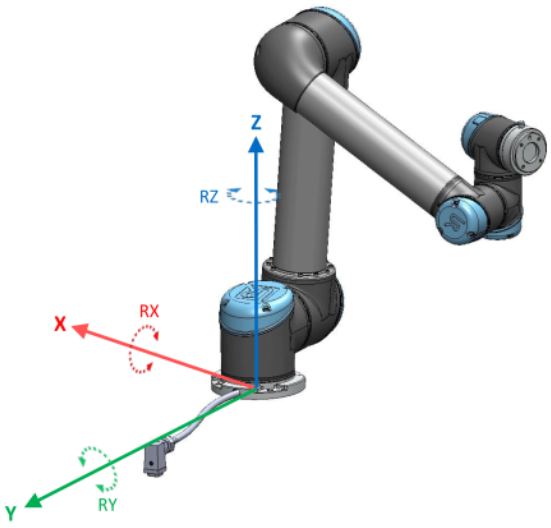


Robot má preddefinované dve funkcie (uvedené nižšie). Ich pozície sú definované konfiguráciou samotného ramena robota.

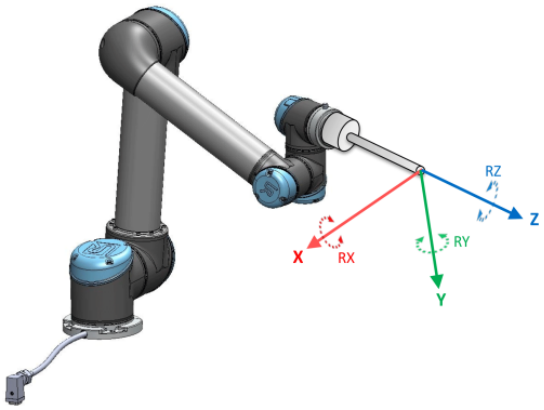
- Funkcia Základňa je umiestnená s počiatkom v strede základne robota.
- Funkcia Nástroj je umiestnená s počiatkom v strede aktuálneho TCP.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Funkcia Základňa



Funkcia nástroja



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 310).

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 312) a (Príklad: Dynamická aktualizácia pozície funkcie na strane 313). Keď je vybraná funkcia ako referencia, tlačidlá Presunúť nástroj pre presun a rotáciu pracujú vo vybranom priestore funkcie (pozri 3.6. Karta Pohyb na strane 328) a (Pohyb nástroja na strane 329), 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Použitie možnosti Pohnúť sem

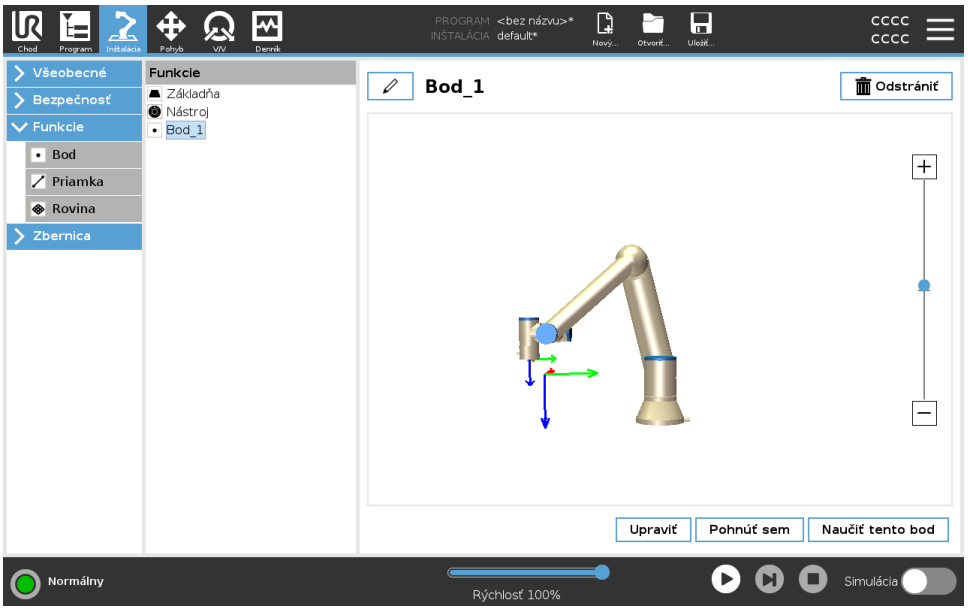
Ťuknutím na **Pohnúť sem** sa rameno robota posunie k vybranej funkcii. Na konci tohto pohybu sa súradnicové systémy funkcie a polohy TCP budú kryť.
Presun sem je zakázaný, ak rameno robota nemôže dosiahnuť funkciu.

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**.



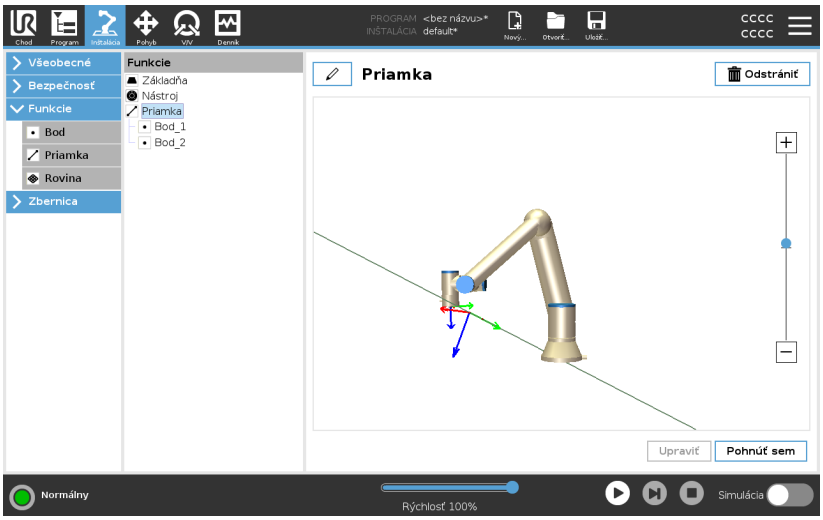
Funkcia priamky

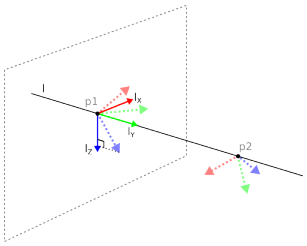
Funkcia priamky definuje línie, po ktorých sa robot pohybuje (napr. pri sledovaní dopravníka). Čiara *l* je definovaná ako os medzi dvoma bodmi *p1* a *p2*, ako je znázornené na obrázku 3.5.13.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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**.

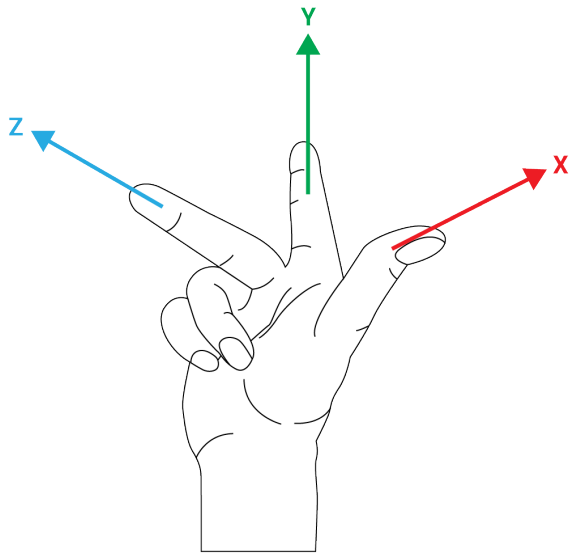
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

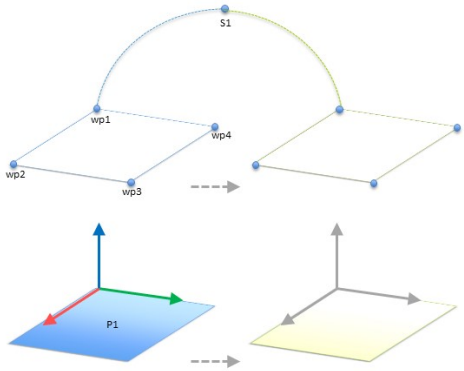
Upravte existujúcu rovinu výberom možnosti Rovina a ťuknutím na Upraviť rovinu. Potom použite rovnakého sprievodcu ako pri učení novej roviny.

Copyright © 2009-2023 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 z traťových bodov `wp1` až `wp4`.

```
Program robota
    MoveJ
        S1
    MoveL # Funkcia: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



57.1: *Jednoduchý program so štyrmi traťovými bodmi vzhľadom na rovinu prvku manuálne aktualizovaný zmenou prvku*

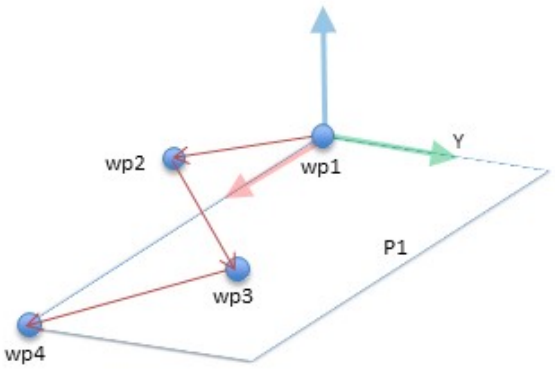
57.2:

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

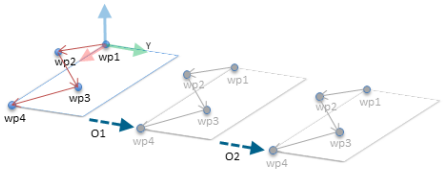
Príklad: Dynamická aktualizácia pozície funkcie

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
    MoveJ
        wp1
    y = 0,01
    o = p[0,y, 0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Funkcia: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



57.3: *Použitie posunu na prvok roviny*

57.4:

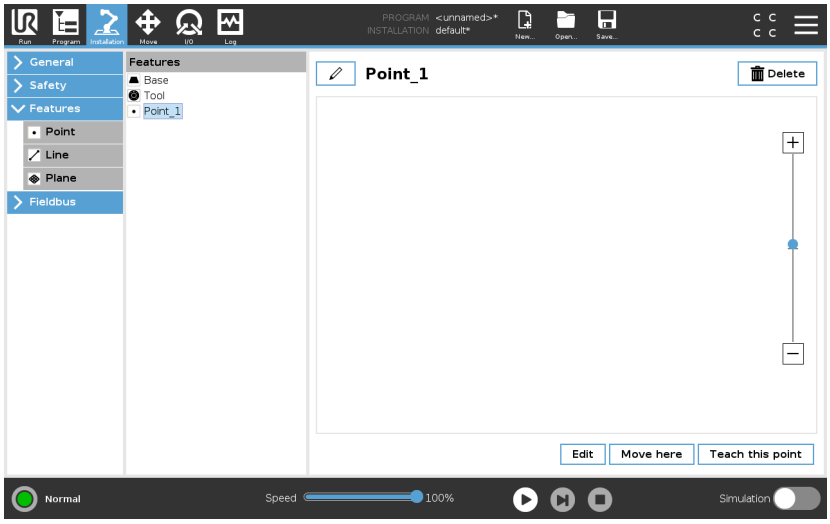
```
Program robota
    MoveJ
        S1
    ak (digitálny_vstup[0]) potom
        P1_var = P1
    inak
        P1_var = P2
    MoveL # Funkcia: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Úprava funkcií

Popis

Úprava funkcií je alternatívny spôsob pridania funkcií do inštalácie alebo úpravy existujúcich funkcií.



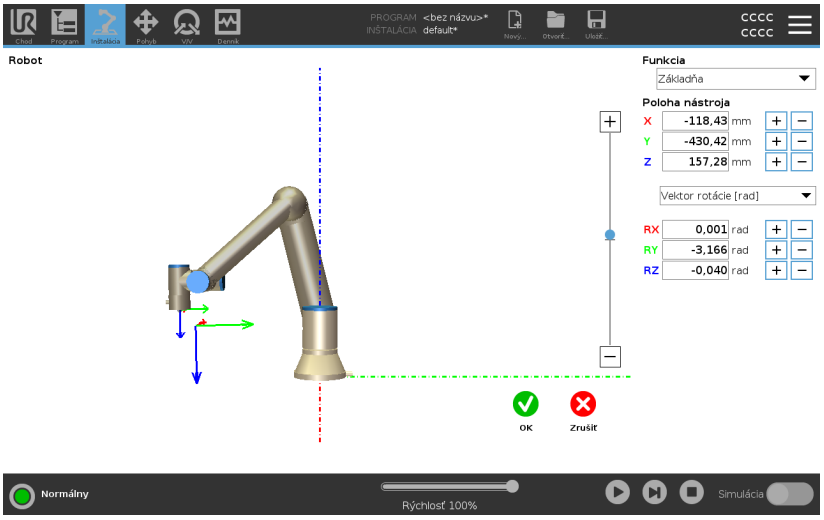
Pomocou tlačidla Upraviť umiestnite a presuňte prvky bez toho, aby ste pohybovali ramenom robota, aby bolo možné umiestniť prvok mimo dosahu ramena robota.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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



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

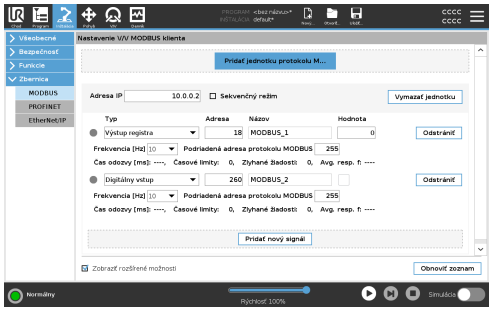
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.5.14. 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.

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.

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 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 paketov, ktoré obsahovali chyby (t. j. neplatná dĺžka, chýbajúce údaje, chyba socketu 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.

EtherNet/IP

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Popis

EtherNet/IP je sieťový protokol, ktorý umožňuje pripojenie robota k priemyselnému skeneru 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:

Žiadne
: PolyScope ignoruje stratu pripojenia EtherNet/IP a program pokračuje v prevádzke.

Pozastaviť
: PolyScope preruší súčasný program. Program bude pokračovať tam, kde sa zastavil.

Zastaviť
: PolyScope zastaví súčasný program.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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:

Žiadne
: 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.

PROFIsafe

Popis

Sieťový protokol PROFIsafe umožňuje robotovi komunikovať s bezpečnostným PLC podľa ISO 13849, kat. 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 355.

Komunikácia prostredníctvom PROFIsafe

Kontrolná správa prijatá z bezpečnostného PLC obsahuje informácie uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Signál	Popis
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.
Ochranné zastavenie – automatický režim	Potvrdí ochranné zastavenie, ak robot pracuje v automatickom režime. Safeguard stop auto sa smie používať len vtedy, keď je nakonfigurované 3-polohové povoľujúce (3PE) zariadenie. 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

	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.

Bezpečnostná správa PLC

Stavová správa odoslaná do bezpečnostného PLC obsahuje informácie uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Signál	Popis
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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Núdzové zastavenie systémom	Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil úroveň systému e-stop. • modul IMMI pripojený k riadiacej skrinke presadil zastavenie na úrovni systému. • jednotka pripojená k systému e-stop konfigurovateľný bezpečnostný vstup ovládacej skrinky potvrdila úroveň systému e-stop.
Núdzové zastavenie robotom	Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • Bolo stlačené tlačidlo núdzového zastavenia na prenosnom termináli. • Stlačte tlačidlo e-stop pripojené k e-stop nekonfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu ovládacej skrinky robota.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 nasleduje bezpečnostnú resetovaciu sémantiku. Na resetovanie tohto signálu sa použije nakonfigurovaná funkcia resetovania ochranného zastavenia. PROFIsafe znamená použitie funkcie resetovania zabezpečenia.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ochranné zastavenie – automatický režim	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 nasleduje bezpečnostnú resetovaciu sémantiku. Na resetovanie tohto signálu sa použije nakonfigurovaná funkcia resetovania ochranného zastavenia PROFIsafe znamená použitie funkcie resetovania zabezpečenia
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. • 3-polohové zariadenie pripojené ku konfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu ovládacej skrinky potvrdilo zastavenie 3PE.
Prevádzkový režim	Indikácia aktuálneho prevádzkového režimu robota. Tento režim môže byť: Vypnuté (0), Automatické (1) alebo Manuálne (2).
Znížený režim	V súčasnosti sú aktívne bezpečnostné limity v zníženom režime.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

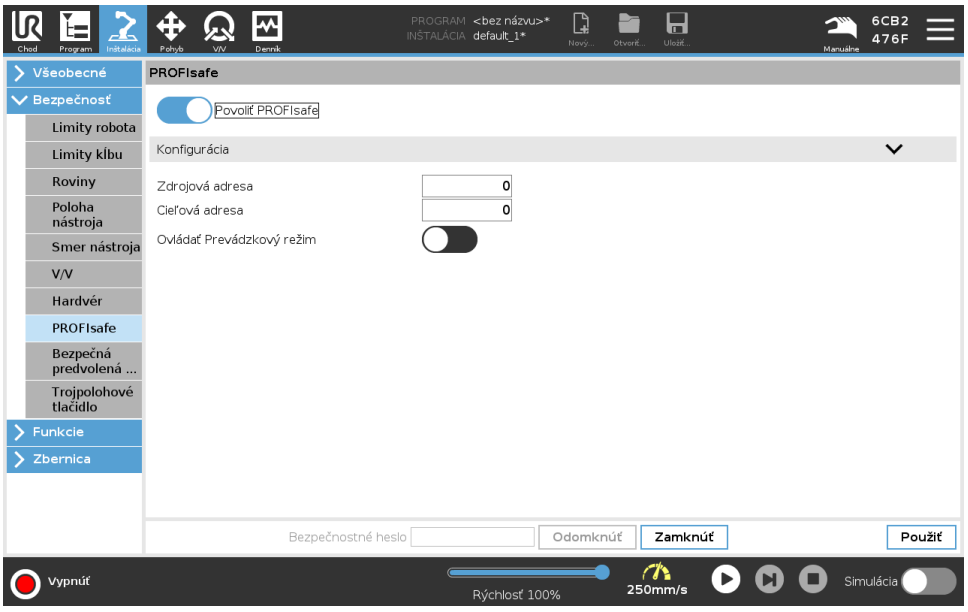
Aktívna sada limitov	Aktívny súbor bezpečnostných limitov. Môže to byť: Normal (0), Reduced (1) alebo Recovery (2).
Robot sa hýbe	Robot sa hýbe. Ak sa niektorý kĺb pohybuje rýchlosťou 0,02 rad/s alebo vyššou, považuje sa to za to, že robot je v pohybe.
Bezpečná predvolená poloha	Robot je v pokoji (robot sa nehýbe) a v polohe definovanej ako bezpečná predvolená poloha.

Copyright © 2009-2023 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.

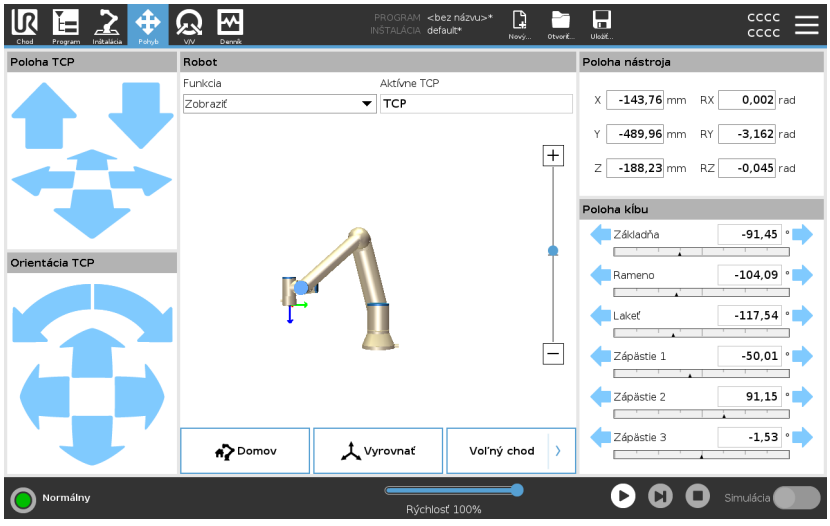
   Prevádzkový režim robota môže ovládať iba jeden zdroj. Preto sú ostatné zdroje voľby režimu deaktivované, keď je povolená voľba prevádzkového režimu prostredníctvom PROFIsafe.

Robot je teraz nastavený na komunikáciu s bezpečnostným PLC.
Ak PLC nereaguje alebo je nesprávne nakonfigurované, nemôžete uvoľniť brzdy robota.

3.6. Karta Pohyb

Popis

Na tejto obrazovke možno priamo pohybovať ramenom robota, a to buď presúvaním či otáčaním nástroja robota, alebo pohybovaním jednotlivými kĺbmi robota.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Pohyb nástroja

Podržaním ktorejkoľvek šípky v časti **Pohyb nástroja** posuniete rameno robota konkrétnym smerom.

- **Šípky presunu** (hore) posunú hrot nástroja robota príslušným smerom.
- **Šípky otáčania** (dole) menia orientáciu nástroja robota na príslušný smer. Bod rotácie je bod v strede nástroja (TCP), t.j. bod na konci ramena robota, ktorý udáva charakteristický bod nástroja robota. TCP je zobrazený ako malá modrá guľôčka.

Robot

Ak sa aktuálna poloha robota TCP priblíži k bezpečnostnej alebo spúšťacej rovine alebo je orientácia nástroja robota blízko hraničného limitu orientácie nástroja (pozri Bezpečnostné rovinyRežimy na strane 144), zobrazí sa 3D znázornenie hraničného limitu. Ak má robot spustený program, vizualizácia hraničného limitu je vypnutá.
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 3.2.5. Bezpečnostné režimy softvéru na strane 132). 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).

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Domov	Tlačidlo **Domov** pristupuje k obrazovke **Presunúť robota do polohy**, kde môžete podržať tlačidlo **Automatické** (pozri Posunúť robota do na strane 163) a presunúť robota do polohy predtým definovanej v časti Inštalácia (pozri Definovanie domova na strane 300). Predvolené nastavenie tlačidla Domov vráti robotické rameno do vzpriamenej polohy (pozri 3.5.9. Domov na strane 300).
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**.
Poloha kĺbu	Pole **Joint Position** vám 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 Limity kĺbu na strane 136), tento nový rozsah je označený červenou zónou vo vnútri vodorovnej lišty.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Príklad



VAROVANIE

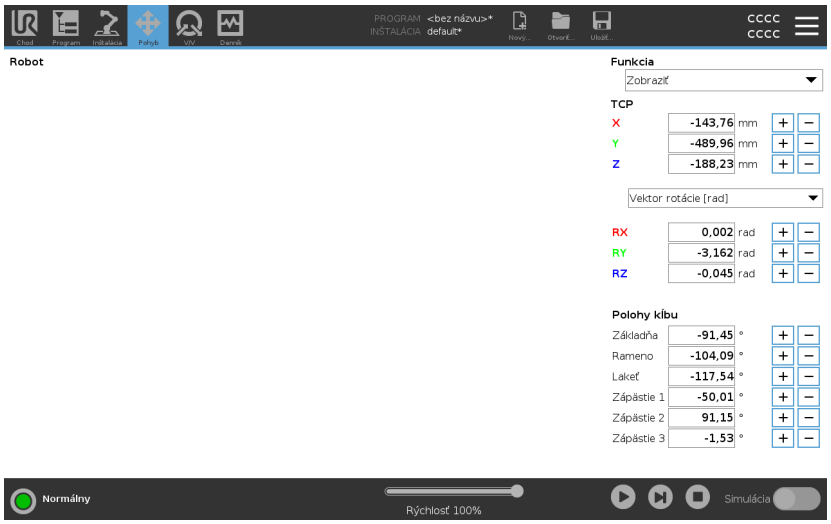
1. Ak je na karte Nastavenie nesprávne nastavenie gravitácie (pozri) alebo rameno robota nesie ťažké bremeno, rameno robota sa môže začať pohybovať (padať), keď stlačíte kartu **Freedrive** . V takom prípade znova uvoľnite **Freedrive** .
2. Použite správne nastavenia inštalácie (t. j. montážny uhol robota, hmotnosť užitočného zaťaženia a odchýlka ťažiska užitočného zaťaženia). Uložte a načítajte inštalačné súbory spolu s programom.
3. Pred použitím tlačidla **Freedrive** je potrebné správne nastaviť nastavenia užitočného zaťaženia a montáž robota. Ak tieto nastavenia nie sú správne, rameno robota sa bude pohybovať, keď aktivujete **Freedrive**.
4. Funkcia **Freedrive** sa smie používať len v zariadeniach, kde to umožňuje hodnotenie rizika. Nástroje a prekážky nesmú obsahovať ostré hrany ani body zovretia. Zabezpečte, aby všetok personál nachádzal mimo dosahu ramena robota.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.6.1. 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 rovinyRežimy na strane 144), 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 3.2.5. Bezpečnostné režimy softvéru na strane 132). 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 © 2009-2023 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 3.5.1. Konfigurácia TCP na strane 281 .
Na výber typu reprezentácie orientácie použite rozbaľovaciu ponuku nad poľami **RX**, **RY** a **RZ**:

- **Vektor rotácie** `[rad]` Orientácia je daná 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. RPY-rotačná matica (rotácia X, Y', Z') je daná:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) * R_Y(\beta) * R_X(\gamma)$
- **RPY** `[]` *Roll*, *pitch* and *yaw* (*RPY*) angles, where angles are in degrees.

Súradnice môžete upravovať kliknutím na jednotlivé hodnoty. Ťuknutím na tlačidlá **+** alebo **-** napravo od poľa môžete takisto zvýšiť alebo znížiť aktuálnu hodnotu. Alebo môžete podržať stlačené tlačidlo na priame zvýšenie/zníženie hodnoty.

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 aktivujete túto obrazovku z obrazovky **Move** (pozri), ťuknutím na tlačidlo **OK** sa vrátite na obrazovku **Move** . 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

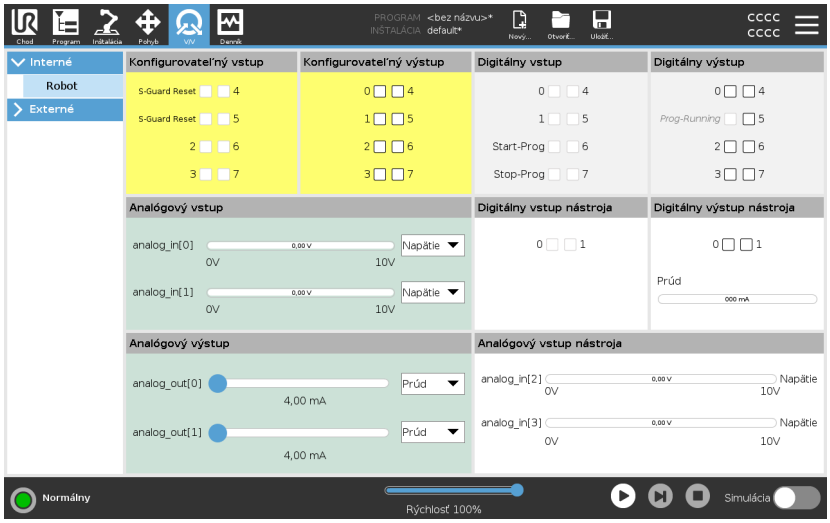
Kliknutím na tlačidlo **Zrušiť** opustíte obrazovku, pričom zmeny sa neuložia.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.7. Karta V/V

Popis

Na tejto obrazovke možno vždy monitorovať a nastaviť živé signály V/V z alebo do riadiacej skrinky robota.
Na obrazovke sa zobrazuje aktuálny stav V/V, a to aj počas vykonávania programu. Ak sa počas vykonávania programu čokoľvek zmení, program sa zastaví.
Pri zastavení programu si všetky výstupné signály zachovajú svoj stav.
Obrazovka sa aktualizuje len s hodnotou 10 Hz, a teda veľmi rýchle signály sa nemusia zobraziť správne.
Konfigurovateľné V/V je možné rezervovať pre špeciálne bezpečnostné nastavenia definované v časti inštalácie určenej na konfiguráciu bezpečnostných V/V (pozri časť 3.2.7. Bezpečnostné V/V na strane 138); 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

Napätie v časti Výstup z nástroja možno konfigurovať len vtedy, keď je výstup z nástroja ovládaný používateľom. Výberom URCap sa odstráni prístup k nastaveniu Napätie.

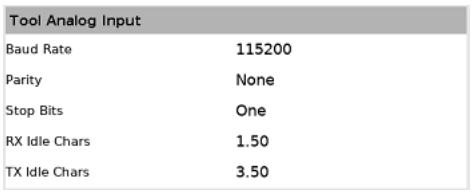
Nastavenie analógovej domény

Analógové V/V možno nastaviť buď na prúdový [4 – 20 mA], alebo napäťový [0 – 10 V] výstup. Keď sa program uloží, nastavenia sa zapamätajú na prípadné neskoršie reštarty ovládača robota. Výberom URCap v časti Výstup z nástroja sa odstráni prístup k nastaveniam domény pre analógové vstupy nástroja.

Copyright © 2009-2023 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.

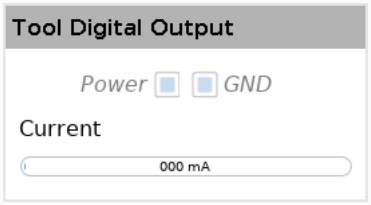


UPOZORNENIE

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.



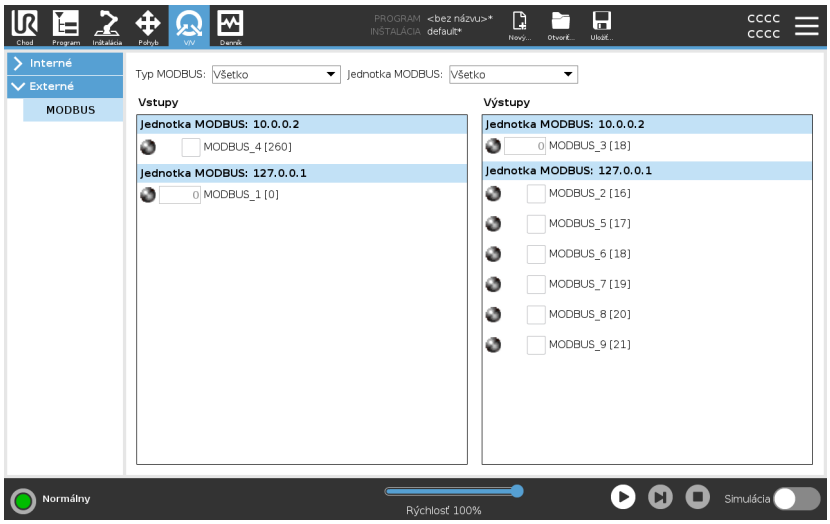
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.7.1. 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 3.7. Karta V/V na strane 334

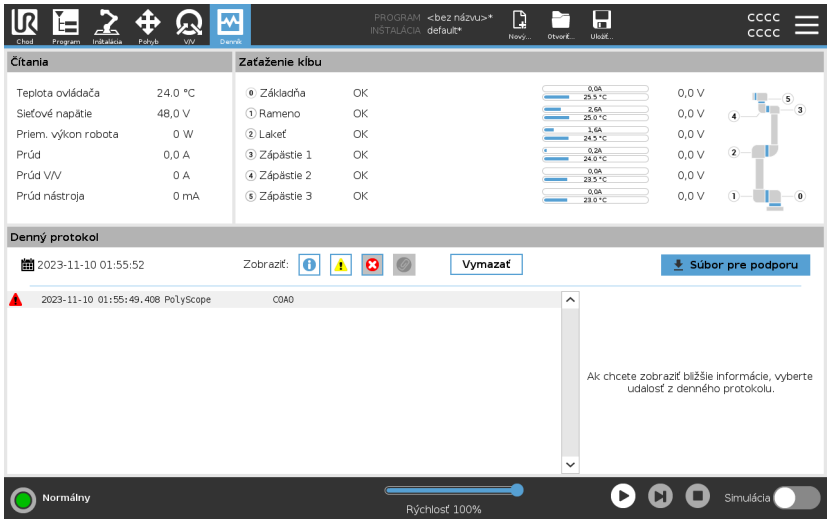


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.8. 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 © 2009-2023 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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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.

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

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

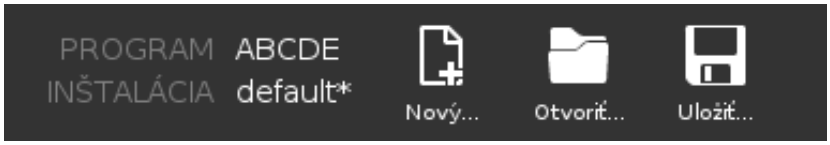
3.9. Správca programu a inštalácie

Popis

Správca programov a inštalácií označuje tri ikony, ktoré umožňujú vytvoriť, nahrať a konfigurovať programy a inštalácie:

- **Nové...**
- **Otvoriť...**
- **Uložiť...**

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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

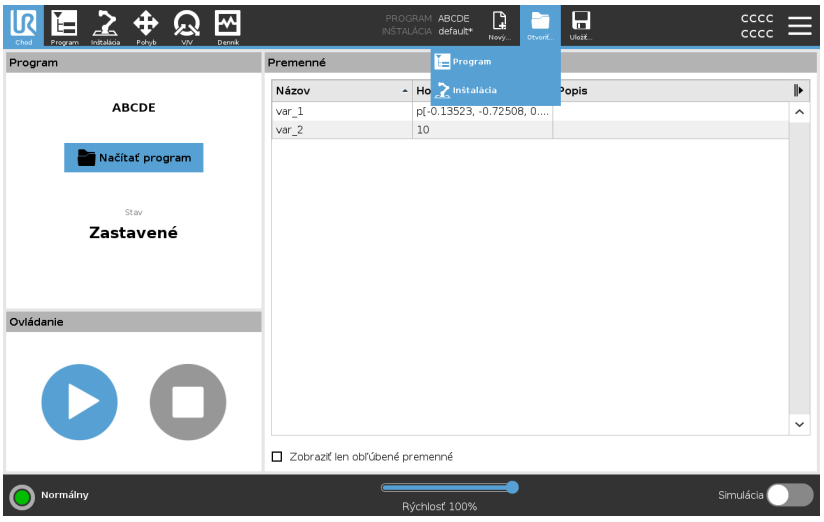
Otvoriť... Umožňuje nahrať Program a/alebo Inštaláciu.

Otváranie 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.

Otváranie 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Nový... Umožňuje vytvoriť nový Program a/alebo Inštaláciu.

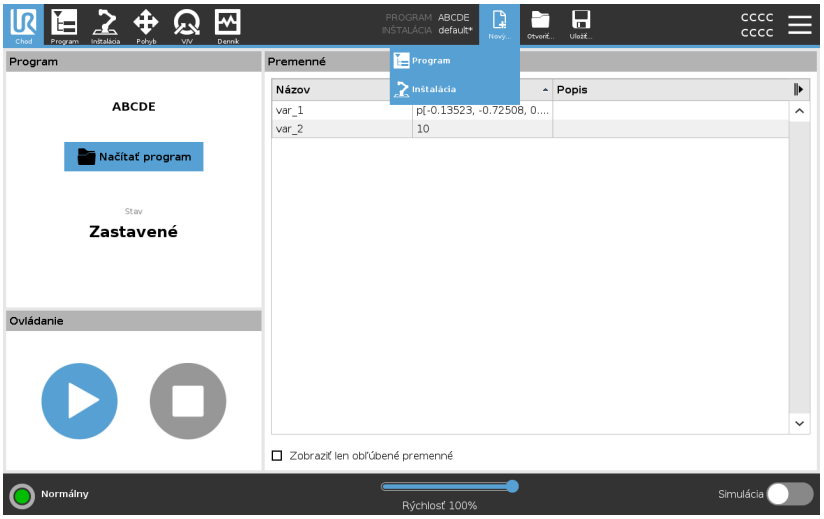
Vytvorenie nového Programu

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.

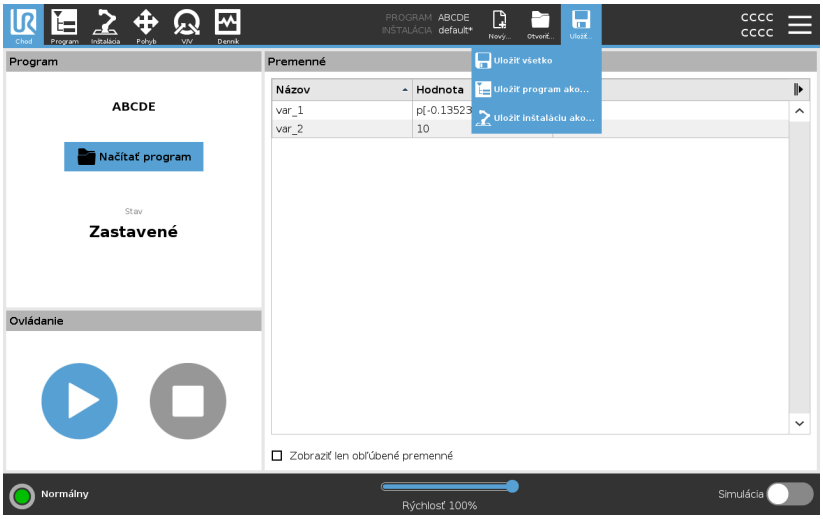


Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Uložiť...

Uložiť... navrhuje tri možnosti. V závislosti od programu/inštalácie, ktorú nahráte-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.



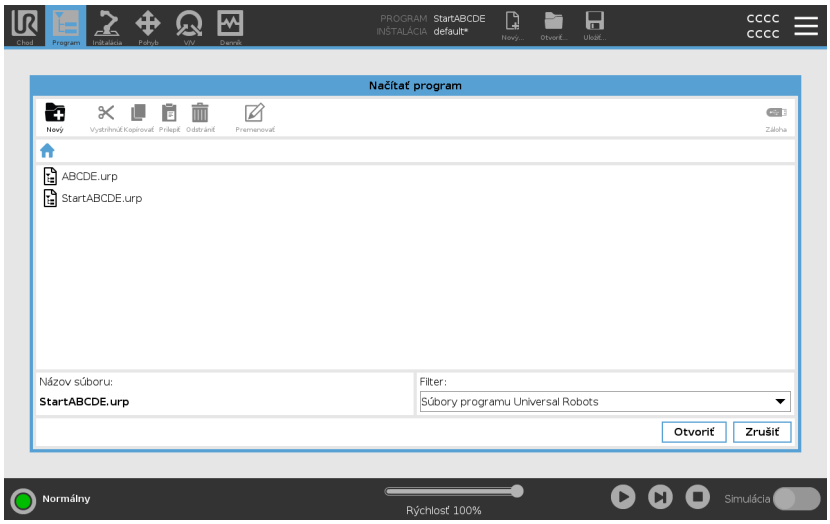
Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.9.1. 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.10. Ponuka Hamburger

Popis

Hamburger menu obsahuje všeobecné nastavenia pre PolyScope, medzi nimi nastavenia hesla, systému a zabezpečenia.

3.10.1. 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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: help.universal-robots.com.

V dokumentácii nájdete tieto informácie:

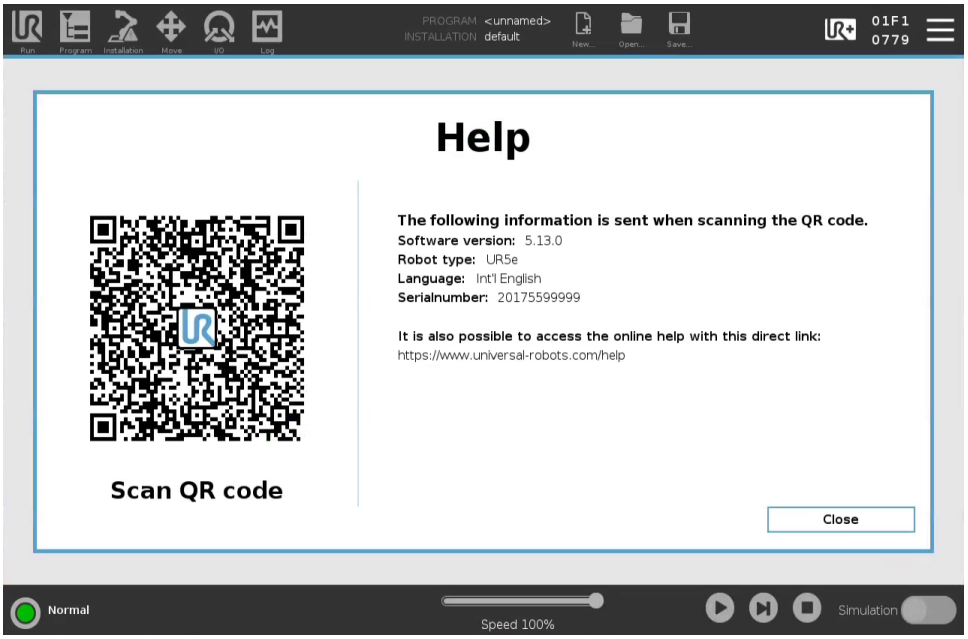
- Popis hardvéru ramena robota
- Popis hardvéru riadiacej skrinky
- Príručka k softvéru PolyScope
- Servisná príručka
- Návod k skriptu
- Odkaz na chybové kódy

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Ako nájsť kód QR a adresu URL

1. V pravom hornom rohu PolyScope ťuknite na tlačidlo Hamburger  .
2. V rozbaľovacej ponuke ťuknite na položku 

.
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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.10.2. 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**.

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 © 2009-2023 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 337) v časti **Denný protokol**.

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.

Nastavenie hesla

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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.



Heslo správcu

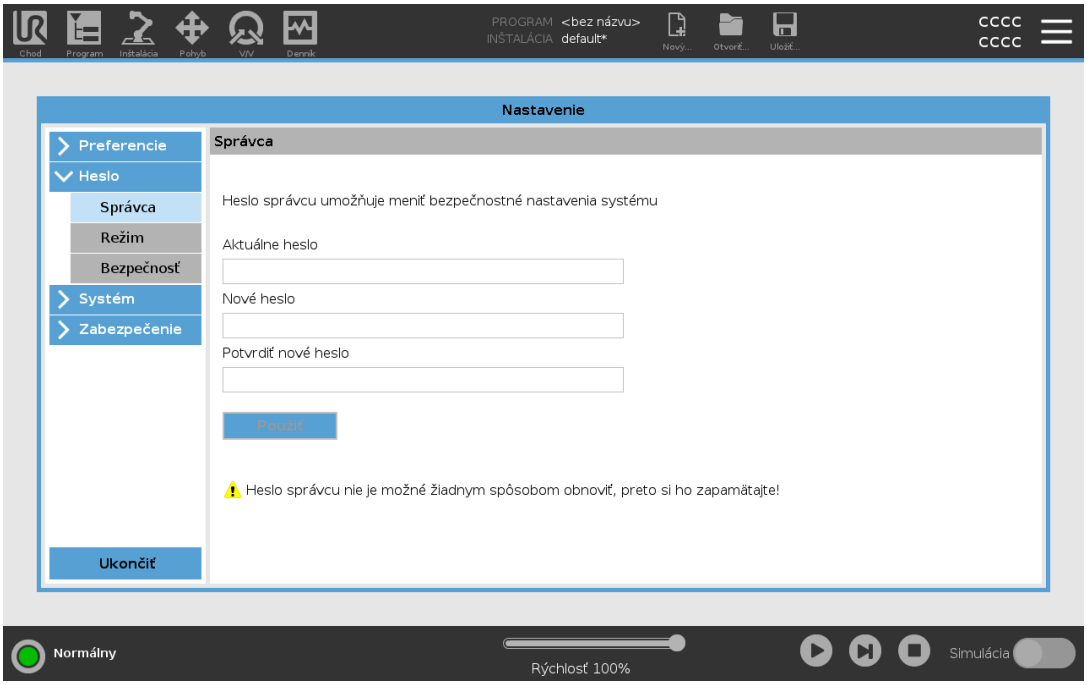
Popis

Na zmenu bezpečnostnej konfigurácie systému vrátane prístupu k sieti použite Heslo Správcu.
Heslo správcu sa rovná heslu použitému pre koreňový používateľský účet v systéme Linux spustenom na robote, ktoré môže byť potrebné v niektorých prípadoch použitia siete, ako je SSH alebo SFTP.

VAROVANIE

Stratené heslo správcu nie je možné obnoviť.

- Urobte všetko pre to, aby ste heslo správcu nestratili.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

Heslo prevádzkového režimu

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

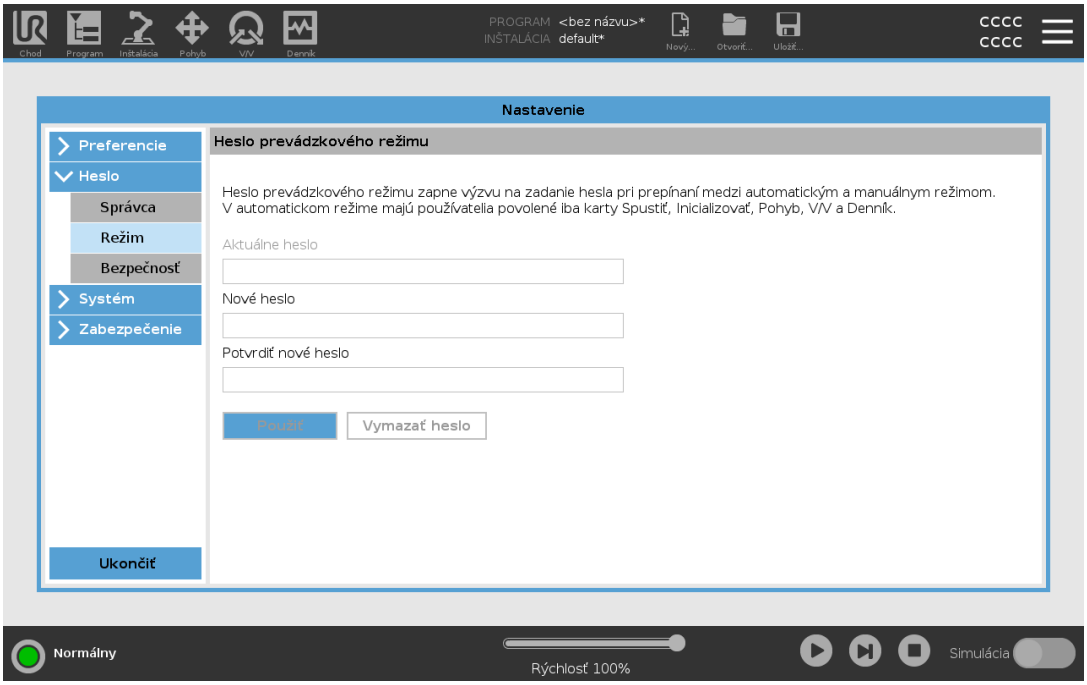
Popis

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 3.1.9. Výber prevádzkového režimu na strane 123). 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

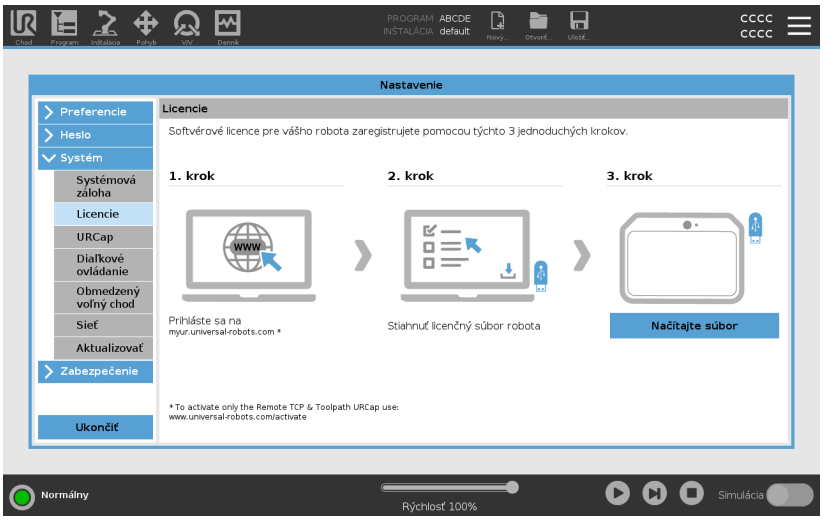
Aktivácia softvérových licencií prostredníctvom myUR

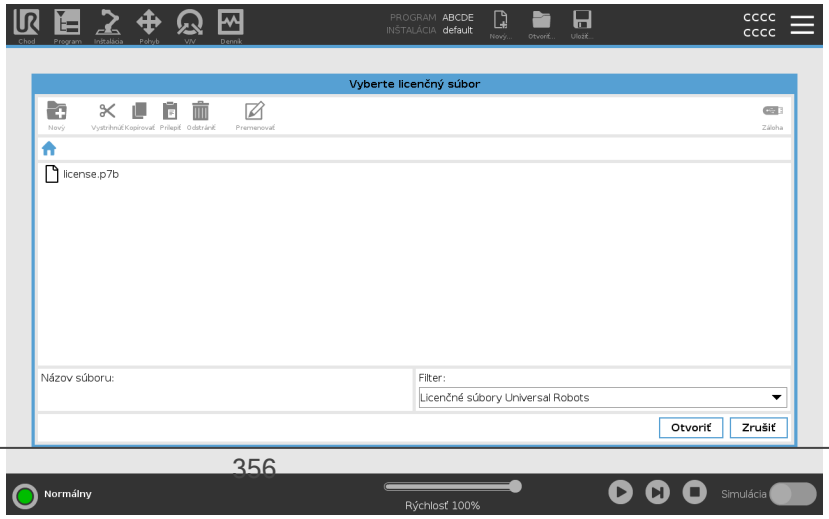
UPOZORNENIE

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 © 2009-2023 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**.
4. Pozri Aktivácia softvérových licencií prostredníctvom myUR on the previous page

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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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.

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, stále môžete monitorovať stav robota.
- Ak systém robota vypnete v režime Diaľkového ovládania, v tomto režime sa aj zapne.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Požiadavky na nastavenia

Ovládanie robota cez sieť alebo digitálne vstupy je v rámci predvolených nastavení obmedzené.

- Povoliť a vybrať funkciu diaľkového ovládania odstráni toto obmedzenie.
- 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.

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 © 2009-2023 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Zabezpečenie

Popis

Predvolené heslo správcu pre ovládač ramena robota Universal Robots je „easybot“. Je to továrenské nastavenie nakonfigurované na všetkých nových robotoch.

VAROVANIE

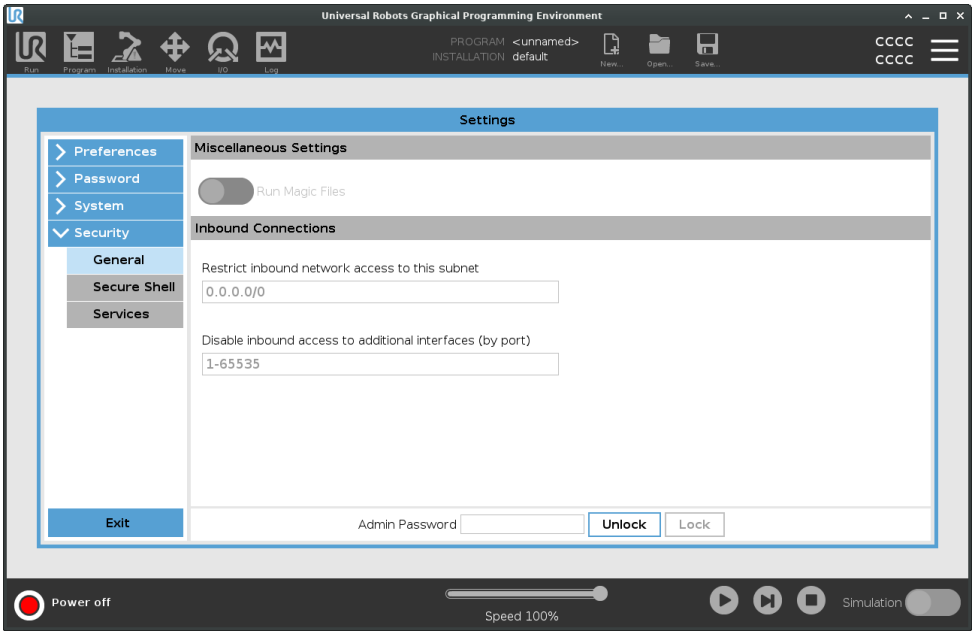
Je mimoriadne dôležité, aby ste zmenili toto predvolené heslo správcu na svoje vlastné heslo, aby ste zabezpečili kybernetickú bezpečnosť vášho robota.

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.

Všeobecné

Popis

V časti Všeobecné nastavenia zabezpečenia 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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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. Zadajte heslo správcu.
4. Povoľte možnosť **Spúšťať kúzelné súbory**.

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

Použite **Obmedzte prístup k prichádzajúcej sieti na konkrétnu podsieť** , aby ste sa uistili, že sieťové pripojenia pochádzajúce z adresy IP mimo uvedenej podsiete budú odmietnuté.
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.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 Zabezpečenie vyberte možnosť **Všeobecné**.
3. Zadajte heslo správcu.
4. 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 365 bude mať prednosť pred blokovaním portov. Aj keď je port vo všeobecných nastaveniach zabezpečenia zablokovaný, povolená služba ho otvorí.

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.

Secure Shell

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

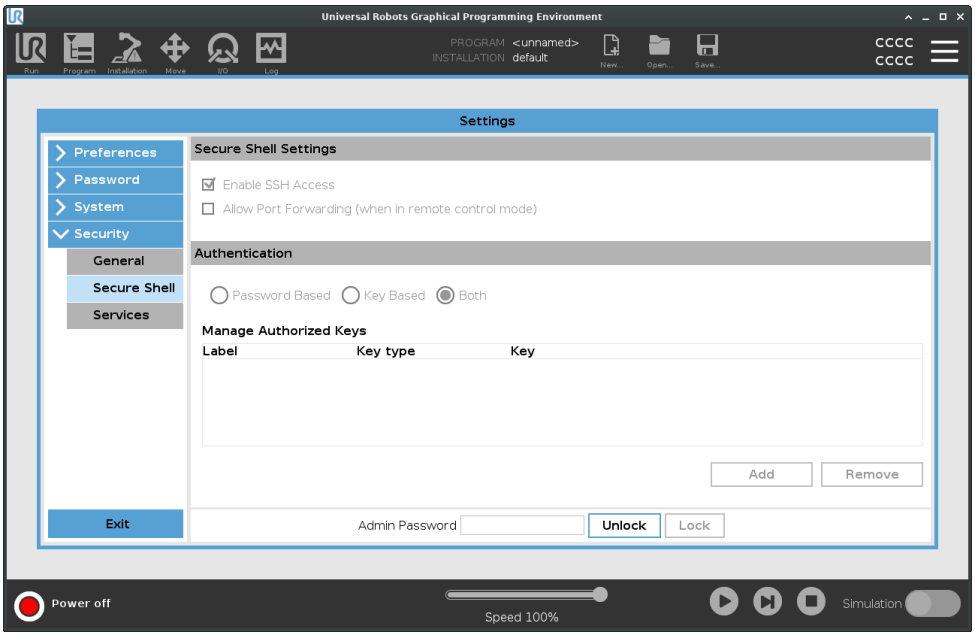
Popis

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.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Povolenie prístupu SSH

1. V hlavičke ťuknite na hamburgerovú ponuku a vyberte **Nastavenia**.
2. V časti Zabezpečenie vyberte možnosť **Secure Shell**.
3. Zadajte heslo správcu.
4. 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 odporúčanou technikou na zabalenie otvorených rozhraní (napr. služba Dashboard) do bezpečného a šifrovaného tunela vyžadujúceho autentifikáciu.
5. Vyberte spôsob overenia.

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 © 2009-2023 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.

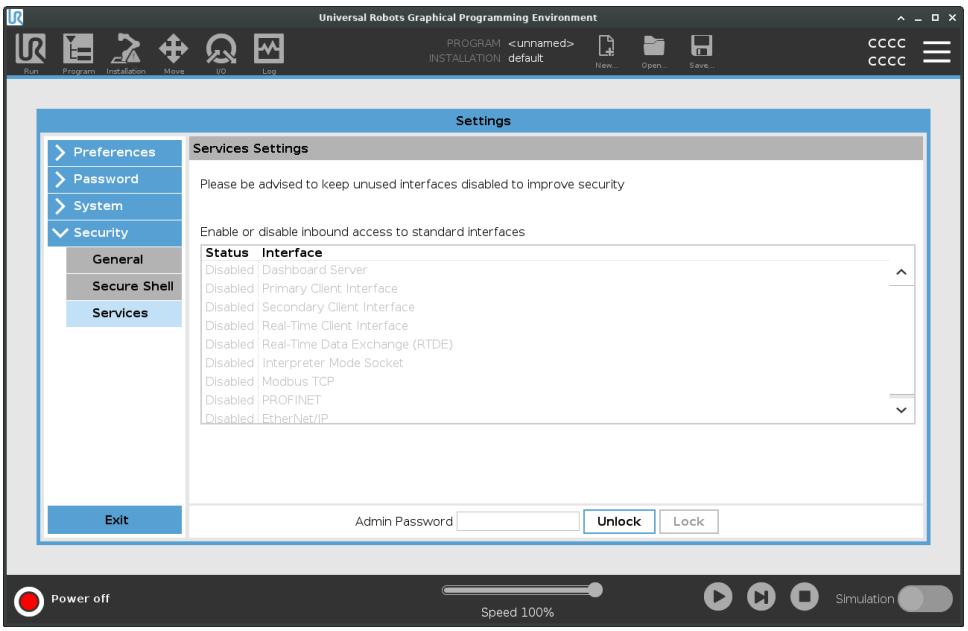
Povolená služba zostáva dostupná aj v prípade, že sú porty priradené k tejto službe blokované. Z toho dôvodu, ak sú služby povolené, nie je obyčajné blokovanie portov dostatočné pre zabránenie prístupu k uvedeným službám.

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. Zadajte heslo správcu.
4. Vyberte možnosť zo zoznamu a ťuknite na **Povoliť** alebo **Zakázať**.



Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

3.10.3. 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 © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

4. Slovník pojmov

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**.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

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 .

4.1. Index

A

About 346
Align 330
Auto 330
Automatic mode 123
Až do IO 218
Až do Výraz 215
Až do vzdialenosti 216

B

Base 65, 102, 190
Base feature 306
bezpečná predvolená poloha 141
Blending 206, 208, 210, 212
Bracket 48

C

Command 173
comment 234
Cone angle 151
Cone center 151
Configurable I/O 39

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

control box 103, 334
Control Box 36, 38, 47, 49, 78, 293
Conveyor Tracking 39, 265
Conveyor Tracking Setup 301

Č

Čas zastavenia 135

D

direction 220
Direction Vector 222
Disabled 146

E

Edit Position 153
Elbow 65, 102
Error 269
Ethernet 48, 316
EtherNet/IP 48, 290, 321
Expression Editor 244

F

Feature 302, 306, 329
Feature menu 254
File Path 340
Folder 235
Footer 108, 162, 181
Frame 255
Freedrive 30, 123, 256, 288, 308, 330-331

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

G

General purpose I/O 39
Graphics 176

H

halt 233
Hamburger Menu 111
Header 108
Home 330
Hybnosť 135

I

I/O 36, 39, 110, 138, 290-291, 334
I/O nástroja 52
Initialize 105, 111
input signals 139
Installation 110, 340
Installation variables 293
Inštalácia 342

J

Joint Limits 137
joint space 187

K

Kým kontakt nástroja 217

L

Log 110, 337

M

Manual High Speed 111, 125

Manual mode 123

Mini Displayport 48

MODBUS 48, 301, 316, 319, 336

mode

- Automatic 110, 125
- Local 111
- Manual 110, 125
- Remote 111

Modes 144

Motion 255

Mounting bracket 11

Move 110, 123, 173, 186, 191, 333

Move robot to 163

Move Tool 329

MoveJ 308, 333

MoveL 308, 333

MoveP 308

N

New... 110

Nomálny limit nasmerovania nástroja 151

Normal 29

Normal mode 133, 151, 177, 332

Normal Plane 146

Normálna 144

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Normálny a znížený 144
Normálny a znížený limit smeru nástroja 151
Not Reduced mode 141
Nový... 340
Núdzové zastavenie systému 141

O

Odstrániť 144
Ochranné zastavenie v automatickom režime 140
Ochranný reset 140
Ochranný reset v automatickom režime 140
Open... 110
Otvoriť... 340
output signals 141
Ovládanie 161

P

Pan angle 151
Parametre zatáčky 208
Play 111, 162, 181
Point 255
PolyScope 10, 30, 102-103, 108, 119, 132, 238, 280, 316, 321, 358
popup 231
Pose Editor 330, 332
Position 153
Position range 137
Prednastavené hodnoty výrobcu 134
Premenná funkcie 190
Premenovať 144
Prenosný terminál 11
Profinet 321
Profisafe 322

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Program 110, 158, 163, 265, 340, 342
Program and Installation Manager 110, 340
program node 166
Programový strom 166

R

Radius 153
Recovery 30
Recovery mode 133
Reduced 29
Reduced mode 133, 151, 153
relative waypoint 201
Relatívny traťový bod 190
Remote Control 296, 359
Restrict Elbow 146
Riadiaca skrinka 11
risk assessment 11, 14, 22, 25
Robot 152, 329
robot arm 36, 102, 105, 250-251, 255, 293, 328
Robot arm 78
robot cable 51-52
Robot Limits 134
Robot nezastavuje 141
Robot sa hýbe 141
Run 110, 158
Rýchlosť kolena 136
Rýchlosť nástroja 136

S

Safety Configuration 19, 126, 129-130, 133
Safety functions 23, 25
Safety Checksum 111, 130

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Safety I/O 23, 28, 39-40
Safety instructions 58
Safety planes 143, 329, 332
Safety Settings 14, 127, 352
Save... 110, 343
Screen 108
Script manual 11
Service manual 11
set payload 236
Settings 349
Setup 331
Shoulder 65, 102
Shut Down 367
Sila kolena 136
Sila nástroja 136
Simple 255
Simulation 111
Speed Slider 111, 123
Spustiť Znížený režim 144
Step 111
Stop 111
stopped state 105
Success 269
Switch Case construction 244
Systém Núdzové zastavenie 139

T

Teach Pendant 47, 78, 103, 108, 132, 256, 358
Templates 265
Test button 256
Tilt angle 151
Tool 152
Tool Center Point 133, 190, 281, 329

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Tool Center Position 153
Tool Direction 150-151
Tool feature 306
Tool Flange 102
Tool Position 152-153
Trigger Plane 146
Trigger Reduced Plane 29

U

Uložiť... 340
Until 220
Until Tool Contact 215
UR Forums 12
UR+ 11
UR+ Partner Program 11
URCaps 357

V

Variabilný bod prechodu 190
variable waypoint 204
Variables 158, 163, 178
Vlastné 135
Voltage 334
Výkon 135
Vypnuté 144
Vypnutie limitu nasmerovania nástroja 151
Vzdialenosť zastavenia 135

W

Wait 222

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Waypoint 173, 186, 190-191, 206, 208, 210, 212

Waypoints 120

Wrist 102

Z

Znížená 144

Znížený limit nasmerovania nástroja 151

Znížený režim 139, 141

Zobraziť 144

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

Software Name: PolyScope
Verzia softvéru: 5.14
Verzia tohto dokumentu je: 20.1.124

Copyright © 2009-2023 od Universal Robots A/S. Všetky práva vyhradené.

