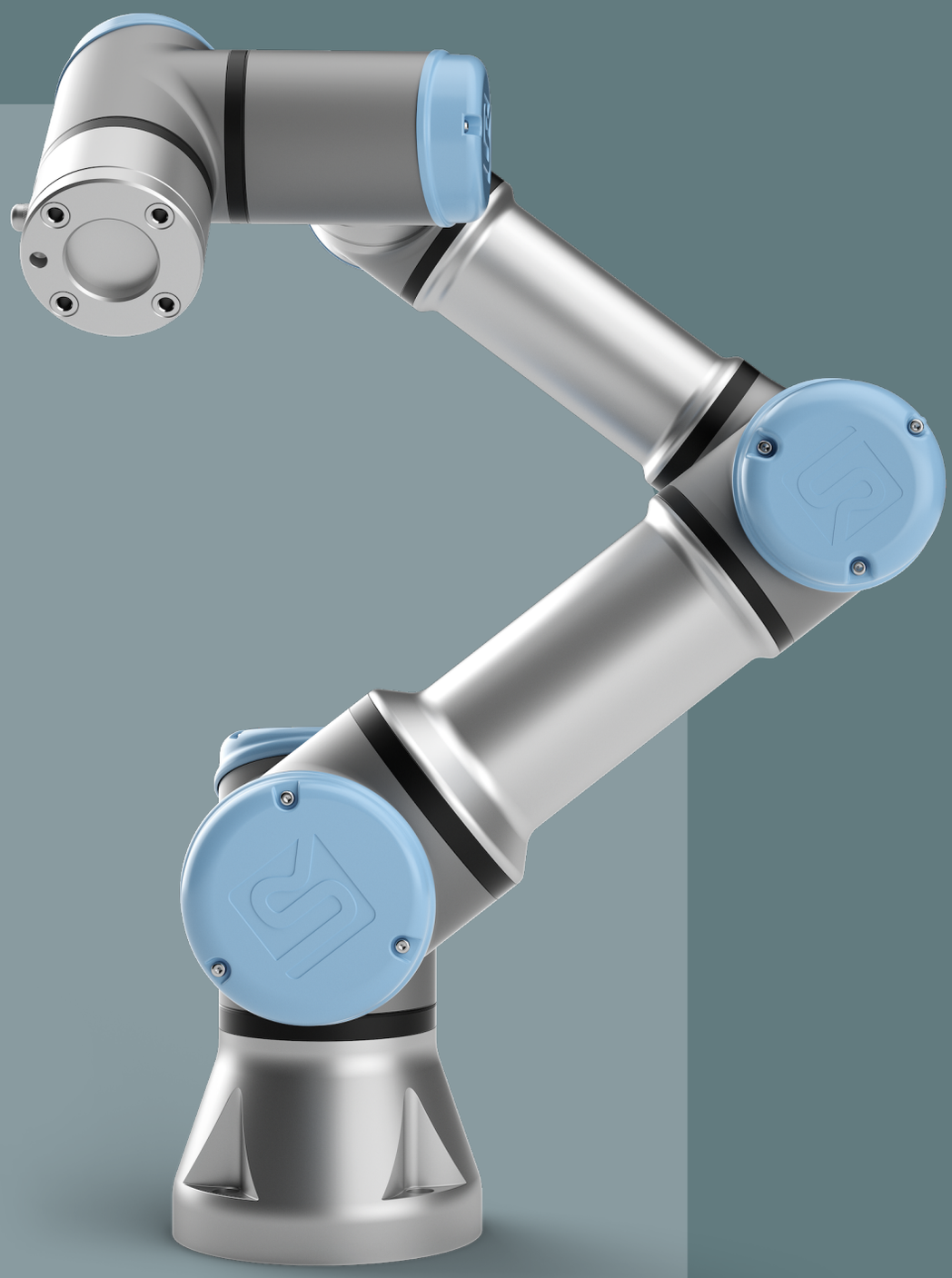
UNIVERSAL ROBOTS

Uživatelská příručka
UR3e



Překlad původního návodu (cs)

e-Series

Software Version: 5.16

Uživatelská příručka UR3e

710-940-00

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Informace obsažené v tomto dokumentu jsou majetkem společnosti Universal Robots A/S a bez předchozího písemného souhlasu Universal Robots A/S nesmí být reprodukovány jako celek ani zčásti. Zde obsažené informace podléhají změnám bez upozornění a nelze je vykládat jako závazek společnosti Universal Robots A/S. Tento dokument je pravidelně přezkoumáván a revidován.

Společnost Universal Robots A/S nezodpovídá za chyby a chybějící informace v tomto dokumentu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S.

The Universal Robots logo is a registered trademark of Universal Robots A/S.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Obsah

1. Úvod **12**

Část I Návod k instalaci hardwaru **15**

2. Bezpečnost **16**

2.1. Platnost a odpovědnost 17

2.2. Omezení odpovědnosti 17

2.3. Typy bezpečnostního hlášení 18

2.4. Obecná varování a upozornění 19

2.5. Účel použití 21

2.6. Posouzení rizik 23

2.7. Posouzení před použitím 25

2.8. Nouzové zastavení 26

2.9. Pohyb bez napájení pohonu 27

2.10. Bezpečnostní prvky a rozhraní 28

2.10.1. Kategorie zastavení 29

2.10.2. Konfigurovatelné bezpečnostní funkce 30

2.10.3. Bezpečnostní funkce 34

2.10.4. Sada bezpečnostních parametrů 36

2.10.5. Režimy 37

3. Mechanické rozhraní **38**

3.1. Pracovní a provozní prostor 38

3.2. Popis montáže 39

3.3. Zajištění ramene robota 40

3.4. Zabezpečení nástroje 41

3.5. Volný prostor kolem ovládací jednotky 42

3.6. Maximální užitečné zatížení 43

4. Elektrické rozhraní **44**

4.1. Upozornění a varování ve vztahu k elektrickému zařízení 44

4.2. V/V rozhraní ovladače 46

4.3. Bezpečnostní V/V 48

4.4. Třípolohové aktivační zařízení 52

4.5. Univerzální digitální vstupy/výstupy 53

4.6. Univerzální analogový vstup/výstup 54

4.7. Dálkové ovládání ZAP/VYP 55

4.8. Držák ovládací jednotky 57

4.9. Ethernet 57

4.10. Síťová připojení 58

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.11. Připojení robota: Kabel robota ... 60
4.12. Připojení robota: Kabel základní příruby ... 62
4.13. Vstupy/výstupy nástroje ... 63
4.14. Zdroj napájení nástroje ... 65
4.15. Digitální výstupy nástroje ... 66
4.16. Digitální vstupy nástroje ... 67
4.17. Analogové vstupy nástroje ... 67
4.18. Komunikace nástroje V/V ... 68
5. Přeprava ... 69
5.1. Přeprava bez obalu ... 70
6. Údržba a opravy ... 71
6.1. Topic Title ... 72
6.2. Inspekce ... 72
6.2.1. Inspekční prohlídky ramene robota ... 72
6.2.2. Vizuální kontrola ramene robota ... 74
6.2.3. Inspekce zpětného chodu ... 75
6.2.4. Inspekční prohlídky ovládací jednotky ... 76
7. Likvidace a životní prostředí ... 77
8. Certifikáty ... 78
9. Brzdná doba a brzdná dráha ... 80
10. Prohlášení a certifikáty ... 84
11. Prohlášení a certifikáty ... 86
12. Informace o záruce ... 88
13. Certifikáty ... 89
14. Použité normy ... 94
15. Technické specifikace ... 98
16. Tabulka bezpečnostních funkcí 1 ... 100
16.1. Tabulka 1a ... 108
16.2. Tabulka 2 ... 109
Část II Příručky k rozhraní PolyScope ... 113
17. Úvod ... 115
17.1. Základní informace o ramenu robota ... 115
17.2. Robot Arm Installation ... 116
17.3. Přehled rozhraní PolyScope ... 120
17.3.1. Ikony/karty v PolyScope ... 121
17.4. Volnoběh ... 123
17.4.1. Panel volnoběhu ... 125
17.5. Zpětné řízení ... 126

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.5.1. Inspekce zpětného chodu ... 128
17.6. Rychlé spuštění systému ... 130
17.7. První program ... 131
17.8. Kybernetická bezpečnost robota ... 133
17.9. Výběr provozního režimu ... 134
18. Bezpečnostní konfigurace softwaru ... 137
18.1. Nastavení bezpečnostního hesla softwaru ... 139
18.2. Změna bezpečnostní konfigurace softwaru ... 140
18.3. Použití nové konfigurace zabezpečení softwaru ... 141
18.3.1. Bezpečnostní kontrolní součet ... 141
18.4. Bezpečnostní konfigurace bez přenosného ovládacího panelu ... 143
18.5. Bezpečnostní režimy softwaru ... 143
18.6. Bezpečnostní limity softwaru ... 144
18.6.1. Mezní hodnoty robota ... 144
18.6.2. Omezení kloubu ... 146
18.7. Bezpečnostní V/V ... 149
18.8. Bezpečnostní omezení softwaru ... 153
18.8.1. Omezení směru nástroje ... 161
18.8.2. Omezení polohy nástroje ... 163
18.9. Bezpečný návrat do základní polohy (Safe Home) ... 167
19. Karta Spustit ... 169
19.1. Přesunout robota do polohy. ... 172
19.2. Program ... 173
19.3. Proměnné ... 173
20. Karta Program ... 175
20.1. Konfigurace programu robota ... 177
20.2. Sada nástrojů Programový strom ... 179
20.2.1. Nastavení proměnné ... 179
20.2.2. Karta Příkaz ... 182
20.2.3. Karta Grafika ... 184
20.2.4. Karta Proměnné ... 186
20.3. Editor výrazů ... 187
20.4. Spouštění programu od vybraného programového uzlu ... 188
20.5. Použití zarážek v programu ... 189
20.6. Samostatný krok v programu ... 192
20.7. Základní uzly programu ... 193
20.7.1. Pohyb ... 193
20.7.2. Body trasy ... 197
20.7.3. Směr ... 220

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.7.4. Čekat ... 222
20.7.5. Nastavit ... 227
20.7.6. Samostatné okno ... 229
20.7.7. Zastavit ... 232
20.7.8. Komentář ... 233
20.7.9. Složka ... 234
20.7.10. Nastavit náklad ... 235
20.8. Pokročilé uzly programu ... 236
20.8.1. Cyklus ... 236
20.8.2. Podprogram ... 237
20.8.3. Zadání ... 239
20.8.4. Pokud ... 239
20.8.5. Skript ... 241
20.8.6. Událost ... 242
20.8.7. Vlákno ... 242
20.8.8. Přepínač ... 243
20.8.9. Časovač ... 245
20.8.10. Domů ... 245
20.9. Šablony ... 248
20.9.1. Hledat ... 248
20.9.2. Síla ... 252
20.9.3. Paletizace ... 256
20.9.4. Sledování dopravníku ... 262
20.9.5. Šroubování ... 264
20.10. URCaps ... 267
21. Karta Instalace ... 276
21.1. Konfigurace TCP ... 276
21.1.1. Naučení polohy TCP ... 278
21.2. Užitečné zatížení ... 279
21.3. Montáž ... 282
21.4. Nastavení V/V ... 283
21.5. Instalační proměnné ... 286
21.6. Spuštění ... 289
21.7. Vstupy/výstupy nástroje ... 290
21.7.1. Analogový vstup - Komunikační rozhraní ... 291
21.7.2. Režim digitálního výstupu ... 291
21.8. Plynulý přechod ... 292
21.9. Domů ... 292
21.10. Nastavení sledování dopravníku ... 293
21.11. Nastavení šroubování ... 294

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

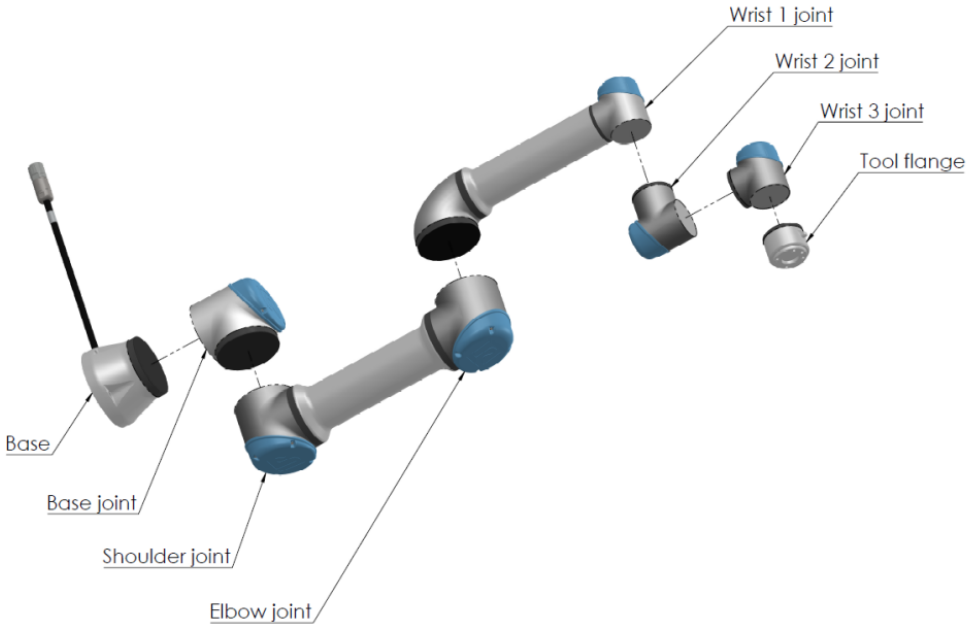
21.12. Bezpečnost ... 298
21.13. Prvky ... 298
21.13.1. Úprava funkcí ... 306
21.14. Sběrnice ... 307
21.14.1. Nastavení V/V MODBUS klient ... 307
21.14.2. EtherNet/IP ... 311
21.14.3. PROFINET ... 312
21.14.4. PROFIsafe ... 312
22. Karta Pohyb ... 318
22.1. Obrazovka úprav poloh ... 321
23. Karta V/V ... 323
23.1. MODBUS ... 325
24. Karta Protokol ... 326
25. Správce programů a instalací ... 329
25.1. Správce souborů ... 333
26. Nabídka možností ... 335
26.1. Informace ... 335
26.1.1. Nápověda ... 336
26.2. Nastavení ... 338
26.2.1. Předvolby ... 338
26.2.2. Heslo ... 339
26.2.3. Systém ... 341
26.2.4. Bezpečnost ... 348
26.3. Vypnout robota ... 354
27. Slovníček pojmů ... 355
27.1. Rejstřík ... 356

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

1. Úvod

Úvod

Gratulujeme vám k zakoupení nového robota e-Series od společnosti Universal Robots.
Robota lze naprogramovat tak, aby pohyboval nástrojem a komunikoval s jinými stroji pomocí elektrických signálů. Jedná se o rameno složené z trubic a kloubů z extrudovaného hliníku.
Pomocí našeho patentovaného programovacího rozhraní PolyScopePolyScope lze robota snadno naprogramovat tak, aby pohyboval nástrojem v požadované trajektorii.



1.1: *Klouby, základna a příruba nástroje ramene robota.*

Díky šesti kloubům a širokému rozmezí flexibility jsou kolaborativní robotická ramena společnosti Universal Robots řady e (e-Series) navržena tak, aby napodobovala rozsah pohybu lidské ruky. Pomocí našeho patentovaného programovacího rozhraní PolyScope lze robota snadno naprogramovat k pohybu s nástroji a komunikaci s jinými stroji pomocí elektrických signálů. Obrázek 1.1 Klouby, základna a příruba nástroje ramene robota. above znázorňuje hlavní součásti ramene robota a lze jej použít jako referenční pomůcku v celé příručce.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Co je obsahem balení

Zásilka robota se dodává ve dvou baleních. Jedno obsahuje rameno robota, druhé obsahuje následující:

- Ovládací jednotku s ručním ovládacím panelem
- Montážní držák pro ovládací jednotku
- Montážní držák pro ruční ovládací panel
- Klíč k otevření ovládací jednotky
- Kabel pro připojení ramene robota a ovládací jednotky (viz možnosti v 15 Technické specifikace na straně 98)
- Síťový kabel nebo napájecí kabel kompatibilní s vaším regionem
- Tento návod

Důležité bezpečnostní upozornění

Robot je **částečně dokončené strojní zařízení** (viz Prohlášení v souladu se směrnicemi EU na straně 79) a jako takové je vyžadováno posouzení rizika pro každou instalaci robota. Musíte dodržovat všechny bezpečnostní pokyny v kapitole 2 Bezpečnost na straně 16.

Jak číst tuto příručku

Tato příručka obsahuje pokyny k instalaci a programování robota. Tato příručka je rozdělena do dvou částí:

Návod k instalaci hardwaru
: Mechanická a elektrická instalace robota.

Příručka PolyScope
: Programování robota.

Příručka je určena osobám provádějícím instalaci, jejichž povinností je absolvovat základní školení v oblasti mechaniky a elektřiny a ovládat základy programování.

Vyhledání dalších informací

Webová stránka zákaznické podpory (www.universal-robots.com/support) obsahuje následující:

- Další jazykové verze této příručky
- **Příručka k rozhraní PolyScope**
- **Servisní příručka** s pokyny k odstraňování potíží, údržbě a opravám
- **Skriptovací manuál** pro pokročilé uživatele

UR+

Stránka UR+ (www.universal-robots.com/plus) je online showroom, poskytující nejmodernější výrobky určené k přizpůsobení uživatelské aplikace robota od UR. Na jednom místě najdete vše, co potřebujete - od koncových efektorů až po příslušenství ke kamerám a softwaru. Veškeré výrobky jsou testovány a schváleny pro integraci s roboty UR, což zajišťuje jednoduché nastavení, spolehlivou obsluhu, bezproblémový uživatelský zážitek a snadné programování. Prostřednictvím naší nové softwarové platformy (plus.universal-robots.com) máte také přístup k partnerskému programu UR+ , který vám umožní navrhovat uživatelsky přívětivější produkty pro roboty UR.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

myUR

myUR je zákaznický portál, který umožňuje registrovat všechny vaše roboty, sledovat incidenty vyžadující servis robotů a obecné dotazy na zákaznickou podporu. Přejděte na myur.universal-robots.com a zaregistrujte se, abyste získali přístup na portál.
Případy řeší buď váš preferovaný distributor, nebo jsou eskalovány na zákaznický servis společnosti Universal Robots.
Kromě těchto funkcí je také možné předplatit si monitorování robotů a spravovat další uživatelské účty ve vaší společnosti.

Fóra UR

The UR Forums site (forum.universal-robots.com) allows robot enthusiasts of all skill levels to connect to UR and each other, to ask questions, and to exchange information etc. Přestože Fórum UR bylo vytvořeno společností UR+ a naši administrátoři jsou zaměstnanci UR, převážnou většinu obsahu vytváříte vy, uživatelé Fóra UR.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Část I

Návod k instalaci hardwaru

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2. Bezpečnost

Popis

Tato kapitola obsahuje důležité bezpečnostní informace, které je osoba zajišťující instalaci robotů Universal Robots e-Series **před** prvním zapnutím robota povinna prostudovat a porozumět jim.
První části této kapitoly jsou všeobecné. Další části obsahují konkrétní technické údaje relevantní pro nastavení a naprogramování robota. Kapitola 2.10 Bezpečnostní prvky a rozhraní na straně 28 popisuje a definuje funkce související s bezpečností, které jsou zvláště důležité pro kolaborativní aplikace.
Zvláště důležité jsou pokyny uvedené v kapitole 2.10 Bezpečnostní prvky a rozhraní na straně 28 a v sekci 2 Bezpečnost above.
Je důležité dodržovat také veškeré pokyny k montáži uvedené v dalších kapitolách a částech této příručky.
Zvláště je třeba věnovat pozornost textům s výstražnými symboly.

POZNÁMKA

Společnost Universal Robots se zříká veškeré odpovědnosti, pokud bude robot (ovládací jednotka ramene a/nebo přenosný ovládací terminál) jakýmkoliv způsobem poškozen, změněn či upraven Společnost Universal Robots nenese odpovědnost za žádné poškození robota nebo jiného vybavení způsobené programovacími chybami nebo poruchami robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.1. Platnost a odpovědnost

Popis

Informace v tomto návodu nepokrývají možnosti konstrukce, instalace a provozu celé aplikace robota ani periferní zařízení, která by mohla ovlivnit bezpečnost celého systému. Celý systém je třeba zkonstruovat a nainstalovat v souladu s bezpečnostními požadavky stanovenými v normách a předpisech země, ve které se robot instaluje. Osoby provádějící instalaci robotů Universal Robots řady e-Series nesou odpovědnost za dodržení platných bezpečnostních zákonů a předpisů v dané zemi a za vyloučení jakýchkoliv závažných rizik v celé aplikaci robota. Patří sem například (výčet není vyčerpávající):

- Provedení posouzení rizik pro celý robotický systém
- Připojit další stroje a dodatečná bezpečnostní zařízení, pokud to vyplývá z výsledků posouzení rizik
- Konfigurace správného bezpečnostního nastavení v softwaru
- Zajistit, aby uživatelé neupravovali bezpečnostní opatření
- Ověřit, zda je celý robotický systém zkonstruován a nainstalován správně
- Specifikovat návod k obsluze
- Označit instalaci robota relevantními značkami a umístit kontaktní údaje na osobu provádějící instalaci
- Shromáždit veškerou dokumentaci v technickém souboru; včetně posouzení rizik a této příručky

2.2. Omezení odpovědnosti

Popis

Žádné informace v této příručce týkající se bezpečnosti nesmí být vykládány jako záruka společnosti UR, že průmyslový manipulátor nezpůsobí zranění či poškození, a to ani v případě, že budou dodrženy všechny bezpečnostní pokyny.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.3. Typy bezpečnostního hlášení

Popis

Bezpečnostní hlášení mají zdůraznit důležité informace. Přečtěte si všechny zprávy, pomůžete tím zajistit bezpečnost a zabráníte úrazu personálu a poškození produktu. Typy bezpečnostních hlášení jsou definovány níže.

VAROVÁNÍ
Označuje nebezpečnou situaci, která může mít za následek smrt nebo vážný úraz, pokud se jí nepředejde.

VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD
Označuje nebezpečný problém elektrické povahy, který může mít za následek smrt nebo vážný úraz, pokud se mu nepředejde.

VAROVÁNÍ: HORKÝ POVRCH
Označuje nebezpečně horký povrch, kde může dojít ke zranění v důsledku kontaktu i v bezkontaktní blízkosti.

UPOZORNĚNÍ
Označuje nebezpečnou situaci, která může vést k úrazu, pokud se jí nepředejde.

UZEMNĚNÍ
Označuje uzemnění.

OCHRANNÉ UZEMNĚNÍ
Označuje ochranné uzemnění.

POZNÁMKA
Označuje riziko poškození zařízení anebo informace, které je třeba zaznamenat.

PŘEČTĚTE SI MANUÁL
Označuje podrobnější informace, které by měly být nastudovány v příručce.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.4. Obecná varování a upozornění

Popis

Následující varování, upozornění a zprávy mohou být opakovány, vysvětleny nebo podrobně popsány v různých částech této příručky.

VAROVÁNÍ

Nedodržení níže uvedených obecných bezpečnostních postupů může mít za následek zranění.

- Zkontrolujte, zda jsou rameno a nástroj/koncový efektor robota správně a bezpečně přišroubovány.
- Zkontrolujte, zda má rameno robota dostatek prostoru a může volně pracovat.
- Ověřte, zda je personál chráněn během instalace, uvedení do provozu, programování/ výuky, provozu a používání.
- Ověřte, zda jsou parametry bezpečnostní konfigurace robota nastaveny tak, aby chránily personál, včetně těch , kteří mohou být v dosahu aplikace robota.
- Pokud je robot poškozený, nepoužívejte ho.
- Při práci s robotem nenoste volné oblečení ani šperky. Svažte dlouhé vlasy.
- Nepokládejte prsty za vnitřní kryt ovládací jednotky.
- Informujte uživatele o všech nebezpečných situacích a poskytnuté ochraně, vysvětlete veškerá omezení ochrany a zbytková rizika.
- Zajistěte, aby byli uživatelé robota informováni o umístění tlačítek nouzového zastavení a také poučeni, jak aktivovat nouzové zastavení v případě nouze nebo abnormálních situací.
- Informujte příslušné osoby, aby byly mimo dosah spuštěného robota nebo robota, který se bude spouštět.
- Uvědomte si orientaci robota, abyste pochopili směr pohybu při používání Teach Pendant.

VAROVÁNÍ

Manipulace s nástroji/koncovými efektory s ostrými hranami a/nebo body sevření může mít za následek zranění.

- Zbavte nástroje/koncové efektory ostrých hran nebo odstraňte riziko skřípnutí.
- Mohou být vyžadovány ochranné rukavice a/nebo ochranné brýle.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

VAROVÁNÍ: HORKÝ POVRCH

Dlouhodobý kontakt s teplem generovaným robotickým ramenem a ovládacím jednotkou během provozu může vést k obtížím, které mohou vyústit ve zranění.

- S robotem při provozu nebo bezprostředně po ukončení provozu nemanipulujte ani se jej nedotýkejte.
- Než začnete s robotem manipulovat nebo se ho dotknete, zkontrolujte teplotu na přehledové obrazovce.
- Nechte robota vychladnout tím, že jej vypnete a jednu hodinu počkáte.

UPOZORNĚNÍ

Neprovedení hodnocení rizik před provozem může zvýšit riziko zranění.

- Před zahájením provozu proveďte posouzení rizik a snižte rizika.
- Pokud se tak stanoví dle posouzení rizik, nevstupujte do dosahu robota ani se robota během provozu nedotýkejte.
- Přečtěte si informace v části Řízení rizik.

UPOZORNĚNÍ

Použití robota s netestovaným externím strojním zařízením nebo v netestovaném systému může zvýšit riziko zranění personálu.

- Otestujte všechny funkce a program robota zvlášť.

POZNÁMKA

Velmi silná magnetická pole jej mohou poškodit.

- Robot nevystavujte stálým magnetickým polím.

PŘEČTĚTE SI MANUÁL

Zkontrolujte, zda jsou všechna mechanická a elektrická zařízení instalována v souladu se specifikacemi a upozorněními v kapitolách Mechanické rozhraní a 4 Elektrické rozhraní na straně 44.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.5. Účel použití

Popis

PŘEČTĚTE SI MANUÁL

Používání ramene robota v rozporu se zamýšleným použitím může vést k nebezpečným situacím.

- Přečtěte si a dodržujte doporučení pro zamýšlené použití a specifikace uvedené v uživatelské příručce.

Roboty Universal Robots jsou určeny pro průmyslové použití, pro manipulaci s nástroji/koncovými efektory a přípravky, nebo pro zpracování nebo přenos součástí nebo produktů. Podrobnosti o podmínkách, za kterých by měl robot pracovat, naleznete v Prohlášeních a certifikátech a v technických specifikacích.
Všechny roboty Universal Robots jsou vybaveny bezpečnostními funkcemi, které jsou primárně určeny ke kolaborativním aplikacím, ve kterých robot pracuje ve spolupráci s člověkem.
Kolaborativní aplikace jsou určeny pouze pro nerizikové aplikace, ve kterých úplná aplikace, včetně nástrojů/koncových efektorů, pracovních dílů, překážek a dalších strojů, v souladu s výsledky posouzení rizik konkrétní aplikace neobsahuje žádná významná rizika.

VAROVÁNÍ

Použití ramene robota k jinému než zamýšlenému účelu může mít za následek zranění.

- Robot není určen pro:
  - Jakékoli použití v nebezpečných místech nebo ve výbušném prostředí.
  - Lékařské aplikace s kontaktem s pacienty nebo v jejich blízkosti.
  - Použití v aplikacích vyžadujících shodu se specifickými hygienickými a/nebo hygienickými normami, jako je přímý kontakt s potravinami, nápoji a/nebo farmaceutickými výrobky.
  - Jakékoli použití nebo aplikace, které se odchýlí od zamýšleného použití, specifikací a certifikací, je zakázáno, neboť by mohlo vést k úmrtí, zranění osob nebo poškození majetku.

SPOLEČNOST UNIVERSAL ROBOTS SE VÝSLOVNĚ ZŘÍKÁ JAKÉKOLI VÝSLOVNÉ NEBO IMPLIKOVANÉ ZÁRUKY, NAPŘ. VHODNOSTI PRO KONKRÉTNÍ ÚČEL NEBO NÁSLEDKŮ NESPRÁVNÉHO POUŽITÍ.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

VAROVÁNÍ

Použití ramene robota k jinému než zamýšlenému účelu může mít za následek zranění.

- Robot není určen pro:
  - Jakékoli použití v nebezpečných místech nebo ve výbušném prostředí.
  - Lékařské aplikace s kontaktem s pacienty nebo v jejich blízkosti.
  - Použití v aplikacích vyžadujících shodu se specifickými hygienickými a/nebo hygienickými normami, jako je přímý kontakt s potravinami, nápoji a/nebo farmaceutickými výrobky.
  - Jakékoli použití nebo aplikace, které se odchýlí od zamýšleného použití, specifikací a certifikací, je zakázáno, neboť by mohlo vést k úmrtí, zranění osob nebo poškození majetku.

SPOLEČNOST UNIVERSAL ROBOTS SE VÝSLOVNĚ ZŘÍKÁ JAKÉKOLI VÝSLOVNÉ NEBO IMPLIKOVANÉ ZÁRUKY, NAPŘ. VHODNOSTI PRO KONKRÉTNÍ ÚČEL NEBO NÁSLEDKŮ NESPRÁVNÉHO POUŽITÍ.

VAROVÁNÍ

Vyhněte se úpravám robota. Jakákoliv úprava může mít za následek nepředvídatelná rizika. Veškerou autorizovanou montáž je třeba provádět podle nejnovější verze všech relevantních servisních příruček.

VAROVÁNÍ

Nezohlednění dalších rizik spojených s delším dosahem, vyšším užitečným zatížením a většími pracovními momenty a rychlostmi u větších robotů může mít za následek úraz nebo smrt.

- Posouzení rizik musí zahrnovat dodatečná rizika týkající se dosahu, užitečného zatížení a rychlosti.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.6. Posouzení rizik

Popis

Posouzení rizik je zákonným požadavkem a musí být provedeno dodavatelským integrátorem nebo uživatelem robota UR v roli integrátora.
Samotný robot je neúplné strojní zařízení, bezpečnost instalace robota tedy závisí na tom, jak je robot integrován (např. s nástrojem/koncovým efektorem, překážkami a dalšími stroji). Osobám provádějícím integraci doporučujeme provést posouzení rizik pomocí norem ISO 12100 a ISO 10218-2. Integrace může použít technické specifikace ISO/TS 15066 jako další pokyny. V posouzení rizik se musí zvážit veškeré pracovní úkoly po celou dobu životnosti robota, včetně například následujících:

- Výuka robota během sestavení a vývoje instalace robota
- Řešení případných problémů a údržba
- Běžný provoz instalace robota

Posouzení rizik je nutno provést **před** prvním zapnutím robotického ramene. Součástí posouzení rizik osobou zajišťující instalaci je identifikace správného nastavení bezpečnostní konfigurace, jakož i potřeby dalších tlačítek nouzového zastavení a/nebo dalších ochranných opatření požadovaných pro konkrétní aplikaci robota.

Rizika spojená s robotem

Určení správného bezpečnostního nastavení je obzvláště důležitou součástí vývoje společných robotických aplikací (tzv. spolupráce). Podrobnější informace, viz kapitola a .
Některé bezpečnostní funkce jsou záměrně navrženy pro aplikace vyžadující součinnost robotů. Tyto funkce jsou konfigurovatelné prostřednictvím nastavení bezpečnostní konfigurace a jsou obzvlášť důležité při řešení specifických rizik v rámci posouzení rizik, provedeného osobou zajišťující integraci:

- **Omezování síly a výkonu**: Využívá se ke snížení upínací síly a tlaků, jimiž působí robot ve směru pohybu v případě kolize mezi robotem a obsluhou.
- **Omezení hybnosti**: Využívá se ke snížení vysoké přechodné energie a rázových sil v případě kolize mezi robotem a obsluhou snížením rychlosti robota.
- **Omezení polohování nástrojových/koncových efektorů a kloubu, lokte**: Využívá se zejména ke snížení rizik spojených s určitými částmi těla. Např. aby se zabránilo pohybu směrem k oblasti hlavy a krku.
- **Omezení orientace nástrojových/koncových efektorů**: Využívá se zejména ke snížení rizik spojených s určitými oblastmi a vlastnostmi nástroje/koncového efektoru a obrobku. Např. aby se zabránilo přiblížení ostrých hran směrem k obsluze.
- **Omezení rychlosti**: Využívá se zejména ke snížení rychlosti robotického ramene.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Upozornění

Neoprávněnému přístupu k bezpečnostní konfiguraci musí být během integrace zabráněno nastavením a zapnutím ochrany heslem.

VAROVÁNÍ

Neprovedení posouzení rizik kolaborativní aplikace může zvýšit nebezpečí.

- Vždy proveďte posouzení rizik kolaborativní aplikace v případě úmyslných kolizí a/nebo kolizí v důsledku rozumně předvídatelného nesprávného použití.
- Kolaborativní aplikace musí zohlednit:
  - Závažnost jednotlivých potenciálních kolizí.
  - Pravděpodobnost výskytu jednotlivých potenciálních kolizí.
  - Možnost zabránění jednotlivým potenciálním kolizím.

Pokud je robot instalován v aplikaci robota bez spolupráce, kde rizika nelze přiměřeně odstranit nebo uspokojivě omezit pomocí vestavěné bezpečnostní funkce (např. při použití nebezpečných nástrojů/koncových efektorů), pak musí posouzení rizik provedené osobou zajišťující instalaci obsahovat závěr, že je nutné doplnit další ochranná opatření (např. aktivační zařízení k ochraně obsluhy během nastavování a programování).

Potenciální nebezpečí

Společnost Universal Robots posuzuje možná významná rizika uvedená v následujícím seznamu jako rizika, která musí osoba provádějící instalaci zohlednit. Konkrétní instalace robota však může představovat další významná rizika.

1. Probodnutí pokožky ostrými okraji a ostrými hroty nástroje/koncového efektoru či konektoru nástroje/koncového efektoru.
2. Probodnutí pokožky ostrými okraji a ostrými hroty na překážkách v blízkosti trasy robota.
3. Pohmožděniny způsobené kontaktem s robotem.
4. Vymknutí nebo zlomenina kosti z důvodu nárazu těžkého nákladu na tvrdý povrch.
5. Následky způsobené uvolněním upevňovacích šroubů ramene robota nebo nástroje/koncového efektoru.
6. Předměty padající z nástroje/koncového efektoru, např. z důvodu nevyhovujícího upnutí nebo výpadku napájení.
7. Chyby z důvodu různých tlačítek nouzového zastavení pro různé stroje.
8. Chyby v důsledku neoprávněných změn parametrů bezpečnostní konfigurace.

Informace o časech zastavení a brzdné dráze, viz kapitola a příloha .

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.7. Posouzení před použitím

Popis

Před prvním použitím robota nebo po provedení veškerých úprav je nutno provést následující testy. Ověřte, zda jsou všechny bezpečnostní vstupy a výstupy správně připojeny. Vyzkoušejte, zda fungují všechny bezpečnostní vstupy a výstupy včetně zařízení společných pro více strojů nebo robotů. Přitom musíte:

- Vyzkoušejte, zda tlačítka nouzového zastavení zastaví robot a spustí brzdy.
- Vyzkoušejte, zda vstup zabezpečení vypne pohyb robota. Pokud je konfigurováno vynulování zabezpečení, zkontrolujte, zda musí být aktivováno, než bude pohyb opět spuštěn.
- Vyzkoušejte inicializaci obrazovky a otestujte tak, zda omezený režim může přepnout bezpečnostní režim na omezený režim.
- Vyzkoušejte, zda provozní režim zapne provozní režim, viz ikonu v pravém horním rohu uživatelského rozhraní.
- Zkontrolujte, zda 3polohové aktivační zařízení musí být stisknuto, aby byl umožněn pohyb v manuálním režimu a aby byl robot ovládán při omezené rychlosti.
- Vyzkoušejte, zda jsou výstupy nouzového zastavení systému skutečně schopné uvést celý systém do bezpečného stavu.
- Vyzkoušejte, zda systém připojený k výstupu Robot se pohybuje, k výstupu Robot se nezastavil nebo výstupu Režim bez omezení dokáže skutečně detekovat změny výstupu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.8. Nouzové zastavení

Popis

Nouzové zastavení nebo E-stop je červené tlačítko umístěné na přenosném ovládacím terminálu. Stisknutím tlačítka nouzového zastavení zastavíte veškerý pohyb robota. Aktivace tlačítka nouzového zastavení způsobí zastavení kategorie 1 (IEC 60204-1). Nouzové zastavení není bezpečnostní opatření (ISO 12100). Jedná se o doplňková ochranná opatření, která nejsou určena k prevenci zranění. Posouzení rizik v aplikaci robota určuje, zda jsou vyžadována další tlačítka nouzového zastavení. Funkce nouzového zastavení a ovládací zařízení musí splňovat normu ISO 13850.
Po aktivaci nouzového zastavení se tlačítko v tomto nastavení uzamkne. Pokaždé, když je aktivováno nouzové zastavení, musí být ručně resetováno tlačítkem, které zastavení spustilo.
Před resetováním tlačítka nouzového zastavení musíte vizuálně určit a vyhodnotit důvod, proč bylo nouzové zastavení aktivováno. Vyžaduje se vizuální posouzení veškerého zařízení v aplikaci. Jakmile je problém vyřešen, resetujte tlačítko nouzového zastavení.

Tlačítko nouzového zastavení zresetujete následovně:

1. Držte tlačítko a otáčejte jím ve směru hodinových ručiček, dokud se neuvolní západka.

   Měli byste pocítit, když se západka uvolní, až tehdy je tlačítko resetováno.
2. Po resetování nouzového zastavení obnovte napájení robota a obnovte provoz.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.9. Pohyb bez napájení pohonu

Popis

V nepravděpodobném případě nouze, kdy je napájení robota buď nemožné nebo nežádoucí, můžete pro přesun ramene robota použít vynucený zpětný chod.
Chcete-li provést vynucený zpětný chod, musíte rameno robota silně tlačit nebo táhnout, aby se pohnulo v kloubu. Každá z brzd kloubů je vybavena třecí spojkou, která umožňuje pohyb při vysokém kroutícím momentu.
Provádění vynuceného zpětného chodu vyžaduje velkou sílu a nemůže být prováděno pouze jednou osobou. V případě kolizních situací je nutné, aby vynucený zpětný chod provedli alespoň dva lidé. V některých situacích je nutné demontovat rameno robota alespoň ve dvou lidech.
Informace o demontáži robota naleznete v servisní příručce.

VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

Elektrická nebezpečí a rizika způsobená zlomením nebo rozpadem ramene robota bez opory mohou způsobit zranění nebo smrt.

- Před demontáží odpojte napájení a podepřete rameno robota.

POZNÁMKA

Ruční manipulace s ramenem robota je přípustná pouze v případech naléhavé nouze nebo při servisních úkonech. Zbytečné přemisťování ramene robota může vést k poškození majetku.

- Nehýbejte kloubem v rozsahu větším než 160 stupňů, aby byl robot schopný najít svou původní fyzickou polohu.
- Nehýbejte kloubem více, než je nutné.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.10. Bezpečnostní prvky a rozhraní

Popis

Roboti Universal Robots jsou vybaveni řadou integrovaných bezpečnostních funkcí a také bezpečnostních vstupů/výstupů, digitálních a analogových ovládacích signálů na elektrické rozhraní či z něj, sloužících k připojení dalších strojů a dalších ochranných zařízení. Každá bezpečnostní funkce a V/V jsou konstruovány podle normy EN ISO13849-1 (viz Certifikace) s úrovní výkonu d (PLd) při použití architektury kategorie 3.
Chcete-li provést konfiguraci bezpečnostních funkcí, vstupů a výstupů v uživatelském rozhraní, prostudujte si kapitolu 18 Bezpečnostní konfigurace softwaru na straně 137 v části II Příručky k rozhraní PolyScope. V kapitole 18.7 Bezpečnostní V/V na straně 149 naleznete popis způsobu připojení bezpečnostních zařízení ke vstupům/výstupům.

VAROVÁNÍ

Použití jiných parametrů bezpečnostní konfigurace než těch, které jsou určeny jako nezbytné pro eliminaci rizika, může mít za následek nebezpečí, která nejsou přiměřeně odstraněna, nebo rizika, která nejsou dostatečně omezena.

- Zajistěte správné připojení nářadí a chapadel, abyste předešli nebezpečí způsobenému přerušením napájení.

VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

Chyby v programu a/nebo chyby v elektrické instalaci mohou způsobit změnu napětí z 12V na 24V, což může vést k poškození zařízení požárem.

- Ověřte použití 12V a postupujte opatrně.

Další informace

POZNÁMKA

- Při používání a konfigurování bezpečnostních funkcí a rozhraní je nutno postupovat podle procedur posuzování rizika pro každou aplikaci robota. (viz kapitola část)
- Doba zastavování by měla být brána v úvahu v rámci posouzení rizik aplikace
- Pokud robot zaznamená poruchu nebo narušení bezpečnostního systému (např. je přerušen jeden z kabelů v okruhu nouzového zastavení nebo byl přesažen některý bezpečnostní limit), zahájí se zastavení kategorie 0.

POZNÁMKA

Koncový efektor není chráněn bezpečnostním systémem UR. Fungování koncového efektoru a připojovacího kabelu není monitorováno

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.10.1. Kategorie zastavení

Popis

Podle okolností může robot iniciovat tři typy kategorií zastavení, definované podle IEC 60204-1. Tyto kategorie jsou definovány v následující tabulce.

Kategorie zastavení	Popis
0	Odpojením robota od napájení dojde k jeho okamžitému zastavení.
1	Zastavujte robota řádným řízeným způsobem. Po zastavení robota se odstraní napájení.
2	*Zastavení robota s napájením dostupným pro pohony při zachování trajektorie. Po zastavení robota je napájení pohonu zachováno.

*Zastavování robotů Universal Robots v kategorii 2 je dále popsáno jako zastavení typu SS1 nebo 2 podle normy IEC 61800-5-2.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.10.2. Konfigurovatelné bezpečnostní funkce

Popis

Bezpečnostní funkce robota Universal Robots, jak je uvedeno v tabulce níže, jsou v robotu, ale jsou určeny k ovládání robotického systému, tj. robota s připojeným nástrojem/koncovým efektorem. Bezpečnostní funkce robota se používají ke snížení rizika robotického systému, určeného posouzením rizik. Polohy a rychlosti jsou vzhledem k základně robota.

Bezpečnostní funkce	Popis
Mezní hodnota polohy kloubu	Nastavuje horní a spodní limit přípustné polohy kloubu.
Mezní hodnota rychlosti kloubu	Nastavuje horní limit rychlosti kloubu.
Bezpečnostní roviny	Definuje roviny v prostoru, omezující polohu robota. Bezpečnostní roviny omezují buď samotný nástroj/koncový efektor nebo nástroj/koncový efektor i loket.
Orientace nástroje	Definuje přípustné limity orientace pro nástroj.
Mezní rychlost	Omezuje maximální rychlost robota. Rychlost je omezena v lokti, na přírubě nástroje/koncového efektoru a uprostřed uživatelsky definovaných poloh nástroje/koncového efektoru.
Mezní síla	Omezuje maximální sílu vyvíjenou nástrojem robota/koncovým efektorem a loktem při upínání. Síla je omezena na přírubě nástroje/koncového efektoru a uprostřed uživatelsky definovaných poloh nástroje/koncového efektoru.
Mezní hybnost	Omezuje maximální hybnost robota.
Mezní napětí	Omezuje mechanickou práci vykonanou robotem.
Mezní doba zastavení	Omezuje maximální dobu, během které robot musí zastavit po zahájení zastavení.
Mezní vzdálenost zastavení	Omezuje maximální vzdálenost, kterou robot urazí po zahájení zastavení.

Bezpečnostní funkce

Při provádění posouzení rizika používání robota je nutno brát v úvahu pohyb robota po spuštění procesu zastavení. Pro usnadnění tohoto postupu lze použít bezpečnostní funkce *Mezní doba zastavení* a *Mezní vzdálenost zastavení*.
Tyto bezpečnostní funkce dynamicky snižují rychlost pohybu robota tak, že jej lze vždy zastavit v rámci mezních hodnot. Limity polohy kloubu, bezpečnostní roviny a limity orientace nástroje/koncového efektoru berou v úvahu očekávaný zdvih brzdné dráhy, tj. pohyb robota se zpomalí před dosažením limitu.
Funkční bezpečnost lze shrnout jako:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Tabulka

Bezpečnostní funkce	Přesnost	Úroveň výkonu	Kategorie
Nouzové zastavení	-	d	3
Ochranné zastavení	-	d	3
Mezní hodnota polohy kloubu	5 °	d	3
Mezní hodnota rychlosti kloubu	1,15 °/s	d	3
Bezpečnostní letadla	40 mm	d	3
Orientace nástroje	3 °	d	3
Rychlostní limit	50 mm/s	d	3
Limit síly	25 N	d	3
Mezní hybnost	3 kg m/s	d	3
Mezní napětí	10 W	d	3
Časový limit zastavení	50 ms	d	3
Limit brzdné vzdálenosti	40 mm	d	3
Bezpečný domov	1,7 °	d	3

Varování

UPOZORNĚNÍ

Pokud nenastavíte maximální povolenou rychlost, může to vést k nebezpečným situacím.

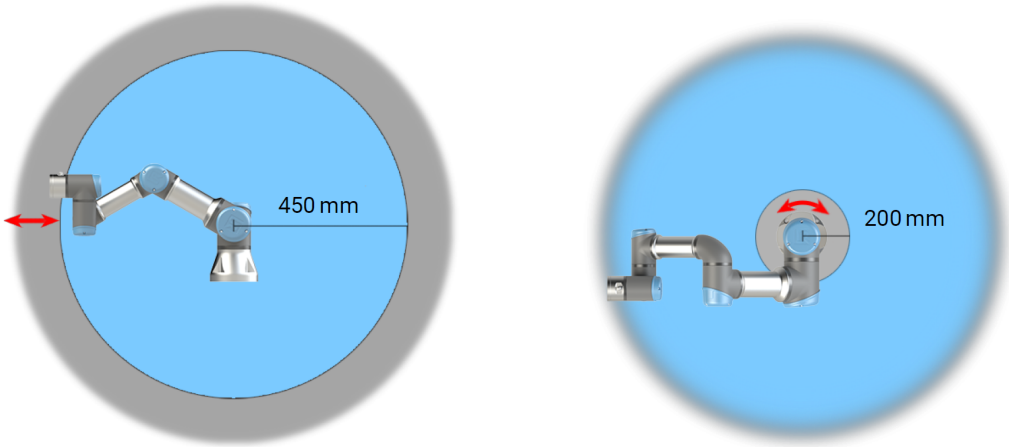
- Pokud se robot používá v manuálních aplikacích s lineárními pohyby, musí být mezní rychlost kloubu pro základnu a ramenní klouby nastavena na maximálně 250 mm/s pro nástroj/koncový efektor a loket, pokud na základě posouzení rizik nejsou přijatelné vyšší rychlosti. Tímto se zabrání rychlým pohybům lokte robotu v blízkosti singularit.

POZNÁMKA

Funkce omezující sílu má dvě výjimky, které je třeba zohlednit při navrhování aplikace obrázek. ()
Když se robot natahuje, může kolenní kloub vyvinout velkou sílu v radiálním směru (pryč od základny), při pomalých rychlostech. A podobně je tomu i u krátkého zvedacího ramene. Pokud je nástroj/koncový efektor blízko základny a pohybuje se kolem základny, může vyvinout velkou sílu, avšak při malé rychlosti. Rizikům skřípnutí se lze vyhnout tím, že se odstraní v těchto oblastech překážky, robot se umístí jiným způsobem nebo se použije kombinace bezpečnostních rovin a mezních hodnot kloubů, čímž dojde k eliminaci rizik tím, že se zamezí pohyb robota do této oblasti pracovního prostoru.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Pracovní prostor



1.1: *Vzhledem k fyzikálním vlastnostem robotického ramena je třeba určitým oblastem pracovního prostoru věnovat pozornost v souvislosti s riziky skřípnutí. Jedna oblast (levá) je definována pro radiální pohyb, kdy se zápěstí 1. kloubu nachází ve vzdálenosti alespoň 450 mm od základny robota. Druhá oblast (pravá) je ve vzdálenosti 200 mm od základny robota při pohybu tangenciálním směrem.*

Nebezpečí přiskřípnutí lze předejít odstraněním překážek v těchto oblastech, jiným umístěním robota nebo použitím kombinací bezpečnostních rovin a limitů kloubů, které eliminují nebezpečí tím, že zabrání tomu, aby se robot pohyboval do této oblasti svého pracovního prostoru.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnostní vstupy

Robot má také následující bezpečnostní vstupy:

Bezpečnostní vstup	Popis
Tlačítko nouzového zastavení	Provede se zastavení kategorie 1 (IEC 60204-1), čímž ostatní stroje informuje pomocí výstupu *systémového nouzového zastavení*, pokud je tento výstup definován. Zastavení se spustí u všech součástí připojených k výstupu.
Nouzové zastavení robota	Provede se zastavení kategorie 1 (IEC 60204-1) pomocí vstupu ovládací jednotky, čímž ostatní stroje informuje pomocí výstupu *systémového nouzového zastavení*, pokud je tento výstup definován.
Nouzové zastavení systému	Provede zastavení 1. kategorie (IEC 60204-1) pouze na robotovi, ve všech režimech a má přednost před všemi ostatními příkazy.
Ochranné zastavení	Provede zastavení kategorie 2 (IEC 60204-1) ve všech režimech, s výjimkou použití třípolohového aktivačního zařízení a voliče režimů - v takovém případě lze v manuálním režimu nastavit funkci Bezpečnostní zastavení pouze pro Automatický režim.
Automatický režim Ochranné zastavení	Provede se zastavení kategorie 2 (IEC 60204-1) POUZE v automatickém režimu. *Ochranné zastavení automatického režimu* lze vybrat pouze v případě, že je nakonfigurováno a nainstalováno zařízení umožňující tři polohy.
Reset ochranného opatření	Robot se vrátí ze stavu *Ochranné zastavení* při náběžné hraně na vstupu resetování ochranného zastavení.
Redukovaný režim	Bezpečnostní systém přejde do mezních hodnot *Omezeného režimu*.
Třípolohové povolovací zařízení	Spustí zastavení kategorie 2 (IEC 60204-1) pouze v manuálním režimu, když je aktivační zařízení plně stlačeno nebo zcela uvolněno. Třípolohové aktivační zařízení se aktivuje v případě poklesu vstupního signálu na nízkou hodnotu. Bezpečnostní resetování na to nemá vliv.
Freedrive na robotu	Zapne volnoběh, když robot není v automatickém režimu.
Provozní režim	Slouží k přepínání mezi provozními režimy. Je-li vstup na nízké úrovni, robot bude v automatickém režimu a je-li tento vstup na vysoké úrovni, robot bude v manuálním režimu.
Reset ochranného krytu automatického režimu	Robot se vrátí ze stavu *Ochranné zastavení v automatickém režimu* při náběžné hraně na vstupu bezpečnostního resetování v automatickém režimu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnostní výstupy

Pro připojení dalších strojů je robot vybaven následujícími bezpečnostními výstupy:

Bezpečnostní výstup	Popis
Nouzové zastavení systému	Pokud je tento logický signál nízký, logický vstupní signál *Nouzové zastavení robota* je nízký nebo bylo stisknuto tlačítko nouzového zastavení.
Pohyb robota	I když je tento signál logicky vysoký, žádný kloub robota se nepohybuje více než 0,1 rad/s.
Robot se nezastavuje	Vysoká logická hodnota logického signálu nastává v případě zastavení robota z důvodu nouzového nebo bezpečnostního zastavení. Jinak je logická hodnota nízká.
Omezený	Logická hodnota je nízká, pokud je bezpečnostní systém v Omezeném režimu.
Neomezený	Logická hodnota je nízká, pokud je systém v Omezeném režimu.
Bezpečný domov	Logická hodnota je vysoká, když je robot v konfigurované bezpečné základní poloze (Safe Home).

Veškeré bezpečnostní elektrické vstupy/výstupy jsou dvoukanálové, což znamená, že jsou bezpečné při nízkém signálu (např. nouzové zastavení je aktivní, pokud jsou signály nízké).

2.10.3. Bezpečnostní funkce

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Bezpečnostní systém funguje tak, že monitoruje, zda není překročen některý z bezpečnostních limitů nebo zda je spuštěno nouzové zastavení nebo bezpečnostní zastavení.
Reakce bezpečnostního systému jsou:

Spoušť	Reakce
Nouzové zastavení	Kategorie zastavení 1
Bezpečné zastavení	Kategorie zastavení 2
Zastavení pomocí 3PE (pokud je připojeno třípolohové aktivační zařízení)	Kategorie zastavení 2
Porušení omezení	Kategorie zastavení 0
Detekce závady	Kategorie zastavení 0

POZNÁMKA

Pokud bezpečnostní systém zjistí jakoukoliv poruchu nebo narušení, všechny bezpečnostní výstupy se znovu nastaví na nízkou hodnotu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.10.4. Sada bezpečnostních parametrů

(missing or bad snippet)

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

2.10.5. Režimy

(missing or bad snippet)

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

3. Mechanické rozhraní

Popis

Jednotlivé prvky robota tvoří robotický systém: rameno robota, nástroj nebo obrobek, ovládací jednotka a 3PE ovládací terminál, popsané v této kapitole. Můžete zde také najít maximální užitečné zatížení a požadavky na pracovní prostor.

3.1. Pracovní a provozní prostor

Popis

Pracovní prostor je rozsah plně vysunutého robotického ramene v horizontálním i vertikálním směru. Operační prostor je místo, kde má robot fungovat.

POZNÁMKA

Nerespektování pracovního a provozního prostoru robota může vést ke škodám na majetku.

- Při výběru provozního prostoru robota zohledněte níže uvedené informace.

POZNÁMKA

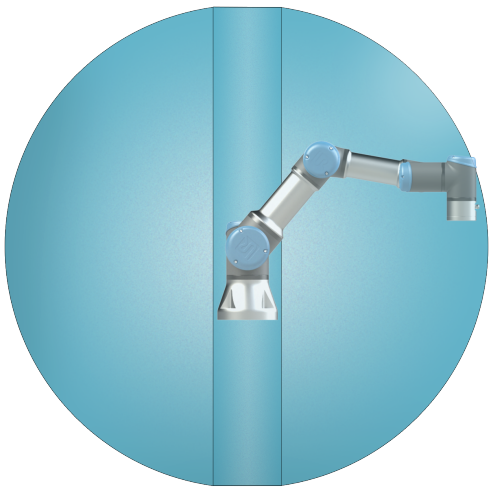
Pohyb nástroje v blízkosti hraničních pozic může způsobit, že se spoje budou pohybovat příliš rychle, což může vést ke ztrátě funkčnosti a poškození majetku.

- Nepohybujte nástrojem v blízkosti hraničních pozic, ani když se nástroj pohybuje pomalu.

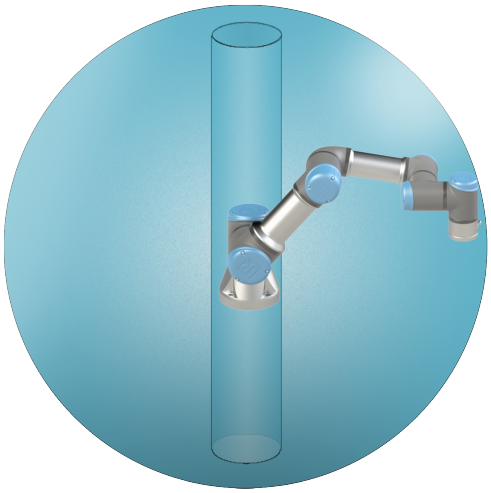
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Pracovní prostor

Válcový prostor se nachází přímo nad a přímo pod základnou robota. Robot dosahuje do vzdálenosti až 500 mm od základního kloubu.



Přední stěna



Se sklonem

3.2. Popis montáže

Popis

Rameno robota (základna)	Upevňuje se pomocí čtyř šroubů 6,6 mm o pevnosti 8,8 do čtyř montážních otvorů M6 na základně.
Nástroj (příruba nástroje)	K upevnění nástroje k robotovi slouží čtyři závitové otvory M6. Šrouby M6 o pevnosti 8,8 je nutné dotáhnout na moment 8 Nm. Pro přesné polohování nástroje použijte čep v otvoru Ø6.
Ovládací jednotka	Ovládací jednotku lze zavěsit na zeď nebo umístit na zem.
Přenosný ovládací terminál/panel	Ovládací terminál se montuje na stěnu nebo se umisťuje na ovládací jednotku. Zkontrolujte, zda kabel nepředstavuje nebezpečí zakopnutí. Pro montáž ovládací jednotky a přenosného ovládacího terminálu lze zakoupit držáky navíc.

Upozornění: Hodnocení IP

UPOZORNĚNÍ

Montáž a provoz robota v prostředí neodpovídajícím doporučenému stupni krytí IP může vést ke zranění.

- Namontuje robota v prostředí vhodném pro stupeň IP. Robot se nesmí používat v prostředích překračujících hodnoty odpovídající stupnici IP pro robota (IP54), přenosný ovládací panel (IP54) a ovládací jednotku (IP44)

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Upozornění: Montáž

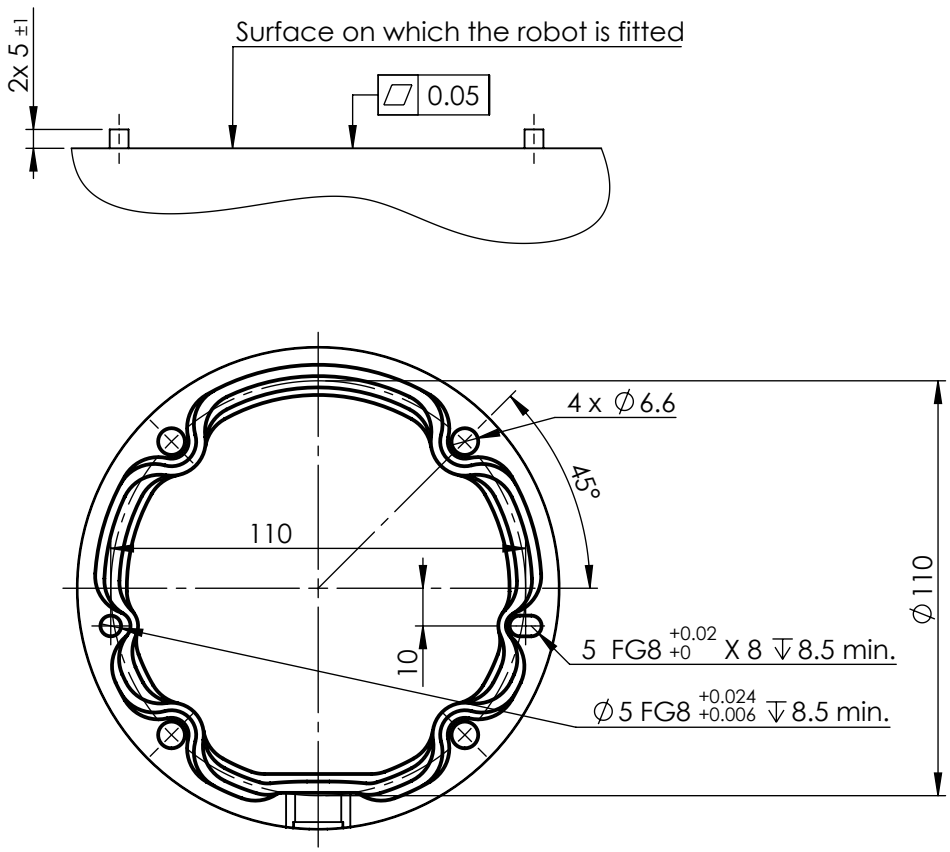
VAROVÁNÍ

Nestabilní montáž může vést k nehodám.

- Vždy se ujistěte, že jsou součásti robota správně a bezpečně namontovány a přišroubovány.

3.3. Zajištění ramene robota

Montáž



Rozměry a rozmístění otvorů pro montáž robota.

Vypnutí robotického ramene

VAROVÁNÍ

Neočekávané spuštění a/nebo pohyb mohou vést ke zranění.

- Vypněte rameno robota, abyste zabránili neočekávanému spuštění během montáže a demontáže.

1. Stisknutím vypínače na Přenosném ovládacím terminálu robota vypnete.
2. Odpojte síťový kabel ze síťové zásuvky.
3. Nechte robota 30 sekund vybít veškerou uloženou energii.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Zajištění ramene robota

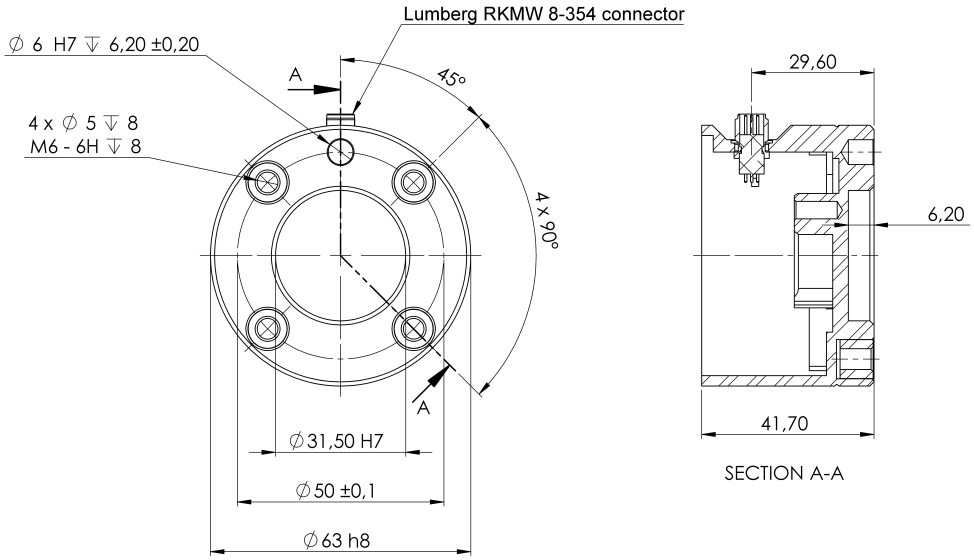
1. Robota postavte na pevný nevibrující povrch, který vydrží alespoň desetinásobek plné síly točivého momentu kloubu základny a unese alespoň pětinásobek hmotnosti ramene robota.

   Pokud je robot namontován na lineární ose nebo na pohyblivé plošině, musí být zrychlení pohyblivé montážní základny velmi nízká. Vysoké zrychlení může způsobit bezpečnostní zastavení robota.
2. Utáhněte šrouby na moment 20 Nm . (Hodnoty točivého momentu byly aktualizovány ve verzi SW5.14. Starší tištěná verze může zobrazovat jiné hodnoty)
3. Použijte dva Ø8 mm otvory s kolíkem k přesnému polohování ramena robota.

3.4. Zabezpečení nástroje

Popis

Nástroj nebo obrobek je připevněn k výstupu příruby nástroje (ISO 9409-1) na špičce robota. Všechny míry jsou uvedeny v milimetrech.



1.2: *Rozměry a rozmístění otvorů nástroje. Všechny míry jsou uvedeny v milimetrech.*

Příruba nástroje

Příruba výstupu nástroje (ISO 9409-1) se nachází v místě, kde je nástroj připevněn k robotu. Doporučuje se pro upevnění čepu použít otvor s radiálními drážkami, aby se zabránilo nadměrnému omezení při zachování přesné polohy.

UPOZORNĚNÍ

Příliš dlouhé šrouby M8 mohou tlačit na spodní stranu příruby nástroje a způsobit zkrat robota.

- Při montáži nástroje nepoužívejte šrouby, které přesahují o více než 10 mm.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

VAROVÁNÍ

Nedostatečné utažení šroubů může způsobit zranění v důsledku uvolnění příruby adaptéru a/nebo koncového efektoru.

- Zkontrolujte, zda je nástroj správně a bezpečně přišroubován.
- Zkontrolujte, zda je nástroj sestaven tak, aby nemohlo dojít k nebezpečné situaci z důvodu padajících součástí.

3.5. Volný prostor kolem ovládací jednotky

Popis

Proudění horkého vzduchu v ovládací jednotce může způsobit poruchu zařízení. Ovládací jednotka vyžaduje ze všech stran minimální volný prostor 50 mm, umožňující dostatečné proudění chladného vzduchu. Doporučený volný prostor kolem ovládací jednotky je 200 mm.

VAROVÁNÍ

Při kontaktu ovládací jednotky s vodou může dojít ke smrtelnému zranění.

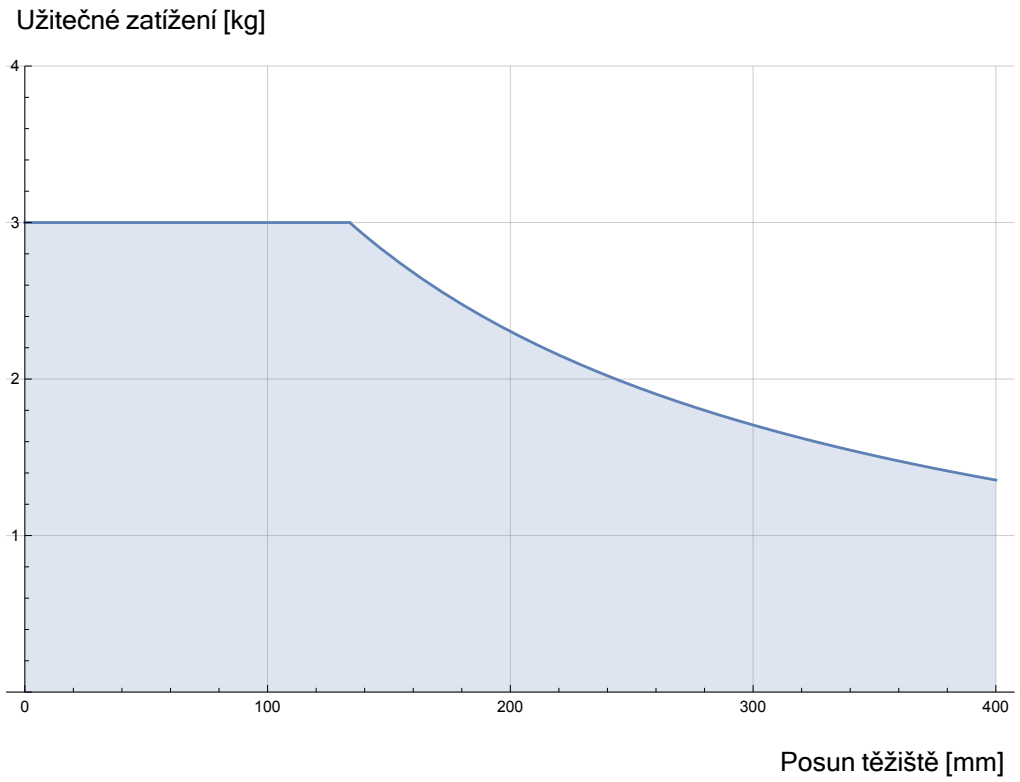
- Zajistěte, aby se ovládací jednotka a kabely nedostaly do kontaktu s tekutinami.
- Umístěte ovládací jednotku (IP44) v prostředí odpovídajícím stupni krytí IP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

3.6. Maximální užitečné zatížení

Popis

Jmenovité užitečné zatížení ramene robota závisí na *posunu těžiště* užitečného zatížení, viz obrázek 3 Mechanické rozhraní na straně 38
Posun těžiště je definován jako vzdálenost od středu příruby nástroje k těžišti připojeného zatížení.
Při výpočtu hmotnosti užitečného zatížení například v aplikaci uchopení a umístění zvažte chapadlo i předmět, se kterým chapadlo manipuluje.



1.3: *Vztah mezi jmenovitým užitečným zatížením a posunem těžiště.*

Setrvačnost užitečného zatížení

Robot lze používat s užitečným zatížením s vysokou setrvačností. Řídicí software automaticky upraví zrychlení, pokud v PolyScope správně zadáte následující údaje (viz: 20.7.10 Nastavit náklad na straně 235):

- Užitečné zatížení
- Těžiště
- Setrvačnost

Pomocí URSim můžete vyhodnotit zrychlení a dobu cyklu pohybů robota s určitým užitečným zatížením.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4. Elektrické rozhraní

Popis

Rameno robota a ovládací jednotka obsahují skupiny elektrických rozhraní. Příklady jsou uvedeny pro většinu typů **I/O**. Termín **I/O** se týká digitálních i analogových řídicích signálů do nebo ze skupin elektrických rozhraní uvedených níže.

- Připojení k síti
- Připojení robota
- V/V rozhraní ovladače
- Vstupy/výstupy nástroje
- Ethernet

Veškerá napětí a proudy jsou stejnosměrné (DC), pokud není specifikováno jinak.

4.1. Upozornění a varování ve vztahu k elektrickému zařízení

Varování

Dodržujte následující varování pro všechny skupiny rozhraní, včetně návrhu a instalace aplikace.

PLC

VAROVÁNÍ

Nedodržení některého z níže uvedených pokynů může mít za následek vážné zranění nebo smrt, protože může dojít k přemostění bezpečnostní funkce.

- Nikdy nepřipojujte bezpečnostní signály k programovatelnému logickému automatu (PLC), který není v rámci správné bezpečnostní úrovně bezpečnostním PLC. Je důležité oddělit signály bezpečnostního rozhraní od signálů normálního V/V rozhraní.
- Veškeré bezpečnostní signály by měly být vytvořeny jako redundantní (dva nezávislé kanály).
- Ponechte oba nezávislé kanály oddělené, aby jediná chyba nemohla vést k selhání bezpečnostní funkce.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Elektřina

VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

Nedodržení některého z níže uvedených pokynů může mít za následek vážné zranění nebo smrt v důsledku zasažení elektrickým proudem.

- Zajistěte, aby veškerá zařízení, která se nesmí dostat do kontaktu s vodou, zůstala suchá. Dostane-li se do výrobku voda, zastavte jeho chod, odpojte veškeré napájení a kontaktuje místní servis Universal Robots.
- Používejte pouze originální kabely dodávané s robotem. Nepoužívejte robota k aplikacím, při kterých dochází k ohýbání kabelů.
- Při instalaci kabelů rozhraní do vstupů/výstupů robota dbejte zvýšené opatrnosti. Kovová deska v dolní části je určena pro kabely rozhraní a konektory. Než začnete vrtat díry, desku odmontujte. Před zpětnou montáží desky důkladně odstraňte všechny špony. Nezapomeňte použít těsnění správné velikosti.

EMC

UPOZORNĚNÍ

Rušivé signály, které překračují mez definovanou ve specifických normách IEC, mohou u robota způsobit neočekávané chování. Mějte na paměti následující:

- Robot má atestaci v souladu s mezinárodními normami IEC pro oblast **elektromagnetické kompatibility (EMC)**. Velmi vysoké meze signálů či nadměrná expozice mohou robota trvale poškodit. K problémům v oblasti EMC dochází obvykle při svařování a běžně jsou uvedeny v protokolu chybovou zprávou. Společnost Universal Robots nemůže být zodpovědná za všechny škody způsobené problémy v oblasti elektromagnetické kompatibility.
- V/V kabely vedoucí od ovládací jednotky k jinému stroji nebo továrnímu vybavení nesmí být delší než 30 m, pokud nebyly provedeny další testy.

Ukostření

UZEMNĚNÍ

Záporné přípojky jsou označeny zkratkou GND (kostra) a jsou připojeny ke štítu robota a ovládací jednotky. Veškeré uvedené přípojky GND slouží pouze k napájení a signalizaci. Na PE (ochranné uzemnění) použijte šroubové spoje velikosti M6 v ovládací jednotce, které jsou označeny symboly uzemnění. Jmenovitý proud zemnícího vodiče bude minimálně roven nejvyššímu proudu v systému.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příručka

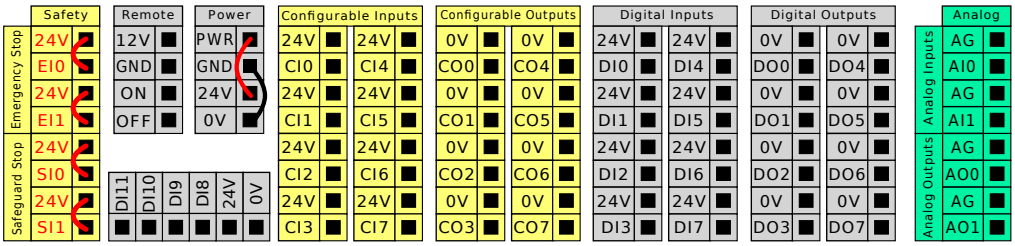
PŘEČTĚTE SI MANUÁL

Některé vstupy/výstupy uvnitř ovládací jednotky je možné nakonfigurovat buď na normální, nebo bezpečné vstupy/výstupy. Přečtěte si a pochopte celou kapitolu o elektrickém rozhraní.

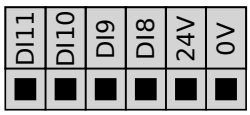
4.2. V/V rozhraní ovladače

Popis

Můžete použít **V/V** v ovládací jednotce pro širokou škálu různých zařízení; včetně pneumatických relé, PLC a tlačítek nouzového zastavení.
Ilustrace níže ukazuje uspořádání skupin elektrického rozhraní uvnitř ovládací jednotky.



Můžete použít horizontální blok digitálních vstupů (DI8-DI11) zobrazený níže pro kvadraturní kódování Sledování dopravníku (viz Běžné specifikace všech digitálních vstupů/výstupů on the facing page) pro tyto typy vstupů.



Je nutné je dodržovat a zachovávat význam barevného značení uvedeného níže.

Žlutá s červeným textem	Vyhrazené bezpečnostní signály
Žlutá s černým textem	Konfigurovatelné pro účely bezpečnosti
Šedá s černým textem	Víceúčelové digitální vstupy/výstupy
Zelená s černým textem	Víceúčelový analogový vstup/výstup

V grafickém rozhraní můžete nastavit **konfigurovatelné V/V** buď jako **bezpečnostní V/V**, nebo **všeobecné V/V** (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Běžné specifikace všech digitálních vstupů/výstupů

Tato část obsahuje definici elektrických specifikací následujících 24V digitálních vstupů/výstupů ovládací jednotky.

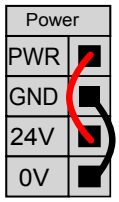
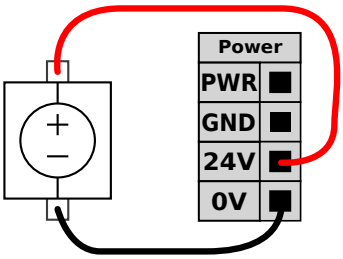
- Bezpečnostní V/V.
- Konfigurovatelné vstupy/výstupy.
- Univerzální vstupy/výstupy.

> **POZNÁMKA**
> Slovo **konfigurovatelné** se používá pro V/V nakonfigurované jako bezpečnostní V/V nebo normální V/V. Jedná se o žluté svorky s černým textem.

Nainstalujte robota podle elektrických specifikací, které jsou stejné pro všechny tři vstupy.
Digitální vstupy/výstupy lze napájet z vnitřního 24V zdroje napájení nebo z externího zdroje napájení nakonfigurováním svorkovnice označené **Power**. Tento blok sestává ze čtyř terminálů/svorek. Horní dvě (PWR a GND) jsou 24V a jsou uzemněné z vnitřního 24V zdroje napájení. Spodní dvě svorky (24V a 0V) v bloku slouží jako 24V vstup pro napájení vstupů/výstupů. Výchozí konfigurace používá vnitřního zdroje napájení, jak je popsáno níže.

Zdroj napájení

Pokud je zapotřebí více proudu, připojte externí zdroj napájení podle znázornění níže.

	
Tento příklad ilustruje výchozí konfiguraci pomocí interního napájecího zdroje	Tento příklad ilustruje výchozí konfiguraci s externím napájecím zdrojem pro větší proud.

Elektrické specifikace pro vnitřní i externí zdroj napájení jsou znázorněny níže.

Svorky	Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Vnitřní 24V napájení					
[PWR - GND]	Napětí	23	24	25	V
[PWR - GND]	Proud	0	-	2’	A
Požadavky na externí 24V vstup					
[24V - 0V]	Napětí	20	24	29	V
[24V - 0V]	Proud	0	-	6	A

* 3,5 A pro 500 ms nebo 33% pracovní cyklus.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Digitální vstupy/výstupy

Digitální vstupy/výstupy jsou navrženy v souladu s IEC 61131-2. Elektrické specifikace jsou uvedeny níže.

Svorky	Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Digitální výstupy					
[COx / DOx]	Proud*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Pokles napětí	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Zbytkový proud	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Funkce	-	PNP	-	Typ
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Typ
Digitální vstupy					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Napětí	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Oblast OFF (vyp)	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Oblast ON (zap)	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Proud (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funkce	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

*Pro odporové zatížení nebo indukční zatížení max. 1H.

4.3. Bezpečnostní V/V

Bezpečnostní V/V

Tato část popisuje vyhrazené bezpečnostní vstupy (žlutá svorka s červeným textem) a konfigurovatelné vstupy/výstupy (žluté svorky s černým textem), když jsou konfigurované jako bezpečnostní vstupy/výstupy. Postupujte podle společných specifikací pro všechny digitální V/V v části 4.3 Bezpečnostní V/V above.
Bezpečnostní zařízení a vybavení musí být nainstalováno v souladu s bezpečnostními pokyny a posouzením rizik, viz kapitola Bezpečnost.
Všechny bezpečnostní V/V jsou párové (redundantní), takže jedna porucha nezpůsobí ztrátu celé bezpečnostní funkce. Bezpečnostní vstupy a výstupy však musí být vedeny jako dvě samostatné větve.

Typy stálých bezpečnostních vstupů jsou:

- **Nouzové zastavení robota** pouze pro zařízení nouzového zastavení.
- **Ochranné zastavení** pro ochranná zařízení
- **3PE Stop** pro ochranná zařízení

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Tabulka

Funkční rozdíl je znázorněn níže.

	Nouzové zastavení	Bezpečné zastavení	Zastavení 3PE
Robot ukončí pohyb.	Ano	Ano	Ano
Vykonávání programu	Pozastaveno	Pozastaveno	Pozastaveno
Hnací výkon	Vypnout	Zapnout	Zapnout
Obnovit	Manuální	Automaticky nebo ručně	Automaticky nebo ručně
Četnost použití	Zřídka	V každém cyklu až zřídka	V každém cyklu až zřídka
Vyžaduje opětovnou inicializaci	Pouze uvolnění brzd	Ne	Ne
Kategorie zastavení (IEC 60204-1)	1	2	2
Úroveň výkonnosti monitorovací funkce (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Bezpečnostní upozornění

Použijte konfigurovatelné vstupy/výstupy k nastavení dalších bezpečnostních funkcí vstupů/výstupů, např. výstup nouzového zastavení. Konfigurace sady konfigurovatelných V/V pro bezpečnostní funkce se provádí prostřednictvím grafického uživatelského rozhraní (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope).

UPOZORNĚNÍ

Pokud nebudou bezpečnostní funkce pravidelně ověřovány a testovány, může to vést k nebezpečným situacím.

- Před uvedením robota do provozu je nutné zkontrolovat bezpečnostní funkce.
- Je nutné pravidelně testovat bezpečnostní funkce.

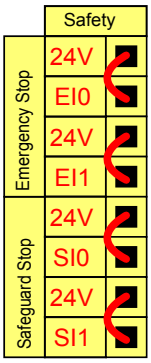
Signály OSSD

Veškeré konfigurované a trvalé bezpečnostní vstupy jsou filtrovány tak, aby umožňovaly použití bezpečnostního zařízení OSSD s délkou impulzu do 3ms. Bezpečnostní vstup je vzorkován každou milisekundu a stav vstupu je dán nejčastěji zaznamenaným vstupním signálem za posledních 7 milisekund. Impulzy OSSD na bezpečnostních výstupech jsou podrobně popsány v části II Příručky k rozhraní PolyScope.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

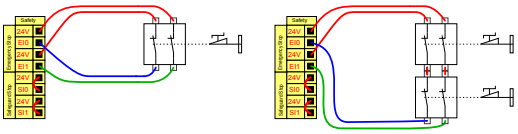
Výchozí bezpečnostní konfigurace

Robot je dodáván s výchozí konfigurací, která umožňuje provoz bez dalšího bezpečnostního vybavení, jak je vidět na ilustraci níže.



Připojení tlačítka nouzového zastavení

Téměř u všech použití robota je vyžadováno připojení jednoho či více externích tlačítek nouzového zastavení. Ilustrace níže znázorňuje způsob připojení jednoho nebo dvou tlačítek nouzového zastavení.

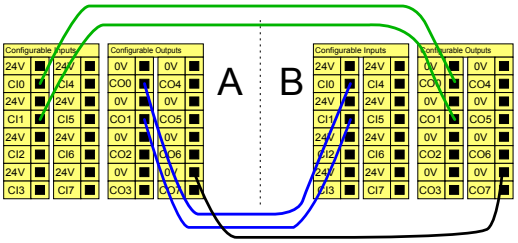


Sdílení nouzového zastavení s jinými stroji

Můžete nastavit sdílenou funkci nouzového zastavení mezi robotem a dalšími stroji konfigurováním následujících funkcí vstup/výstup prostřednictvím rozhraní GUI. Vstup nouzového zastavení robota nelze používat pro účely sdílení. Pokud je nutné spojit více než dva roboty UR nebo jiné stroje, vyžaduje se bezpečnostní PLC automat k ovládání signálů nouzového zastavení.

- Konfigurovatelný pár vstupů: Externí nouzové zastavení.
- Konfigurovatelný pár výstupů: Nouzové zastavení systému.

Ilustrace níže znázorňuje sdílení funkce nouzového zastavení dvěma roboty UR. V tomto příkladu jsou použitými konfigurovanými vstupy/výstupy CI0-CI1 a CO0-CO1.

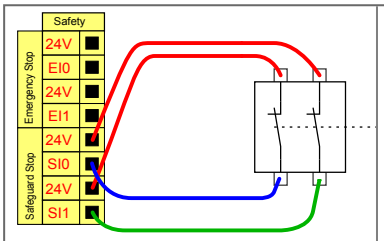
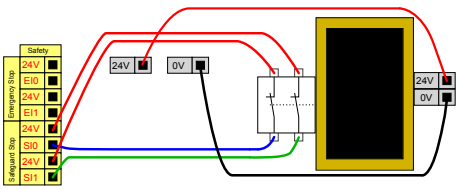


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnostní zastavení s automatickým pokračováním

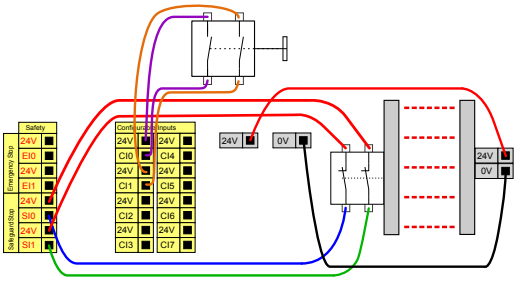
Tato konfigurace se používá pouze v případech, kde obsluha nemůže projít dveřmi a zavřít je za sebou. Konfigurovatelné vstupy/výstupy se používají k nastavení resetovacího tlačítka vně dveří k reaktivaci pohybu robota. Robot automaticky pokračuje v pohybu poté, co je znovu zajištěn signál.

> **VAROVÁNÍ**
> Tuto konfiguraci nepoužívejte, pokud lze signál zajistit z vnitřní strany bezpečnostního obvodu.

	
Tento příklad ukazuje dveřní spínač jako základní ochranné zařízení, které zastaví robota při otevření dveří.	Tento příklad ilustruje, že bezpečnostní rohož je bezpečnostní zařízení, u kterého je vhodné nastavit automatické obnovení činnosti. Tento příklad platí i pro bezpečnostní laserový skener.

Bezpečnostní zastavení s resetovacím tlačítkem

Pokud je bezpečnostní rozhraní použito k interakci se světelným závěsem, vyžaduje se reset mimo bezpečnostní obvod. Resetovací tlačítko musí být dvoukanálového typu. V tomto příkladu je vstup/výstup konfigurovaný jako reset „CI0-CI1“ (viz níže).



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

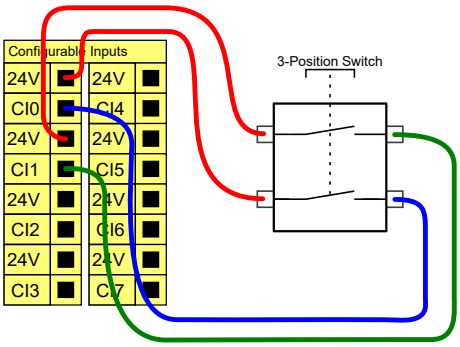
4.4. Třípolohové aktivační zařízení

Popis

Robotické rameno je vybaveno aktivačním zařízení v podobě ovládacího panelu 3PE. Zabezpečení podporuje následující konfigurace:

- 3PE TP
- Externí 3PE
- Externí 3PE a 3PE ovládací terminál

Dva vstupní kanály pro vstup 3polohového aktivačního zařízení mají toleranci nesouladu 1 s.
Na obrázku níže je znázorněn způsob připojení třípolohového aktivačního zařízení. Další informace, viz kapitola Ovládací panel s třípolohovým aktivačním zařízením.

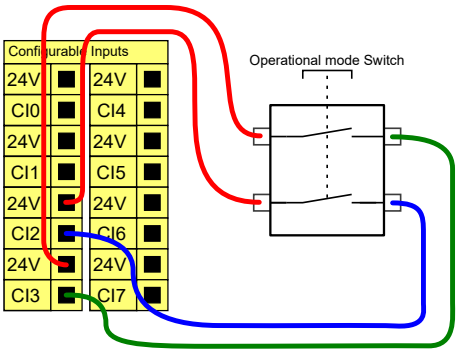


POZNÁMKA

Bezpečnostní systém Universal Robots e-Series nepodporuje více externích třípolohových aktivačních zařízení.

Spínač provozního režimu

Na obrázku níže je spínač provozního režimu. Další informace o provozních režimech naleznete v části Provozní režim.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.5. Univerzální digitální vstupy/výstupy

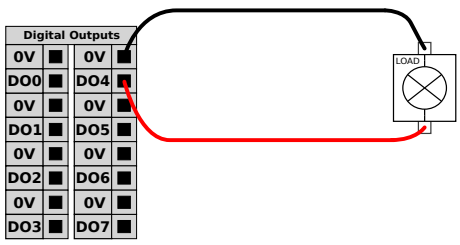
Popis

Obrazovka Spuštění obsahuje nastavení pro automatické načtení a spuštění výchozího programu, a pro automatickou inicializaci ramene robota při zapnutí.

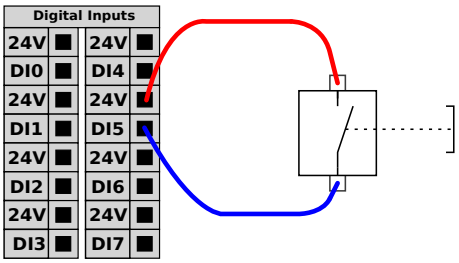
Víceúčelové digitální vstupy/výstupy

V této části se popisuje všeobecný účel 24V vstupů/výstupů (šedé svorky) a konfigurovatelných vstupů/výstupů (žluté svorky s černým textem), když nejsou konfigurované jako bezpečnostní vstupy/výstupy. Je třeba dodržovat běžné specifikace uvedené v sekci 4.5 Univerzální digitální vstupy/výstupy above.

Všeobecným účelem vstupů/výstupů může být přímé ovládání zařízení, jako jsou pneumatická relé, nebo komunikace s jinými PLC systémy. Veškeré digitální výstupy lze deaktivovat automaticky, když je zastaveno provádění programu. Další informace, viz část II Příručky k rozhraní PolyScope.
V tomto režimu je výstup vždy nízký, když není program spuštěný. Příklady jsou uvedeny v následujících podkapitolách.
Tyto příklady využívají běžné digitální výstupy, ale je možné použít i jakékoliv konfigurovatelné výstupy, pokud nejsou nakonfigurovány k provádění bezpečnostní funkce.



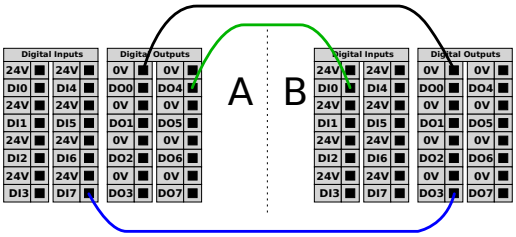
Tento příklad znázorňuje jak zapojení zátěže ovládáno digitálními výstupy, když jsou připojeny.



Tento příklad ukazuje, jak je k digitálnímu vstupu připojeno pouze jedno tlačítko.

Komunikace s jinými stroji či automaty PLC

Digitální vstupy/výstupy můžete použít ke komunikaci s jiným zařízením, pokud je zajištěn běžný GND (0V) a pokud stroj používá PNP technologii, jak je popsáno níže.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.6. Univerzální analogový vstup/výstup

Popis

Rozhraní analogových vstupů/výstupů představuje zelená svorka. Používá se k měření napětí (0-10 V) nebo proudu (4-20 mA) na jiné nebo z jiného zařízení.
K dosažení co nejvyšší přesnosti se doporučuje provést následující opatření.

- Použijte svorku AG, která je nejblíže ke vstupům/výstupům. Pár sdílí stejný CMF obvod.
- Použijte stejné uzemnění (0 V) pro zařízení i ovládací jednotku. Analogový vstup/výstup není galvanicky izolovaný od ovládací jednotky.
- Použijte stíněný kabel nebo kroucené dvojlinky. Zapojte stíněný kabel do svorky GND ve svorce označené **Power**.
- Použijte zařízení, které pracuje v proudovém režimu. Proudové signály jsou méně citlivé na rušení.

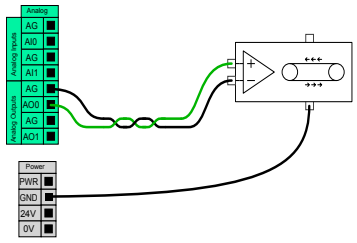
Elektrické specifikace

V grafickém uživatelském rozhraní můžete vybírat vstupní režimy (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope). Elektrické specifikace jsou uvedeny níže.

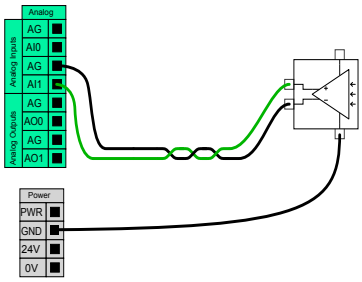
Svorky	Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Analogový vstup v proudovém režimu					
`[AIx - AG]`	Proud	4	-	20	mA
`[AIx - AG]`	Odpor	-	20	-	ohm
`[AIx - AG]`	Rozlišení	-	12	-	bit
Analogový vstup v napěťovém režimu					
`[AIx - AG]`	Napětí	0	-	10	V
`[AIx - AG]`	Odpor	-	10	-	kOhm
`[AIx - AG]`	Rozlišení	-	12	-	bit
Analogový výstup v proudovém režimu					
`[AOx - AG]`	Proud	4	-	20	mA
`[AOx - AG]`	Napětí	0	-	24	V
`[AOx - AG]`	Rozlišení	-	12	-	bit
Analogový výstup v napěťovém režimu					
`[AOx - AG]`	Napětí	0	-	10	V
`[AOx - AG]`	Proud	-20	-	20	mA
`[AOx - AG]`	Odpor	-	1	-	ohm
`[AOx - AG]`	Rozlišení	-	12	-	bit

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Analogový výstup a analogový vstup



Příklad níže ukazuje ovládání pásu dopravníku analogovým vstupem pro regulaci rychlosti.



Tento příklad ilustruje připojení analogového senzoru.

4.7. Dálkové ovládání ZAP/VYP

Popis

Použijte dálkový vypínač **ZAP/VYP** k zapínaní a vypínání ovládací jednotky bez použití přenosného ovládacího panelu. Obvykle se používá:

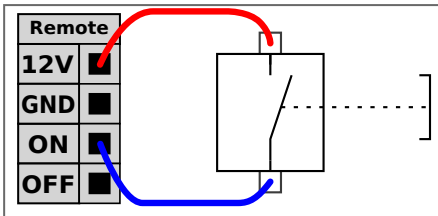
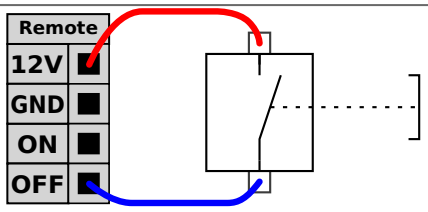
- Když není přístupný přenosný ovládací panel.
- Když PLC systém vyžaduje plné ovládání.
- Když je nutné zapnout nebo vypnout několik robotů současně.

Dálkové ovládání

Dálkový vypínač **ZAP/VYP** poskytuje přídavné 12V napájení, které je udržováno aktivní, když je ovládací jednotka vypnutá. Vstup **ZAP** je určen pouze ke krátkodobé aktivaci a funguje stejným způsobem jako tlačítko **POWER**. Vstup **VYP** lze pozdržet podle potřeby. Použijte softwarovou funkci pro automatické načítání a spouštění programů (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope).
Elektrické specifikace jsou uvedeny níže.

Svorky	Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
[12V - GND]	Napětí	10	12	13	V
[12V - GND]	Proud	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Neaktivní napětí	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Aktivní napětí	5	-	12	V
[ON / OFF]	Vstupní proud	-	1	-	mA
[ON]	Doba aktivace	200	-	600	ms

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

	
Tento příklad znázorňuje zapojení vzdáleného tlačítka **ZAP**.	Tento příklad znázorňuje zapojení vzdáleného tlačítka **VYP**.

UPOZORNĚNÍ

Stisknutím a podržením tlačítka napájení se ovládací jednotka vypne, aniž by se uložily jakékoliv změny.

- Vstup **ZAP** nebo tlačítko **POWER** nemůžete stisknout a podržet, protože by došlo k vypnutí ovládací jednotky bez uložení.
- Pro uložení otevřených souborů a správné vypnutí ovládací jednotky pomocí dálkového vypínače použijte vstup **VYP**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

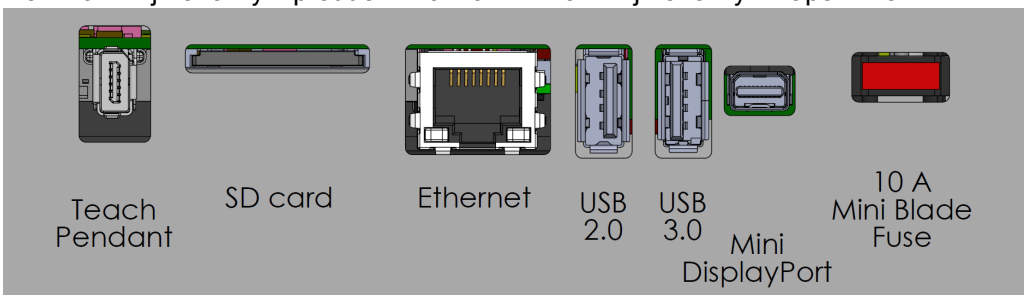
4.8. Držák ovládací jednotky

Popis

Na spodní straně V/V skupin rozhraní je držák s porty umožňujícími další připojení (na obrázku níže). Základna ovládací jednotky má otvor s krytkou pro snadné připojení (viz Ethernet).
Mini Displayport podporuje monitory s rozhraním Displayport a vyžaduje aktivní převodník z portu Mini Display na DVI nebo HDMI pro připojení monitorů s rozhraním DVI/HDMI. Pasivní převodníky s porty DVI/HDMI nefungují.

Držák

Pojistka musí mít označení UL, musí se jednat o nožovou pojistku typu mini s maximálním jmenovitým proudem: 10 A a minimálním jmenovitým napětím: 32 V



POZNÁMKA

Nepřipojujte ani neodpojujte přenosný ovládací terminál, když je ovládací jednotka zapnutá. Mohli byste tím způsobit poškození ovládací jednotky.

POZNÁMKA

Nezapojení aktivního adaptéru před pokusem o zapnutí ovládací jednotky může bránit výstupu na displej.

- Před zapnutím systému připojte k ovládací jednotce aktivní adaptér.
- V některých případech musí být externí monitor zapnutý před ovládací jednotkou.
- Použijte aktivní adaptér, který podporuje revizi 1.2, protože ne všechny adaptéry fungují ihned po vybalení.

4.9. Ethernet

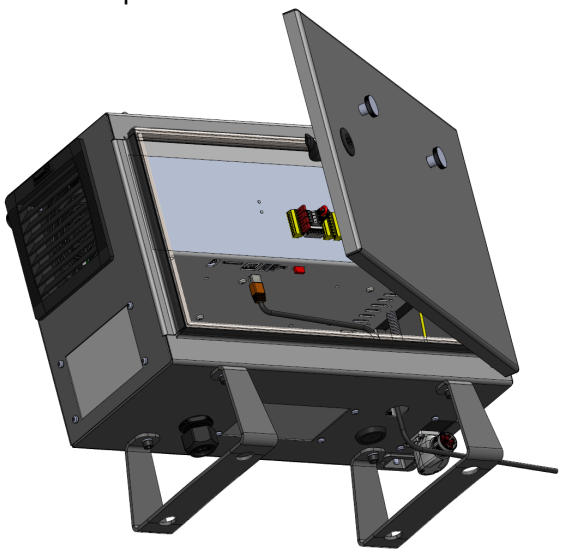
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Rozhraní Ethernet lze použít pro:

- MODBUS, EtherNet/IP a PROFINET (viz sekce v části II Příručky k rozhraní PolyScope).
- Vzdálený přístup a ovládání.

Ethernetový kabel připojíte tak, že ho protáhnete otvorem v základně ovládací jednotky a zapojíte do ethernetového portu na spodní straně držáku.
Krytku v základně ovládací jednotky vyměňte za vhodnou kabelovou průchodku, abyste kabel připojili k ethernetového portu.



Elektrické specifikace jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce.

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Rychlost komunikace	10	-	1000	Mb/s

4.10. Síťová připojení

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Kabel síťového napájení z ovládací jednotky je na konci vybaven standardní zástrčkou IEC. Na zástrčku IEC lze připojit zástrčku či kabel odpovídající standardu sítě v dané zemi.

POZNÁMKA

- IEC 61000-6-4: Rozsah platnosti kapitoly 1: „Tato část normy IEC 61000 pro požadavky na emise se vztahuje na elektronická zařízení určená k použití v prostředí existujících průmyslových provozů.“
- IEC 61000-6-4: Kapitola 3.1.12 průmyslové provozy: „Místa charakterizovaná samostatnou napájecí sítí, která je napájena z vysokonapěťového nebo středněnapěťového transformátoru, určeného pro napájení zařízení.”

Síťová připojení

V zájmu napájení robota musí být ovládací jednotka připojena k síti pomocí dodaného napájecího kabelu. Konektor IEC C13 na napájecí šňůře se připojuje k přívodu spotřebiče IEC C14 na spodní straně ovládací jednotky.

POZNÁMKA

Pro připojení k ovládací jednotce vždy používejte napájecí šňůru se zástrčkou určenou pro danou zemi. Nepoužívejte adaptér.

V rámci elektrické instalace zajistěte:

- Ukostření
- Pojistka síťového napájení
- Zařízení pro zbytkový proud
- Uzamykatelný spínač (ve vypnuté poloze)

Jako prostředek pro snadné uzamčení musí být nainstalován hlavní vypínač, kterým se vypnou všechna zařízení. Elektrické specifikace jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce.

Tabulka

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Vstupní napětí	90	-	264	V AC
Externí síťová pojistka (90-200 V)	8	-	16	A
Externí síťová pojistka (200-264 V)	8	-	16	A
Vstupní kmitočet	47	-	440	Hz
Napájení v pohotovostním stavu	-	-	<1.5	W
Nominální provozní příkon	90	150	325	W

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Elektrická nebezpečí

VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

Nedodržení některého z níže uvedených pokynů může mít za následek vážné zranění nebo smrt v důsledku zasažení elektrickým proudem.

- Ujistěte se, že je robot správně uzemněn (elektrické spojení se zemí). Ke klasickému uzemnění veškerých zařízení v systému použijte nevyužité šrouby v ovládací jednotce označené symboly uzemnění. Jmenovitý proud zemnícího vodiče bude minimálně roven nejvyššímu proudu v systému.
- Ujistěte se, že je vstupní napájení do ovládací jednotky opatřeno proudovým chráničem (RCD) a správnou pojistkou.
- Pokud budete chtít během servisu provést úplnou instalaci robota, zajistěte uzamčení veškerého napájení.
- Zajistěte, aby V/V robota při uzamčení nenapájela jiná zařízení.
- Před zahájením napájení ovládací jednotky se ujistěte, že máte všechny kabely správně zapojené. Vždy používejte originální síťovou šňůru.

4.11. Připojení robota: Kabel robota

Popis

Tento pododdíl popisuje připojení ramene robota nakonfigurovaného s fixním 6 metrů dlouhým kabelem. Informace o připojení ramene robota nakonfigurovaného s konektorem pro kabel na přírubě základny naleznete v 4.11 Připojení robota: Kabel robota above.

Připojte rameno a řídící jednotku

Připojte rameno robota k ovládací jednotce pomocí kabelu robota.
Kabel z robota je třeba zapojit do konektoru ve spodní části ovládací jednotky (viz níže uvedená ilustrace). Před spuštěním ramene robota otočte dvakrát konektor a zajistěte tak, aby byl konektor správně zapojen.
Můžete otočit konektor doprava, aby jej bylo možné po zapojení kabelu snadněji uzamknout.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

UPOZORNĚNÍ

Nesprávné připojení robota může vést k přerušení dodávky energie pro rameno robota.

- Kabel robota neodpojujte, pokud je rameno robota spuštěno.
- Původní kabel robota neprodlužujte ani neupravujte.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.12. Připojení robota: Kabel základní příruby

Popis

Tento pododdíl popisuje připojení ramene robota nakonfigurovaného s konektorem kabelu na přírubě základny. Informace o připojení robotického ramene nakonfigurovaného pomocí pevného 6m kabelu robota, viz 4.12 Připojení robota: Kabel základní příruby above.

Konektor kabelu na přírubě základny

Kabelový konektor na přírubě základny slouží k propojení ramene robota a řídící jednotky. Kabel robota se na jednom konci připojuje ke kabelovému konektoru na přírubě základny a na druhém konci ke konektoru ovládací jednotky.
Po připojení robota můžete každý konektor uzamknout.

UPOZORNĚNÍ

Maximální délka propojení ramene robota a ovládací jednotky je 6 m. Nesprávné připojení robota může vést k přerušení dodávky energie pro rameno robota.

- Nepoužívejte prodloužení 6 metrového kabelu robota.

POZNÁMKA

Přímé připojení kabelu z příruby základny k libovolné ovládací jednotce může způsobit poškození zařízení nebo škody na majetku.

- Nepřipojujte kabel z příruby základny přímo k ovládací jednotce.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.13. Vstupy/výstupy nástroje

Popis

Vedle příruby nástroje na zápěstí #3 je osmikolíkový konektor zajišťující napájení a kontrolní signály pro různá chapadla a senzory, které lze připojit k robotu. Lumberg RKMV 8-354 je vhodný průmyslový kabel. Každý z osmi vodičů uvnitř kabelu má různou barvu představující různé funkce.

Tento konektor zajišťuje napájení a ovládací signály pro chapadla a senzory, použité na konkrétním nástroji robota. Vhodný je níže uvedený průmyslový kabel:

- Lumberg RKMV 8-354.

POZNÁMKA

Konektor nástroje musí být utažen ručně na maximálně 0,4 Nm.

Osm vodičů uvnitř kabelu má různou barvu označující různé funkce. Viz tabulku níže:

Barva	Signál	Popis
Červená	GND	Ukostření
Šedá	POWER	0 V/12 V/24 V
Modrá	TO0/PWR	Digitální výstupy 0 nebo 0 V/12 V/24 V
Růžová	TO1/GND	Digitální výstupy 1 nebo kostra
Žlutá	TI0	Digitální vstup 0
Zelená	TI1	Digitální vstupy 1
Bílá	AI2 / RS485+	Analogový v 2 nebo RS485+
Hnědá	AI3 / RS485-	Analogový v 3 nebo RS485-

Na kartě Instalace (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope) přejděte na položku Nástroj V/V a nastavte interní napájení na 0 V, 12 V nebo 24 V. Elektrické specifikace jsou uvedeny níže:

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Napájecí napětí ve 24V režimu	23,5	24	24,8	V
Napájecí napětí ve 12V režimu	11,5	12	12,5	V
Napájecí proud (jeden kolík)*	-	600	2000**	mA
Napájecí proud (dva kolíky)*	-	600	2000**	mA
Napájecí kapacitní zátěž	-	-	8000**	uF

*Velmi se doporučuje použít ochrannou diodu pro indukční zátěž

POZNÁMKA

Příruba nástroje je připojena ke kontaktu GND (stejně jako červený vodič).

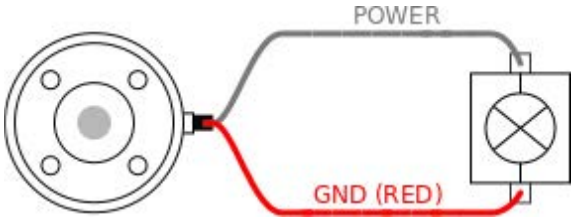
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.14. Zdroj napájení nástroje

Popis

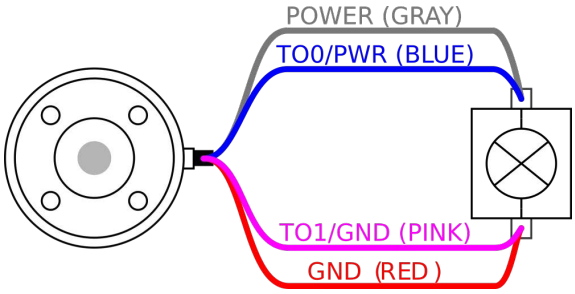
Na kartě Instalace (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope) přejděte na položku Nástroj V/V a nastavte interní napájení na 0 V, 12 V nebo 24 V.



Duální napájecí zdroj

V režimu dvoupinového napájení lze zvýšit výstupní proud, viz (tabulka 2 4.14 Zdroj napájení nástroje above).

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. Vlevo dole klepněte na **Konec**.
3. Klepněte na **IO nástroje** a zvolte **Dvojpinové napájení**.
4. Vodiče napájení (šedé) připojte k TO0 (modrý) a uzemnění (červený) k TO1 (růžový).



POZNÁMKA

V případě nouzové zastavení robot se napětí nastaví na 0V pro oba napájecí kolíky (napájení je vypnuto).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.15. Digitální výstupy nástroje

Popis

Digitální výstupy podporují tři různé režimy:

Režim	Aktivní	Neaktivní
Sinking (NPN)	Nízká	Otevřít
Sourcing (PNP)	HI	Otevřít
Push / Pull	HI	Nízká

Na kartě Instalace (viz část II Příručky k rozhraní PolyScope) přejděte na položku Nástroj V/V a nakonfigurujte výstupní režim jednotlivých pinů. Elektrické specifikace jsou uvedeny níže:

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Napětí při rozpojení	-0,5	-	26	V
Napětí při sepnutí a proudu 1 A	-	0,08	0,09	V
Proud při zdroji/sepnutí	0	600	1000	mA
Proud přes GND	0	1000	3000’	mA

POZNÁMKA

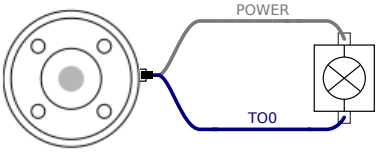
V případě nouzového zastavení robota se deaktivují digitální výstupy (DO0 a DO1) (vysoký signál Z).

UPOZORNĚNÍ

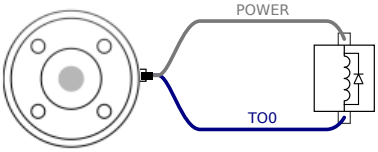
Digitální výstupy nástroje nemají omezen proud. Potlačení určených dat může způsobit trvalé poškození.

Používání digitálních výstupů nástroje

Tento příklad znázorňuje aktivaci zatížení při použití vnitřního zdroje napájení 12 V nebo 24 V. Je nutné definovat výstupní napětí na kartě V/V. Mezi kontaktem POWER a stíněním / kostrou je napětí, a to i v případě, že je zatížení vypnuto.



Doporučuje se použít ochrannou diodu pro indukční zátěž dle popisu níže.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

4.16. Digitální vstupy nástroje

Popis

Obrazovka Spuštění obsahuje nastavení pro automatické načtení a spuštění výchozího programu, a pro automatickou inicializaci ramene robota při zapnutí.

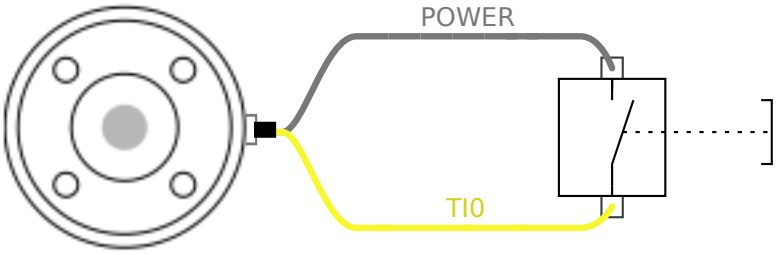
Tabulka

Digitální vstupy jsou zapojeny jako PNP se slabými snižovacími odpory. To znamená, že plovoucí vstup má vždy nízkou hodnotu. Elektrické specifikace jsou uvedeny níže.

Parametr	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupní napětí	-0,5	-	26	V
Logické nízké napětí	-	-	2,0	V
Logické vysoké napětí	5,5	-	-	V
Vstupní odpor	-	47 k	-	Ω

Použití digitálních vstupů nástroje

Tento příklad znázorňuje zapojení jednoduchého tlačítka.



4.17. Analogové vstupy nástroje

Popis

Analogový vstup nástroje je nediferenciální a lze jej nastavit na napětí (0-10V) nebo proud (4-20mA) na kartě Vstupy/Výstupy (viz část , část II, příručka PolyScope). Elektrické specifikace jsou uvedeny níže.

Parametr	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupní napětí v napěťovém režimu	-0,5	-	26	V
Vstupní odpor při rozsahu 0V až 10V	-	10,7	-	kΩ
Rozlišení	-	12	-	bit
Vstupní napětí v proudovém režimu	-0,5	-	5,0	V
Vstupní proud v proudovém režimu	-2,5	-	25	mA
Vstupní odpor při rozsahu 4mA až 20mA	-	182	188	Ω
Rozlišení	-	12	-	bit

V následujících podkapitolách jsou uvedeny dva příklady použití analogových vstupů.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

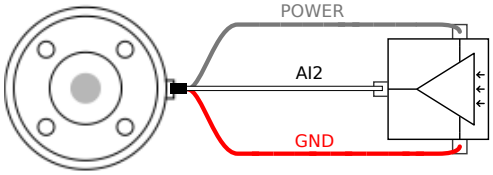
Výstraha

UPOZORNĚNÍ

V proudovém režimu nejsou analogové vstupy chráněny proti přepětí. Překročení mezní hodnoty v elektrické specifikaci může způsobit trvalé poškození vstupu.

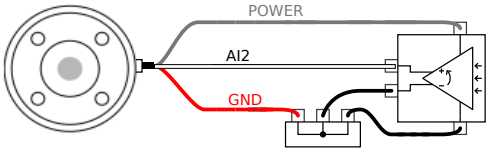
Použití analogových vstupů nástrojů, nediferenciálních

Tento příklad ukazuje připojení analogového senzoru s nediferenciálním výstupem. Výstup snímače může být buď proud, nebo napětí, pokud je vstupní režim tohoto analogového vstupu nastaven na stejnou hodnotu na kartě I/O.
Poznámka: Můžete zkontrolovat, zda snímač s napěťovým výstupem může řídit vnitřní odpor nástroje nebo zda je měření neplatné.



Použití analogových vstupů nástrojů, diferenciálních

Tento příklad ukazuje připojení analogového senzoru s diferenciálním výstupem. Připojení záporné části výstupu ke kontaktu GND (0 V), který bude fungovat stejně jako nediferenciální senzor.



4.18. Komunikace nástroje V/V

Popis

- **Vyžádání signálů** Signály RS485 využívají interní odchýlení zabezpečené proti selhání. Pokud připojené zařízení nepodporuje toto zabezpečení proti selhání, odchýlení signálu je nutno buď provést v připojeném nástroji nebo přidat externě přidáním pull-up rezistorů k RS485+ a pull-down k RS485-.
- **Zpoždění** zpráv posílaných prostřednictvím konektoru nástroje se pohybuje od 2ms do 4ms od času, kdy je zpráva napsána na PC do spuštění zprávy na RS485. Vyrovnávací paměť uchovává data odeslaná na konektor nástroje až do nečinnosti linky. Po přijetí 1000 bytů dat se zpráva napíše na zařízení.

Přenosové rychlosti	9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115.2 k, 1 M, 2 M, 5 M
Ukončovací bity	1, 2
Parita	Žádný, Lichý, Sudý

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

5. Přeprava

Popis

Robota přepravujte pouze v původním obalu. Balicí materiály uchovávejte na suchém místě pro případ, že byste v budoucnu potřebovali robota přesunout.
Při přesunu robota z balení na místo instalace zvedněte obě trubice ramene robota současně. Robota přidržte na místě, dokud nebudou bezpečně utaženy všechny montážní šrouby v základně robota.
Zdvihejte ovládací jednotku za tuto rukojeť

Upozornění: Zvedání

VAROVÁNÍ

Nesprávné zvedací techniky nebo použití neadekvátního zvedací zařízení mohou vést ke zranění.

- Při zvedání vybavení nepřetěžujte svá záda nebo jiné části těla.
- Používejte vhodná zdvihací zařízení.
- Je třeba dodržovat veškeré regionální i národní pokyny pro zvedání.
- Montáž robota provádějte v souladu s pokyny k montáži v kapitole Mechanické rozhraní.

POZNÁMKA

Pokud je robot během přepravy připojen k aplikaci / instalaci třetí strany, postupujte podle následujících pokynů:

- Přeprava robota bez původního obalu bude mít za následek zneplatnění všech záruk od Universal Robots A/S.
- Pokud je robot při přepravě připojen k aplikaci / instalaci třetí strany, dodržujte doporučení pro přepravu robota bez původního přepravního obalu.

Prohlášení

Společnost Universal Robots nemůže být zodpovědná za jakékoliv škody způsobené během přepravy.
Doporučení pro přepravu bez obalu najdete na adrese myur.universal-robots.com/manuals

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

5.1. Přeprava bez obalu

Popis

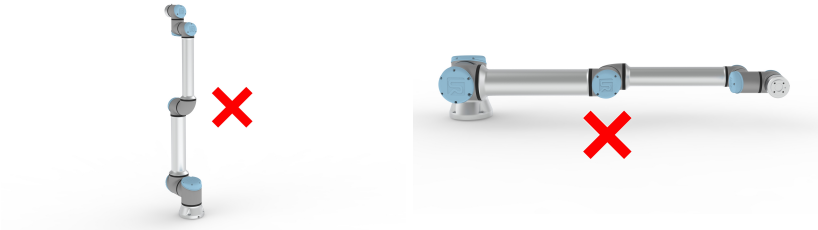
Universal Robots doporučuje vždy přepravovat robota v původním obalu.
Tato doporučení jsou napsána za účelem snížení nežádoucích vibrací v kloubech a brzdových systémech a snížení rotace kloubů.
Pokud je robot přepravován bez původního obalu, řiďte se následujícími pokyny:

- Složte robota co nejvíce - nepřepravujte robota v pozici singularity.
- Přesuňte těžiště robota co nejblíže k základně.
- Připevněte každou hadici k pevnému povrchu na dvou různých místech.
- Zajistěte jakýkoli připojený koncový efektor pevně ve 3 osách.

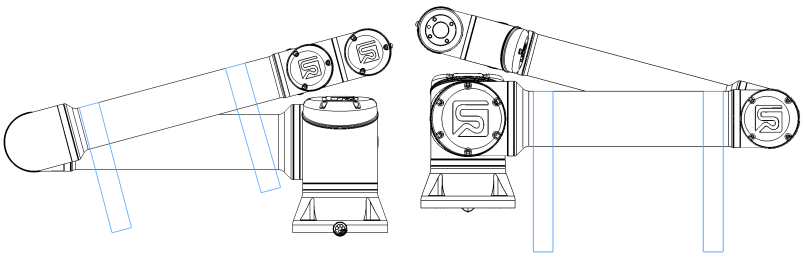
Přeprava

Složte robota jak nejlépe to jde.

Nepřepravujte rameno vysunuté. (pozice singularity)



Hadice připevněte k pevnému povrchu. Zajistěte připojený koncový efektor ve 3 osách.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

6. Údržba a opravy

Popis

Proveďte vizuální nebo pracovní kontrolu stavu v souladu se všemi bezpečnostními pokyny v této příručce.
Provádějte veškerou údržbu, inspekce, kalibraci a opravy podle nejnovějších verzí Servisních příruček na webových stránkách podpory: http://www.universal-robots.com/support.
Opravy smí provádět pouze Universal Robots nebo autorizovaní systémoví integrátoři. Opravy mohou provádět i vyškolené osoby určené klientem, pokud dodržují plán inspekcí uvedený v Servisní příručce. Úplný plán inspekcí pro vyškolené osoby viz Servisní příručka: Kapitola 5
Všechny součásti, které se vrací zpět společnosti Universal Robots, je nutné vracet v souladu s podmínkami uvedenými v Servisní příručce.

Bezpečnost při údržbě

Po údržbě nebo opravě je třeba provést kontrolu a zajistit požadovanou úroveň bezpečnosti. Při kontrolách je nutné dodržovat platné národní nebo regionální bezpečnostní předpisy. Je třeba zkontrolovat i správné fungování všech bezpečnostních funkcí.
Údržba a opravy mají zajistit provozuschopnost systému nebo, v případě selhání, návrat systému do provozuschopného stavu. Opravárenské práce zahrnují kromě vlastní opravy i analýzu a řešení problémů.
Při práci na robotu nebo ovládací jednotce je nutné dodržovat níže uvedené postupy a upozornění.

Upozornění

VAROVÁNÍ

Nedodržení některého z níže uvedených bezpečnostních postupů může mít za následek zranění.

- Odpojte hlavní napájecí kabel ze spodní části ovládací jednotky, čímž bude jednotka zcela odpojena od napájení. Vypněte jakýkoliv zdroj energie připojený k ramenu robota nebo ovládací jednotce. Přijměte nezbytná opatření, která zajistí, že nikdo během opravy neuvede systém pod napětí.
- Před opětovným uvedením systému pod napětí zkontrolujte uzemnění.
- Při demontáži ramene robota nebo ovládací jednotky dodržujte předpisy ESD.
- Dbejte na to, aby se do ramene robota nebo ovládací skříňky nedostala voda nebo prach.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Upozornění: Elektřina

VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

Příliš rychlá demontáž napájecího zdroje ovládací jednotky po vypnutí s sebou nese nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

- Vyhněte se demontáži napájecího zdroje uvnitř ovládací jednotky, protože v těchto napájecích zdrojích může být i několik hodin po vypnutí ovládací jednotky přítomno vysoké napětí (až 600 V).

6.1. Topic Title

Popis

Každodenní čištění
Můžete setřít veškerý prach/nečistoty/olej pozorovaný na rameni robota hadříkem a jedním z následujících čisticích prostředků: Voda, Isopropylalkohol, 10% Ethanol alkohol nebo 10% Nafta. Ve vzácných případech může být na kloubu viditelné velmi malé množství maziva. To nemá vliv na funkci, použití nebo životnost kloubu.
Dodatečné čištění
Vzhledem k většímu zaměření na čištění vašeho robota doporučuje UR čištění 70% isopropylalkoholem (třecí alkohol).

1. Robot otřete tvrdým zkrouceným hadříkem z mikrovlákna a 70% isopropylalkoholem (třecí alkohol).
2. Nechte 70% isopropylalkohol na robotu působit po dobu 5 minut a poté robota vyčistěte standardním postupem čištění.

DO NE POUŽIJTE BĚLIDLA. Nepoužívejte bělidlo v žádném zředěném čisticím roztoku.

6.2. Inspekce

6.2.1. Inspekční prohlídky ramene robota

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

V následující tabulce je uveden kontrolní seznam typů kontrol doporučených společností Universal Robots. Pravidelně provádějte kontroly tak, jak je doporučeno v seznamu. Všechny uvedené díly, u nichž se zjistí, že jsou v nepřijatelném stavu, musí být opraveny nebo vyměněny.
Více informací o provádění kontrol najdete v servisní příručce (http://www.universal-robots.com/support).

Typ inspekční činnosti			Časový rámec		
			Měsíčně	Dvakrát ročně	Ročně
1	Zkontrolujte modré krytky*	V	✗		
2	Zkontrolujte ploché kroužky	V		✗	
3	Zkontrolujte kabel robota	V		✗	
4	Zkontrolujte připojení kabelu robota	V		✗	

V = vizuální kontrola
* = Musí se také zkontrolovat po těžkém nárazu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

6.2.2. Vizuální kontrola ramene robota

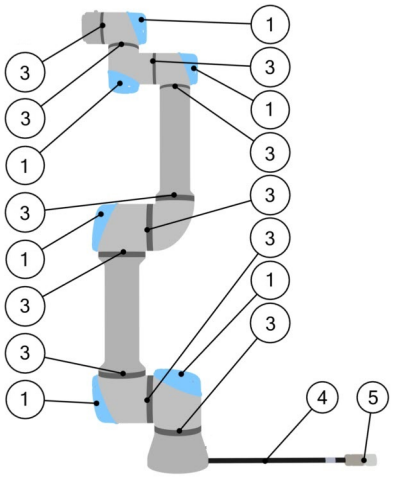
Popis

POZNÁMKA

Použití stlačeného vzduchu k čištění ramene robota může poškodit součásti ramene robota.

- K čištění ramene robota nikdy nepoužívejte stlačený vzduch.

Kontrolní body



1. Pokud je to možné, přesuňte rameno robota do nulové polohy.
2. Vypněte robota a odpojte napájecí kabel od ovládací jednotky.
3. Zkontrolujte, zda kabel mezi ovládací jednotkou a ramenem robota není poškozený.
4. Zkontrolujte, zda jsou řádně dotaženy montážní šrouby základny.
5. Zkontrolujte opotřebení a poškození plochých kroužků.
   - Pokud jsou ploché kroužky opotřebované nebo poškozené, vyměňte je.
6. Zkontrolujte modré krytky na všech kloubech, zda nejsou prasklé nebo poškozené.
   - Pokud jsou modré krytky prasklé nebo poškozené, vyměňte je.
7. Zkontrolujte šrouby použité k zajištění modrých krytek.

POZNÁMKA

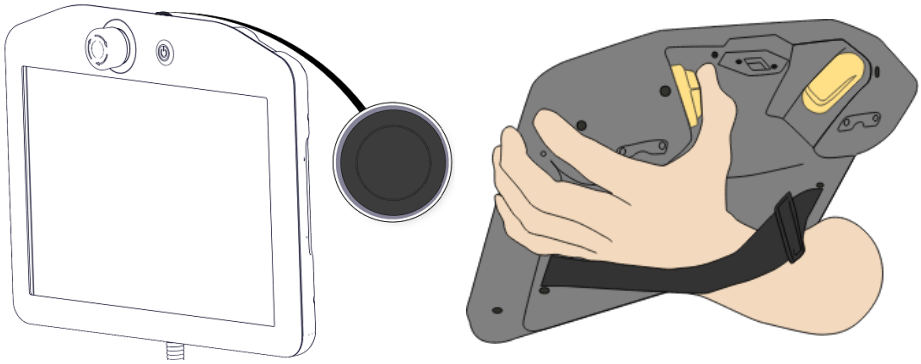
Pokud na robotu během záruční doby dojde k poškození, kontaktujte distributora, u kterého byl robot zakoupen.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

6.2.3. Inspekce zpětného chodu

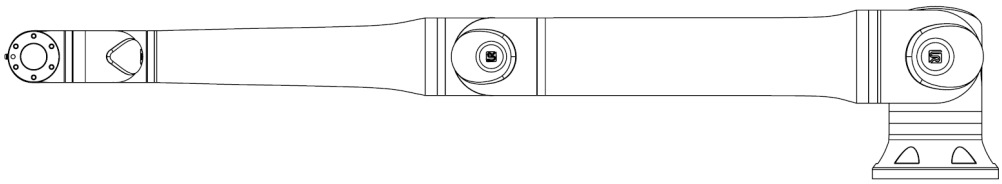
Inspekce

1. Odmontujte jakékoli nástroje nebo přílohy, případně nastavte TCP/zatížení/těžiště podle specifikací nástroje.
2. Přesunutí ramene robota v režimu Freedrive:
   - Na ovládacím panelu 3PE krátce lehce stiskněte a pak dlouze lehce stiskněte tlačítko 3PE.



Tlačítko napájení Tlačítko 3PE

3. Táhněte/tlačte rameno robota do vodorovně podlouhlé polohy a uvolněte ho.



4. Ověřte, zda rameno robota dokáže udržet polohu bez opory a bez aktivace systému volnoběhu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

6.2.4. Inspekční prohlídky ovládací jednotky

Popis

V následující tabulce je uveden kontrolní seznam typů kontrol doporučených společností Universal Robots. Pravidelně provádějte kontroly tak, jak je doporučeno v seznamu. Všechny uvedené díly, u nichž se zjistí, že jsou v nepřijatelném stavu, musí být opraveny nebo vyměněny.
Více informací o provádění kontrol najdete v servisní příručce (http://www.universal-robots.com/support).

Typ inspekční činnosti			Časový rámec		
			Měsíčně	Dvakrát ročně	Ročně
1	Zkontrolujte nouzové zastavení na přenosném ovládacím panelu	F	✗		
2 & 3	Zkontrolujte zpětný chod	F		✗	
	Zkontrolujte volnoběh	F		✗	
4 & 5	Zkontrolujte kabel a konektor přenosného ovládacího terminálu	V		✗	
6	Zkontrolujte a vyčistěte vzduchové filtry na ovládací jednotce	V	✗		

V = Vizuální kontrola F = Funkční kontrola

Vizuální kontrola ovládací jednotky

Popis

1. Odpojte napájecí kabel od ovládací jednotky.
2. Zkontrolujte, zda na vnější straně ovládací jednotky nejsou nečistoty nebo prach.
   - V případě potřeby vyčistěte ovládací jednotku ESD vysavačem.

POZNÁMKA

Použití stlačeného vzduchu k čištění vnitřních částí ovládací jednotky může poškodit součásti.

- K čištění vnitřních částí ovládací jednotky nepoužívejte stlačený vzduch.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

7. Likvidace a životní prostředí

Popis

S roboty e-Series společnosti Universal Robots musí být nakládáno v souladu s platnými vnitrostátními zákony, nařízeními a normami.
Roboti e-Series od společnosti Universal Robots jsou vyráběni s ohledem na omezené používání nebezpečných látek vzhledem ochraně životního prostředí, které definuje směrnice RoHS 2011/65/EU. Mezi tyto látky patří rtuť, kadmium, olovo, chrom VI, polybromované bifenyly a polybromované difenylethery.
Poplatek orgánu DPA-System za nakládání s elektronickým odpadem z robotů společnosti Universal Robots e-Series, prodávaných na dánském trhu, uhradila společnost Universal Robots A/S předem. Dovozci ze zemí uvedených v Evropské směrnici 2012/19/EU o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (WEEE) jsou povinni k zápisu do příslušného vnitrostátního registru WEEE ve své zemi. Poplatek je obvykle nižší než 1EUR/robot. Seznam vnitrostátních registrů najdete zde: https://www.ewrn.org/national-registers.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

8. Certifikáty

Popis

Certifikace třetích stran jsou dobrovolné. V rámci zajištění co nejlepších služeb pro integrátory robotů se společnost Universal Robots rozhodla své roboty certifikovat v následujících uznávaných zkušebních ústavech.
Kopie všech certifikátů naleznete v kapitole: Certifikáty.

Certifikáty

EN ISO 10218-1 EN ISO 13849-1 TÜVRheinland CERTIFIED www.tuv.com ID 0007000000	TÜV Rheinland	Certifikáty TÜV Rheinland podle EN ISO 10218-1 a EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland znamená bezpečnost a kvalitu prakticky ve všech oblastech podnikání a života. Společnost byla založena před 150 lety a je jedním z předních světových poskytovatelů testovacích služeb.
	CHINA RoHS	Roboti UR řady e-Series vyhovují metodám řízení CHINA RoHS pro regulaci znečištění elektronickými informačními produkty.
	Bezpečnostní certifikát KCC	Roboty e-Series od společnosti Universal Robots byly posouzeny a splňují bezpečnostní normy značky KCC.
	Registrace KC	Roboty e-Series od společnosti Universal Robots byly posouzeny z hlediska shody pro použití v pracovním prostředí. V případě použití v domácím prostředí proto hrozí riziko rušení rádiovým signálem.
DELTA	Delta	Průmyslové roboty e-Series od společnosti Universal Robots jsou testovány z hlediska výkonnosti certifikací DELTA.

Certifikace dodavatelů třetích stran

	Prostředí	Dle údajů našich dodavatelů, přepravní palety pro roboty od Universal Robots splňují požadavky dánské normy ISMPM-15 pro výrobu dřevěného obalového materiálu a jsou značeny v souladu s tímto systémem.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Certifikace zkoušení u výrobce

	Universal Robots	Roboty e-Series od společnosti Universal Robots jsou podrobovány průběžným interním testům a zkouškám v rámci výstupní kontroly. Procesy zkoušení UR jsou průběžně přezkoumávány a zlepšovány.

Prohlášení v souladu se směrnicemi EU

Přestože jsou směrnice EU relevantní pro Evropu, některé země mimo Evropu uznávají a/nebo vyžadují prohlášení EU. Evropské směrnice jsou k dispozici na oficiálních stránkách: http://eur-lex.europa.eu.
Podle Směrnice o strojních zařízeních jsou roboty Universal Robots částečně dokončenými stroji, a proto na nich nesmí být umístěna značka CE.
Prohlášení o začlenění (DOI) podle Směrnice o strojních zařízeních najdete v kapitole: Prohlášení a certifikáty.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

9. Brzdná doba a brzdná dráha

Popis

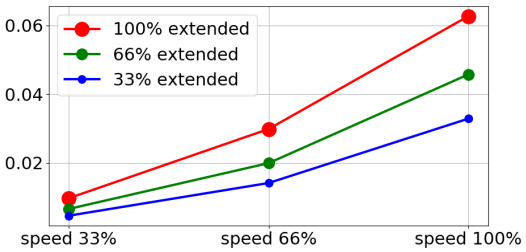
K dispozici je možnost uživatelského nastavení maximální bezpečnostní doby a vzdálenosti. Viz Popis na straně 28 a Bezpečnost.
Použije-li se uživatelské nastavení, rychlost programu se dynamicky nastaví tak, aby vždy odpovídala vybraným mezím.
Těžiště užitečného zatížení je na přírubě nástroje.
Grafická data poskytnutá pro **kloub 0 (základna)**, **kloub 1 (rameno)** a **kloub 2 (loket)** platí pro brzdnou dráhu a dobu zastavení:

- Kategorie 0
- Kategorie 1
- Kategorie 2

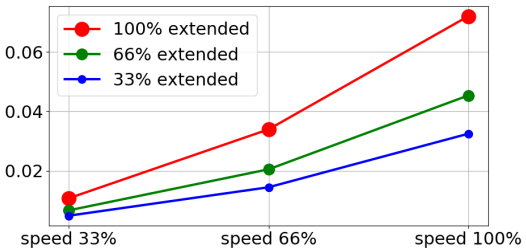
Na **kloubu 0** byl proveden test pomocí vodorovného pohybu, kde osa otáčení byla kolmá k zemi.
Během testů **kloubu 1** a **kloubu 2** sledoval robot svislou dráhu, kde osa otáčení byla paralelní k zemi, a ve chvíli, kdy se robot pohyboval směrem dolů, bylo provedeno zastavení. Osa Y je vzdálenost od místa zahájení zastavení do konečné pozice.

Kloub 0 (ZÁKLADNA)

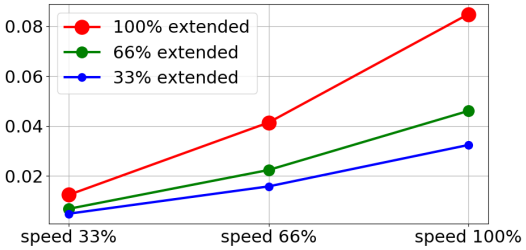
Vzdálenost do zastavení v metrech při 33 % z 3 kg



Vzdálenost do zastavení v metrech při 66 % z 3 kg



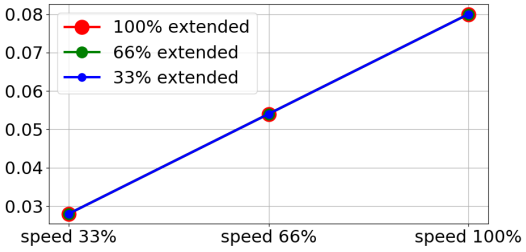
Vzdálenost do zastavení v metrech při maximálním zatížení 3 kg



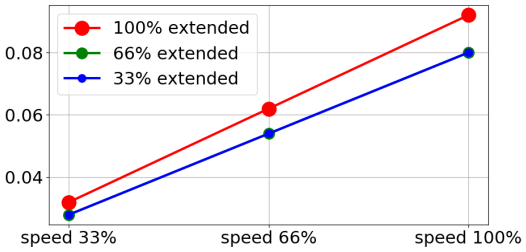
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kloub 0 (ZÁKLADNA)

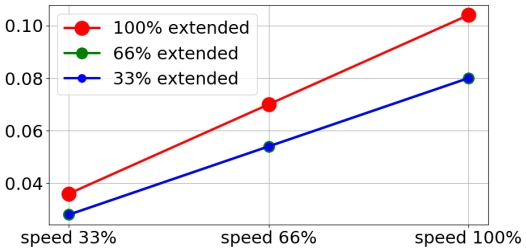
Čas do zastavení v sekundách při 33 % z 3 kg



Čas do zastavení v sekundách při 66 % z 3 kg

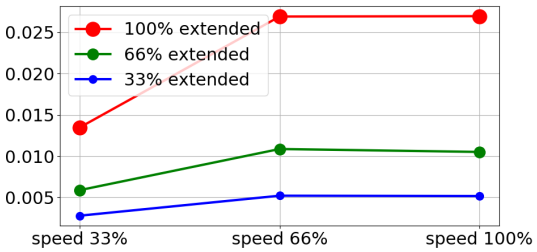


Čas do zastavení v sekundách při maximálním zatížení 3 kg

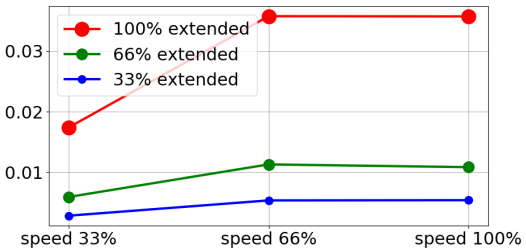


Kloub 1 (RAMENO)

Vzdálenost do zastavení v metrech při 33 % z 3 kg

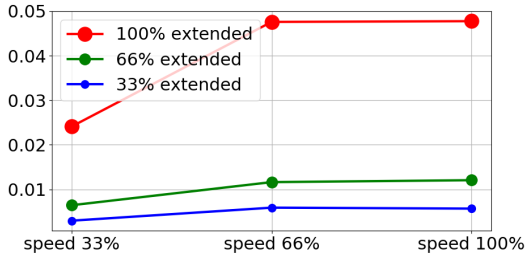


Vzdálenost do zastavení v metrech při 66 % z 3 kg



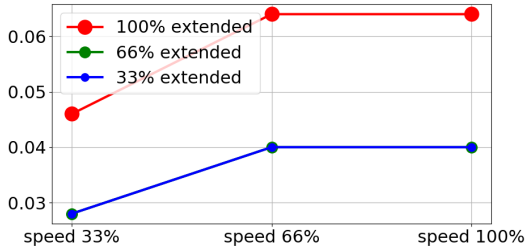
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vzdálenost do zastavení v metrech při maximálním zatížení 3 kg

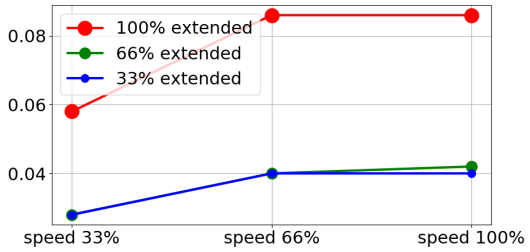


Kloub 1 (RAMENO)

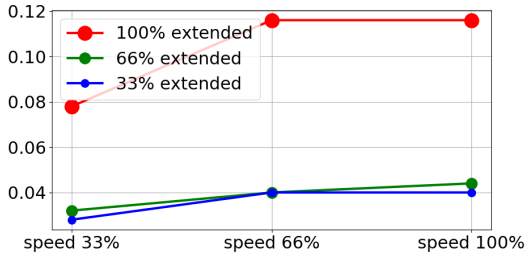
Čas do zastavení v sekundách při 33 % z 3 kg



Čas do zastavení v sekundách při 66 % z 3 kg

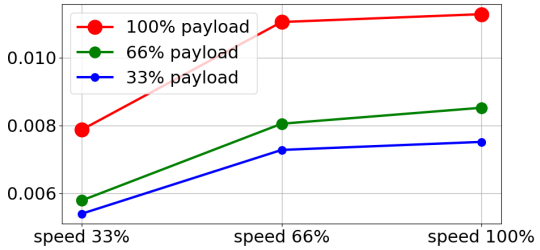


Čas do zastavení v sekundách při maximálním zatížení 3 kg



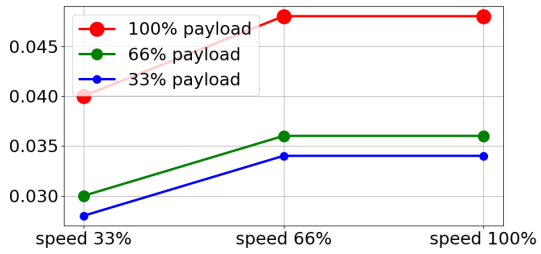
Kloub 2 (LOKET)

Vzdálenost do zastavení v metrech při všech zatíženích



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Doba do zastavení v sekundách při všech zatíženích



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

10. Prohlášení a certifikáty

Překlad původního návodu

EU prohlášení o zabudování (DOI) (v souladu s přílohou II B směrnice 2006/42/ES), EN originál	
Výrobce	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Dánsko
Osoba v komunitě oprávněná ke kompilaci technické dokumentace	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Dánsko
Popis a značení neúplných strojních zařízení	
Výrobek a funkce:	Průmyslový robot (víceúčelový víceosý manipulátor s ovládací jednotkou) s ovládacím panelem nebo bez něj Funkce se určuje podle úplného strojního zařízení (aplikace robota nebo buňky s koncovým efektorem, zamýšleného použití a aplikačního programu).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (řada e): Níže uvedené certifikace a toto prohlášení zahrnují: • Platí od října 2020: ovládací panely s třípolohovým povolením (3PE TP) a standardní ovládací panely (TP). • S účinností od května 2021: Zlepšení specifikace UR10e na maximální užitečné zatížení 12,5 kg.
	Poznámka: Toto prohlášení o souladu NELZE uplatnit, pokud se používá UR OEM ovladač.
Výrobní číslo:	Od 20235000000 dále rok e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10 kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e pořadové číslování, které každý rok začíná od 0
Zabudování:	Roboti Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e a UR16e) mohou být uvedeni do provozu pouze po zabudování do konečného úplného strojního zařízení (robotické aplikace nebo buňky), který splňuje ustanovení směrnice o strojních zařízeních a dalších platných směrnic.
Tímto se prohlašuje, že výše uvedené produkty ve vztahu k daným účelům vyhovují následujícím směrnicím, jak je uvedeno níže. Pokud je toto neúplné strojní zařízení integrováno a stane se z něj úplné strojní zařízení, za zjištění, zda úplné strojní zařízení stroj splňuje všechny platné směrnice a za poskytnutí prohlášení o shodě, zodpovídá integrátor.	
I. Směrnice o strojních zařízeních 2006/42/ES	Byly splněny tyto základní požadavky: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, příloha VI. Tímto se prohlašuje, že příslušná technická dokumentace byla zpracována v souladu s částí B přílohy VII směrnice o strojních zařízeních.
II. Směrnice o zařízeních nízkého napětí 2014/35/EU III. Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU	Odkaz na směrnici LVD a harmonizované normy uvedené níže. Odkaz na směrnici EMC a harmonizované normy uvedené níže.

Odkaz na použité harmonizované normy podle čl. 7 odst. 2 směrnic MD a LV a článku 6 směrnice EMC:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 v relevantních případech (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate č. 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 v relevantních případech (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019, POUZE UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011, POUZE UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Odkaz na jiné použité technické normy a technické specifikace:		
(I) ISO 9409-1:2004 [typ 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 v relevantních případech (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [průmyslové prostory SIL 2]
Výrobce nebo jeho zplnomocněný zástupce předá příslušné informace o neúplném strojním zařízení na odůvodněnou žádost vnitrostátních orgánů. Schválení úplného systému zabezpečování jakosti (ISO 9001) oznámeným subjektem Bureau Veritas, osvědčení #DK015892.		

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

11. Prohlášení a certifikáty

Překlad původního návodu

EU prohlášení o zabudování (DOI) (v souladu s přílohou II B směrnice 2006/42/ES), EN originál	
Výrobce	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Dánsko
Osoba v komunitě oprávněná ke kompilaci technické dokumentace	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Dánsko
Popis a značení neúplných strojních zařízení	
Výrobek a funkce:	Průmyslový robot (víceúčelový víceosý manipulátor s ovládací jednotkou) s ovládacím panelem nebo bez něj Funkce se určuje podle úplného strojního zařízení (aplikace robota nebo buňky s koncovým efektorem, zamýšleného použití a aplikačního programu).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (řada e): Níže uvedené certifikace a toto prohlášení zahrnují: • Platí od října 2020: ovládací panely s třípolohovým povolením (3PE TP) a standardní ovládací panely (TP). • S účinností od května 2021: Zlepšení specifikace UR10e na maximální užitečné zatížení 12,5 kg.
	Poznámka: Toto prohlášení o souladu NELZE uplatnit, pokud se používá UR OEM ovladač.
Výrobní číslo:	Od 20235000000 dále rok e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10 kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e pořadové číslování, které každý rok začíná od 0
Zabudování:	Roboti Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e a UR16e) mohou být uvedeni do provozu pouze po zabudování do konečného úplného strojního zařízení (robotické aplikace nebo buňky), který splňuje ustanovení směrnice o strojních zařízeních a dalších platných směrnic.
Tímto se prohlašuje, že výše uvedené produkty ve vztahu k daným účelům vyhovují následujícím směrnicím, jak je uvedeno níže. Pokud je toto neúplné strojní zařízení integrováno a stane se z něj úplné strojní zařízení, za zjištění, zda úplné strojní zařízení stroj splňuje všechny platné směrnice a za poskytnutí prohlášení o shodě, zodpovídá integrátor.	
I. Směrnice o strojních zařízeních 2006/42/ES	Byly splněny tyto základní požadavky: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, příloha VI. Tímto se prohlašuje, že příslušná technická dokumentace byla zpracována v souladu s částí B přílohy VII směrnice o strojních zařízeních.
II. Směrnice o zařízeních nízkého napětí 2014/35/EU III. Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU	Odkaz na směrnici LVD a harmonizované normy uvedené níže. Odkaz na směrnici EMC a harmonizované normy uvedené níže.

Odkaz na použité harmonizované normy podle čl. 7 odst. 2 směrnic MD a LV a článku 6 směrnice EMC:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 v relevantních případech (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate č. 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 v relevantních případech (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019, POUZE UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011, POUZE UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Odkaz na jiné použité technické normy a technické specifikace:		
(I) ISO 9409-1:2004 [typ 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 v relevantních případech (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [průmyslové prostory SIL 2]
Výrobce nebo jeho zplnomocněný zástupce předá příslušné informace o neúplném strojním zařízení na odůvodněnou žádost vnitrostátních orgánů. Schválení úplného systému zabezpečování jakosti (ISO 9001) oznámeným subjektem Bureau Veritas, osvědčení #DK015892.		

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

12. Informace o záruce

Záruka na výrobek	Odpovědi na své dotazy týkající se záruky hledejte v informacích uvedených zde: myUR
Zřeknutí se odpovědnosti v uživatelské příručce	Společnost Universal Robots A/S neustále zlepšuje spolehlivost a zvyšuje výkonnost svých výrobků, a v této souvislosti si vyhrazuje právo zdokonalovat výrobek a dokumentaci s ním spojenou bez nutnosti předchozího upozornění. Společnost Universal Robots A/S věnuje veškerou péči tomu, aby obsah uživatelských příruček byl přesný a správný, není však zodpovědná za jakékoliv chyby ani chybějící informace.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

13. Certifikáty

TÜV Rheinland

Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 0001

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

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

Report Number: 31875333 004
Client Reference: Roberta Nelson Shea
Certification acc. to: EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

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

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

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

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

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

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

© TÜV, TUEV and TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

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

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

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 / UR30	X	O	X	O	X	X

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

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

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnost KC

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

자율안전인증대상 기계 · 기구명	산업용로봇		
형식(규격)	UR3e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01604		
제조자	Universal Robots A/S		
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

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

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Registrace KC

EFAE-5467-CA8B-0E3C

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*	UR3e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR3e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

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

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Prostředí

Climatic and mechanical assessment

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

Product identification

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

Force Technology report(s)

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

Other document(s)

Conclusion

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

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

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

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

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

14. Použité normy

Popis

V této části jsou popsány příslušné normy použité při vývoji a výrobě robota UR, včetně ramene robota, ovládací jednotky a přenosného terminálu .
Standard není zákonný předpis, ale dokument vyvinutý zúčastněnými stranami v daném odvětví. Normy obsahují požadavky a pokyny pro výrobek nebo skupinu výrobků.
Zkratky v této příručce a jejich význam jsou uvedeny v následující tabulce:

Zkratky v tomto dokumentu	
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise
EN	Evropská norma
TS	Technická specifikace
TR	Technická zpráva
ANSI	Americký národní institut pro normalizaci
RIA	Asociace robotického průmyslu (nyní známá jako „A3“)
CSA	Kanadská asociace pro normalizaci

Použité normy

Dodržování shody robota s následujícími normami vyžaduje dodržování montážních pokynů, bezpečnostních pokynů a pokynů uvedených v této příručce. Pro bezpečnost aplikace robota je integrátor povinen dodržovat normu ISO 10218-2. Neoprávněné úpravy mají za následek neplatnost Prohlášení o začlenění (DOI), certifikací a shody robota.
Roboty UR splňují příslušné požadavky platných norem. Příslušné zkušební protokoly a certifikáty obsažené v této příručce a normy jsou uvedeny v Prohlášení o začlenění.
Normy platné pro tuto příručku jsou uvedeny v následující tabulce:

ISO 13849-1
ISO 13849-2

Doložka	Popis
Bezpečnost strojních zařízení - Bezpečnostní části řídicích systémů - Část 1: Obecné zásady pro navrhování - Část 2: Ověření platnosti	Bezpečnostní řídicí systém je navržen v souladu s požadavky těchto norem. Bezpečnostní funkce jsou certifikovány podle těchto norem funkční bezpečnosti.

ISO 13850

Doložka	Popis
Bezpečnost strojního zařízení - Nouzové zastavení - Zásady konstrukce	---

ISO 12100

Doložka	Popis
Bezpečnost strojních zařízení - Obecné zásady pro konstrukci - Posuzování a snižování rizik	---

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

ISO 10218-1

Doložka	Popis
Roboty a robotická zařízení - Bezpečnostní požadavky na průmyslové roboty Část 1: Roboty	Tato norma je určena pro výrobce robotů, nikoliv integrátory. Norma ISO 10218-2 obsahuje bezpečnostní požadavky spojené se systémem robota, aplikací a buňkou. Zabývá se návrhem a integrací robotické aplikace.

ANSI/RIA R15.06

Doložka	Popis
Průmyslové roboty a robotické systémy - Bezpečnostní požadavky	Tato americká národní norma je národním převzetím norem ISO 10218-1 a ISO 10218-2, spojených do jednoho dokumentu bez jakýchkoliv odchylek. Jazyk je změněn z britské mezinárodní angličtiny na americkou angličtinu, ale technický obsah je stejný. Druhá část této normy je určena pro osoby provádějící integraci systému robota / aplikace robota jiného než od společnosti Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Doložka	Popis
Průmyslové roboty a robotické systémy - Obecné bezpečnostní požadavky	Tato kanadská národní norma je národním převzetím norem ISO 10218-1 a ISO 10218-2 spojených do jednoho dokumentu. CSA přidala k ustanovením v části 2 sekci Uživatel. Druhá část této normy je určena pro osoby provádějící integraci systému robota / aplikace robota jiného než od společnosti Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Doložka	Popis
Průmyslové roboty a robotické systémy - Obecné bezpečnostní požadavky	Tato kanadská národní norma je národním převzetím norem ISO 10218-1 a ISO 10218-2 spojených do jednoho dokumentu. CSA přidala k ustanovením v části 2 sekci Uživatel. Druhá část této normy je určena pro osoby provádějící integraci systému robota / aplikace robota jiného než od společnosti Universal Robots.

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

Doložka	Popis
Elektromagnetická kompatibilita (EMC) Část 6-2: Obecné normy - Odolnost pro průmyslová prostředí Část 6-4: Obecné normy - Emisní norma pro průmyslová prostředí	Tyto normy definují požadavky pro elektrické a elektromagnetické rušení. Shoda s těmito normami zajistí, že roboti značky UR budou správně fungovat v různém průmyslovém prostředí a že nebudou rušit ostatní zařízení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

IEC 61326-3-1

Doložka	Popis
Elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení - Požadavky na EMC - Část 3-1: Požadavky na odolnost systémů souvisejících s bezpečností a zařízení určených k provádění funkcí souvisejících s bezpečností (funkční bezpečnost) - Obecné průmyslové aplikace	V této normě se definují rozšířené požadavky EMC imunity pro funkce související s bezpečností. Shoda s touto normou zajišťuje, že bezpečnostní funkce zaručí bezpečnost i v případě, kdy ostatní zařízení překročí emisní limity EMC definované v normách IEC 61000.

IEC 61131-2

Doložka	Popis
Programovatelné řídicí jednotky Část 2: Požadavky na zařízení a zkoušky	Standardní i bezpečnostní 24V vstupy/výstupy splňují požadavky této normy, aby byla zajištěna spolehlivá komunikace s jinými systémy PLC.

IEC 14118

Doložka	Popis
Bezpečnost strojního zařízení - Prevence neočekávaného spuštění	Bezpečnostní požadavky na zabránění neočekávanému spuštění a opětovnému spuštění v důsledku ztráty nebo přerušení napájení.

IEC 60204-1

Doložka	Popis
Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů Část 1: Obecné požadavky	Funkce nouzového zastavení je navržena jako vypnutí kategorie 1 v souladu s touto normou. Zastavení kategorie 1 je regulované zastavení, když je pohon napájen, a po zastavení se robot odpojí od zdroje napájení.

IEC 60947-5-5

Doložka	Popis
Spínací a řídicí přístroje s nízkým napětím - Část 5-5: Přístroje a spínací prvky řídicích obvodů - Elektrické nouzové vypínače s mechanickou blokovací funkcí	---

IEC 60529

Doložka	Popis
Stupně krytí skříní (kód IP)	V této normě se definují hodnoty krytí týkající se ochrany proti prachu a vodě.

IEC 60320-1

Doložka	Popis
Spojky spotřebičů pro domácnost a podobné všeobecné účely Část 1: Obecné požadavky	Hlavní vstupní kabel je v souladu s touto normou.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

ISO 9409-1

Doložka	Popis
Manipulace s průmyslovými roboty - Mechanická rozhraní Část 1: Desky	Příruba nástroje u robotů UR odpovídá typu podle této normy. Robotické nástroje (koncové efektory) by měly být rovněž konstruovány podle stejného typu, aby bylo zajištěno správné přizpůsobení mechanickému rozhraní konkrétního robota UR.

ISO 13732-1

Doložka	Popis
Ergonomie tepelného prostředí - Metody hodnocení reakcí člověka na kontakt s povrchy - Část 1: Horké povrchy	---

IEC 61140

Doložka	Popis
Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společné aspekty pro instalaci a zařízení	Ochranné uzemnění je povinné, jak je definováno v Instalační příručce hardwaru, část I.

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

Doložka	Popis
Zkoušky vlivu na prostředí Část 2-1: Zkoušky - Zkouška A: Část 2-2: Zkoušky - Zkouška B: Část 2-27: Zkoušky - Zkouška Ea a pokyny: Šok Část 2-64: Zkoušky - Zkouška Fh: Vibrace, širokopásmové náhodné a naváděcí zkoušky	---

IEC -61784-3

Doložka	Popis
Průmyslové komunikační sítě - Profily Část 3: Polní sběrnice pro funkční bezpečnost - Obecná pravidla a definice profilů	---

IEC 61784-3

Doložka	Popis
Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů Část 1: Obecné požadavky	---

IEC 60664-1
IEC 60664-5

Doložka	Popis
Koordinace izolace zařízení v nízkonapěťových sítích Část 1: Principy, požadavky a testy Část 5: Komplexní metoda pro stanovení volných prostorů a vzdáleností průchodů rovných nebo menších než 2 mm	---

EUROMAP 67:2015, V1.11

Doložka	Popis
Elektrické rozhraní mezi vstřikovacím lisem a manipulačním zařízením / robotem	Modul příslušenství E67, který spolupracuje se vstřikovacími lisy, je v souladu s touto normou.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

15. Technické specifikace

Typ robota	UR3e
Hmotnost robota	11,1 kg / 24,5 lb
Maximální užitečné zatížení	3 kg / 6,6 lb
Dosah	500 mm / 19,7 palce
Rozsahy kloubů	Neomezené otáčení příruby nástroje, ± 360 ° pro všechny ostatní spoje
Rychlost	Všechny zápěstní klouby: Max 360 °/s. Ostatní spoje: Max 180 °/s. Nástroj: Cca 1 m/s / Cca 39,4 palce/s.
Frekvence aktualizace systému	500 Hz
Přesnost senzoru momentu	3,5 N
Opakovatelnost pozice	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils)podle ISO 9283
Stopa	Ø128 mm / 5,0 palce
Stupně volnosti	6 rotačních spojů
Velikost ovládací jednotky (š × v × h)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 palce × 17,6 palce × 10 palců
V/V porty ovládací jednotky	16 digitálních vstupů, 16 digitálních výstupů, 2 analogové vstupy, 2 analogové výstupy
V/V porty nástroje	2 digitální vstupy, 2 digitální výstupy, 2 analogové vstupy
Komunikace s nástroji	RS
Napájení a napětí V/V nástroje	12 V/24 V 600 mA
Napájení přes V/V ovládací jednotky	24 V 2 A v ovládací skříni
Komunikace	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet socket, MODBUS TCP & EtherNet/IP Adapter, Profinet
Programování	Grafické uživatelské rozhraní PolyScope na 12" dotykové obrazovce
Hluk	Rameno robota: Méně než 60 dB(A) Ovládací skříň: Méně než 50 dB(A) Rameno robota: Méně než 65 dB(A) Ovládací skříň: Méně než 50 dB(A)
Klasifikace IP	IP54
Klasifikace čistírny (celkově pro model)	Rameno robota: ISO třída 7, ovládací jednotka: ISO třída 6
Spotřeba (průměrná)	300 W
Spotřeba energie	Přibližně 150 W pomocí typického programu
Jmenovitý zkratový proud (SCCR)	200 A
Operace spolupráce	17 pokročilých bezpečnostních funkcí. V souladu s: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 a EN ISO 10218-1
Materiály	Hliník, PC/ASA plast
Rozmezí okolní teploty	Robot může pracovat v rozsahu okolní teploty 0-50 °C Při vysoké nepřetržité rychlosti spoje je specifikace maximální okolní teploty snížena.
Zdroj napájecí ovládací jednotky	100-240 VAC, 47-440 Hz

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kabel OP: ovládací panel - ovládací jednotka	4,5 m / 177 palců
Kabel robota: Robotické rameno do ovládací skříně (volitelné)	Standard (PVC) 6 m/236 in x 13,4 mm Standard (PVC) 12 m/472.4 in x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 in x 12,1 mm

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

16. Tabulka bezpečnostních funkcí 1

Popis

Bezpečnostní funkce a bezpečnostní vstupy/výstupy Universal Robots jsou PLd kategorie 3 (ISO 13849-1), kde každá bezpečnostní funkce má hodnotu PFH_D menší než 1,8E-07. Hodnoty PFH_D jsou aktualizovány tak, aby zahrnovaly větší flexibilitu návrhu pro odolnost dodavatelského řetězce.
Popis bezpečnostních funkcí (SF) viz: 16 Tabulka bezpečnostních funkcí 1 above. Pro bezpečnostní vstupy/výstupy je výsledná bezpečnostní funkce včetně externího zařízení nebo vybavení určena celkovou architekturou a součtem všech hodnot PFH_D, včetně bezpečnostní funkce robota UR PFH_D.

POZNÁMKA

Tabulky bezpečnostních funkcí uvedené v této kapitole jsou zjednodušeny. Jejich úplné verze naleznete zde: https://www.universal-robots.com/support

SF# a Bezpečnostní funkce

SF1 Nouzové zastavení (podle ISO 13850)

Viz poznámky pod čarou

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Stisknutím tlačítka Estop PB na ovládacím terminálu[1] nebo externího tlačítka Estop (pokud používáte bezpečnostní vstup Estop) dojde k zastavení kategorie 1[3] s odpojením napájení pohonů robota a vstupů/výstupů nástroje. Příkaz[1] všechny klouby se zastaví a než se všechny klouby dostanou do monitorovaného klidového režimu, je přerušeno napájení. Pro vyhodnocení integrované funkční bezpečnosti pomocí externího řídicího systému souvisejícího s bezpečností nebo pomocí externího zařízení pro nouzové zastavení, které je připojeno ke vstupu nouzového zastavení, přičtěte hodnotu PFH_D tohoto vstupu souvisejícího s bezpečností k hodnotě PFH_D této bezpečnostní funkce PFH_D (menší než 1,8E-07).	Zastavení kategorie 1 (IEC 60204-1)	TOL: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot včetně vstupů/výstupů robotického nástroje

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF2 Bezpečnostní zastavení robota 4 (Zastavení robota podle ISO 10218-1)

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Tato bezpečnostní funkce je spouštěna externím ochranným zařízením pomocí bezpečnostních vstupů, které spouští zastavení kategorie 2[3]. Bezpečnostní zastavení nemá vliv na vstupy/výstupy nástroje. K dispozici jsou různé konfigurace. Pokud je připojeno aktivační zařízení, je možné nakonfigurovat bezpečnostní zastavení tak, aby fungovalo POUZE v automatickém režimu. Viz: Bezpečnostní funkce Čas do zastavení a Vzdálenost do zastavení [4]. Pro funkční bezpečnost úplné integrované bezpečnostní funkce přidejte PFHd vnějšího ochranného zařízení k PFHd Bezpečnostního zastavení.	Zastavení kategorie 2 (IEC 60204-1) Zastavení SS2 (popsané v IEC 61800-5-2)	TOL: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot

SF3 Limit polohy kloubu (omezení měkké osy)

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Nastavuje horní a spodní limit přípustné polohy kloubu. Čas a vzdálenost do zastavení se neberou v úvahu, protože limit(y) nebude(ou) porušen(y). Každý kloub může mít nastaveny své vlastní limity. Přímo omezuje množinu povolených poloh kloubů, ve kterých se mohou klouby pohybovat. Limity se nastavují v bezpečnostní části uživatelského rozhraní. Jedná se o prostředek bezpečnostního omezení měkké osy a omezení prostoru podle normy ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu. Rychlost může být snížena tak, aby pohyb nepřekročil žádný limit. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení jakéhokoli limitu.	Tol: 5° PFH_D: 1.8E-07	Kloub (každý)

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF4 Rychlostní limit kloubu

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Nastavuje horní limit rychlosti kloubu. Každý kloub může mít nastaven svůj vlastní limit. Tato bezpečnostní funkce má největší vliv na přenos energie při kontaktu (svorkovém nebo přechodovém). Přímo omezuje sadu povolených rychlostí v kloubu, které smějí klouby provádět. Limity se nastavují v konfiguraci bezpečnostní části uživatelského rozhraní. Používá se k omezení rychlých pohybů kloubů, snižuje tak tedy např. rizika spojená se singularitami.	Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu. Rychlost může být snížena tak, aby pohyb nepřekročil žádný limit. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení jakéhokoli limitu.	Tol: 1,15°/s PFH_D: 1.8E-07	Kloub (každý)

Mezní hodnota kroutícího momentu kloubu

Překročení limitu vnitřního momentu kloubu (pro každý kloub) má za následek zastavení kat. 0^3. Toto nastavení není přístupné uživateli; jedná se o tovární nastavení. NENÍ to uváděno jako bezpečnostní funkce, protože neexistují žádná uživatelská nastavení a žádné uživatelské konfigurace.

SF5 Nazývané různými názvy: Limit pozice, Limit nástroje, Limit orientace, Bezpečnostní roviny, Bezpečnostní hranice

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Hlídá polohu (pozici a orientaci) TCP a zabraňuje překročení bezpečnostní roviny nebo limitu polohy TCP. Je možné nastavit více limitů polohy (příruba nástroje, loket a až 2 konfigurovatelné body posunu nástroje s poloměrem). Orientace omezená odchylkou od směru funkce Z od příruby nástroje nebo TCP. Tato bezpečnostní funkce se skládá ze dvou částí. Jedna z nich jsou bezpečnostní roviny pro omezení možných poloh TCP. Druhá je limit orientace TCP, který se zadává jako povolený směr a tolerance. To zajišťuje zóny zařazení/vyřazení TCP a zápěstí kvůli bezpečnostním rovinám.	Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu. Rychlost nobo moment mouhou být sníženy tak, aby pohyb nepřekročil žádný limit. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení jakéhokoli limitu. Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu.	TOL: 3 ° 40 mm PFH_D: 1.8E-07	TCP Příruba nástroje Loket

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF6 Rychlostní limit TCP & lokte

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Monitoruje rychlost TCP a loketního kloubu, aby se zabránilo překročení limitu rychlosti.	Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu. Rychlost nobo moment mouhou být sníženy tak, aby pohyb nepřekročil žádný limit. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení jakéhokoli limitu. Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu.	Tol: 50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

SF7 Limit síly (TCP)

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Limit síly je síla, kterou robot působí v TCP (středový bod nástroje) a v loketním kloubu. Bezpečnostní funkce průběžně vypočítává povolené krouticí momenty pro každý kloub, aby zůstaly v definovaném limitu síly pro TCP a loketní kloub. Klouby si řídí výstup svého točivého momentu tak, aby zůstaly v povoleném rozsahu točivého momentu. To znamená, že síly na TCP nebo v lokti zůstanou v rámci definovaného silového limitu. Pokud je monitorované zastavení spuštěno bezpečnostní funkcí Limit síly, robot se zastaví a poté se vrátí do polohy před překročením limitu síly. Pak se opět zastaví.	Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu. Rychlost nobo moment mouhou být sníženy tak, aby pohyb nepřekročil žádný limit. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení jakéhokoli limitu. Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu.	Tol: 25N PFH_D: 1.8E-07	TCP

SF8 Limit hybnosti

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Limit hybnosti je velmi užitečný pro omezení přechodných dopadů. Limit hybnosti ovlivňuje celého robota.	Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu. Rychlost nobo moment mouhou být sníženy tak, aby pohyb nepřekročil žádný limit. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení jakéhokoli limitu. Nedovolí překročení nastavených limitů pohybu.	Tol: 3 kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF9 Limit výkonu

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D	Ovlivňuje
Tato funkce sleduje mechanickou práci (součet točivých momentů v kloubech krát úhlová rychlost kloubů) vykonávanou robotem, která také ovlivňuje proud přiváděný do ramene robota a rychlost robota. Tato bezpečnostní funkce dynamicky omezuje proud / točivý moment, ale udržuje rychlost.	Dynamické omezení proudu/točivého momentu	Tol: 10W PFH_D:1.8E-07	Robot

SF10 Výstup UR Robot Estop

Popis	Co se stane	PFH_D	Ovlivňuje
Pokud je nakonfigurován výstup Robot <Estop> a dojde k zastavení robota, jsou duální výstupy NÍZKÉ. Pokud nedojde k zastavení pomocí Robot <Estop> , jsou duální výstupy vysoké. Impulzy se nepoužívají, ale jsou tolerovány. Tyto duální výstupy mění stav pro jakýkoli externí ESTOP, který je připojen ke konfigurovatelným bezpečnostním vstupům, kde je tento vstup nakonfigurován jako vstup nouzového zastavení. Pro vyhodnocení integrované funkční bezpečnosti pomocí externího řídicího systému přičtěte hodnotu PFHD tohoto bezpečnostního výstupu k hodnotě PFHD externího bezpečnostního řídicího systému. V případě výstupu Estop se validace provádí na externím zařízení, protože výstup UR je vstupem pro tuto externí bezpečnostní funkci Estop pro externí zařízení. POZNÁMKA: Pokud je použito rozhraní IMMI (Rozhraní vstřikovacího stroje), výstup UR Robot Estop NENÍ připojen k IMMI. Není odeslán žádný výstupní signál Estop z robota UR do IMMI. Jedná se o funkci, která zabraňuje neobnovitelnému stavu zastavení.	Duální výstupy jsou v případě zastavení pomocí Estop nízké, pokud jsou nastaveny konfigurovatelné výstupy	1.8E-07	Připojení k externí logice a/nebo zařízením

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF11 UR Robot Pohyb: Digitální výstup

Popis	Co se stane	PFH_D	Ovlivňuje
Kdykoli se robot pohybuje (probíhá souvislý pohyb), jsou duální digitální výstupy NÍZKÉ. Výstupy jsou VYSOKÉ, když se robot nehýbe. Hodnocení funkční bezpečnosti platí pro to, co obsahuje robot UR. Integrované provedení funkční bezpečnosti vyžaduje přidání této PFHd k PFHd externí logiky (pokud existuje) a jejích komponent.	Pokud jsou nastaveny konfigurovatelné výstupy: • Když se robot pohybuje (probíhá souvislý pohyb), jsou duální digitální výstupy NÍZKÉ. • Výstupy jsou VYSOKÉ, když se robot nehýbe.	1.8E-07	Připojení k externí logice a/nebo zařízením

SF12 UR Robot Nezastavuje se: Digitální výstup

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Když je robot ZASTAVEN (tzn. v procesu zastavování nebo v klidovém stavu), jsou duální digitální výstupy VYSOKÉ. Když jsou výstupy NÍZKÉ, tak NEPROBÍHÁ zastavení robota a robot NENÍ v klidovém stavu. Hodnocení funkční bezpečnosti platí pro to, co obsahuje robot UR. Integrované provedení funkční bezpečnosti vyžaduje přidání této PFHd k PFHd externí logiky (pokud existuje) a jejích komponent.	1.8E-07	Připojení k externí logice a/nebo zařízením

SF13 UR Robot Omezený režim: Digitální výstup

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Když je robot v omezeném režimu (nebo je zahájen omezený režim), jsou duální digitální výstupy NÍZKÉ. Viz níže. Hodnocení funkční bezpečnosti platí pro to, co obsahuje robot UR. Integrované provedení funkční bezpečnosti vyžaduje přidání této PFHd k PFHd externí logiky (pokud existuje) a jejích komponent.	1.8E-07	Připojení k externí logice a/nebo zařízením

SF14 UR Robot není v omezeném režimu: Digitální výstup

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Kdykoliv robot NENÍ v omezeném režimu (nebo není zahájen omezený režim), jsou duální digitální výstupy NÍZKÉ. Hodnocení funkční bezpečnosti platí pro to, co obsahuje robot UR. Integrované provedení funkční bezpečnosti vyžaduje přidání této PFHd k PFHd externí logiky (pokud existuje) a jejích komponent.	1.8E-07	Připojení k externí logice a/nebo zařízením

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF15 Časový limit zastavení

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D:	Ovlivňuje
Sledování podmínek v reálném čase tak, aby nedošlo k překročení limitu času do zastavení. Rychlost robota je omezena tak, aby nedošlo k překročení limitu doby zastavení. Schopnost zastavení robota v daném pohybu (pohybech) je průběžně monitorována, aby se zabránilo pohybům, které by překročily limit zastavení. Pokud hrozí, že čas potřebný k zastavení robota překročí časový limit, sníží se rychlost pohybu, aby bylo zajištěno, že limit nebude překročen. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení limitu. Tato bezpečnostní funkce provede stejný výpočet doby zastavení pro daný pohyb (pohyby) a zahájí zastavení kategorie 0, pokud je očekáváno nebo dojde k překročení limitu doby zastavení.	Nedovolí, aby skutečný čas do zastavení překročil nastavený limit. Způsobí snížení rychlosti nebo zastavení robota, aby nedošlo k překročení limitu.	TOL: 50 ms PFH_D: 1.8E-07	Robot

SF16 Limit brzdné dráhy

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D:	Ovlivňuje
Sledování podmínek v reálném čase tak, aby nedošlo k překročení limitu vzdálenosti do zastavení. Rychlost robota je omezena tak, aby nedošlo k překročení limitu vzdálenosti do zastavení. Schopnost zastavení robota v daném pohybu (pohybech) je průběžně monitorována, aby se zabránilo pohybům, které by překročily limit zastavení. Pokud hrozí, že čas potřebný k zastavení robota překročí časový limit, sníží se rychlost pohybu, aby bylo zajištěno, že limit nebude překročen. Bude zahájeno zastavení robota, aby se zabránilo překročení limitu. Tato bezpečnostní funkce provede stejný výpočet brzdné dráhy pro daný pohyb (pohyby) a zahájí zastavení kategorie 0, pokud je očekáváno nebo dojde k překročení limitu doby zastavení.	Nedovolí, aby skutečný čas do zastavení překročil nastavený limit. Způsobí snížení rychlosti nebo zastavení robota, aby nedošlo k překročení limitu.	TOL: 40 mm PFH_D: 1.8E-07	Robot

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

SF17 Bezpečná výchozí poloha - „monitorovaná poloha“

Popis	Co se stane?	Tolerance a PFH_D:	Ovlivňuje
Bezpečnostní funkce, která monitoruje bezpečnostní výstup a zajišťuje, že výstup může být aktivován pouze tehdy, když je robot v nakonfigurované a monitorované „bezpečné výchozí poloze“. Pokud se výstup aktivuje, když robot není v nakonfigurované poloze, spustí se zastavení kat. 0.	Výstup „bezpečná pozice“ lze aktivovat pouze tehdy, když je robot v nakonfigurované „bezpečné výchozí pozici“.	TOL: 1.7 ° PFH_D: 1.8E-07	Připojení k externí logice a/nebo zařízením

Poznámky pod čarou k tabulce 1

[1]Komunikace mezi přenosným ovládacím panelem, řídicí jednotkou a mezi částmi robota (mezi klouby) jsou podle normy IEC 61784-3 na úrovni SIL 2 pro bezpečnostní údaje.
[2] Ověření nouzového zastavení: tlačítko Estop na přenosném ovládacím terminálu je vyhodnoceno v rámci terminálu a následně komunikováno[1] bezpečnostní řídicí jednotce prostřednictvím komunikace SIL2. Chcete-li ověřit funkčnost nouzového zastavení na přenosném terminálu, stiskněte na terminálu tlačítko Estop a zkontrolujte, zda dojde ke spuštění funkce nouzového zastavení. Tím se ověří, zda je nouzové zastavení správně napojeno na přenosný terminál, zda funguje tak, jak má, a zda je terminál propojen s řídicí jednotkou.
[3]Kategorie zastavení dle normy IEC 60204-1 (NFPA79). Pro nouzové zastavení jsou podle normy IEC 60204-1 povoleny pouze kategorie zastavení 0 a 1.

- Zastavení kategorie 0 a 1 vedou k odpojení pohonu, přičemž kategorie zastavení 0 je OKAMŽITÉ a kategorie zastavení 1 je řízené zastavení (např. zpomalení až do zastavení a následné odpojení pohonu). U robotů UR je zastavení kategorie 1 řízeným zastavením, kdy je v případě zjištění monitorovaného zastavení odpojeno napájení.
- Zastavení kategorie 2 je zastávka, při které NENÍ odebrán výkon pohonu. Zastavení kategorie 2 je definováno normou IEC 60204-1. Popisy STO, SS1 a SS2 jsou uvedeny v IEC 61800-5-2. U robotů UR udržuje kategorie zastavení 2 trajektorii a po zastavení zachovává výkon pohonů.

[4]Doporučuje se používat bezpečnostní funkce doby zastavení a vzdálenosti zastavení UR. Tyto limity by měly být ve vaší aplikaci použity pro hodnoty doby zastavení/bezpečné vzdálenosti.
[5]Zastavení robota se u robotů Universal Robots dříve označovalo jako „ochranné zastavení“.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

16.1. Tabulka 1a

Omezený režim Změna nastavení parametrů SF

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Omezený režim může být spuštěn bezpečnostní rovinou/hranicí (spustí se, když je dosaženo 2 cm od roviny) nebo pomocí vstupu pro spuštění (dosáhne nastavení Omezeného režimu do 500 ms). Když jsou externí připojení nízká, spustí se Omezený režim. Snížený režim znamená, že jsou AKTIVNÍ VŠECHNY limity omezeného režimu. Omezený režim není bezpečnostní funkcí, jedná se spíše o změnu stavu ovlivňující nastavení následujících limitů bezpečnostních funkcí: poloha kloubu, rychlost kloubu, limit pózy TCP, rychlost TCP, síla TCP, hybnost, výkon, doba zastavení a brzdná dráha. Omezený režim je prostředkem parametrizace bezpečnostních funkcí v souladu s ISO 13849-1. Všechny hodnoty parametrů musí být zkontrolovány a je třeba ověřit, zda jsou vhodné pro konkrétní aplikaci robota.	Méně než 1,8E-07	Robot

Bezpečnostní resetování

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Při konfiguraci Bezpečnostního resetu a přechodu externích připojení z nízkých na vysoké se bezpečnostní zastavení RESETUJE. Bezpečnostní vstup pro zahájení resetování funkce bezpečnostního zastavení.	Méně než 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

VSTUP třípolohového aktivačního zařízení

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Když jsou externí připojení aktivačního zařízení nízká, spustí se bezpečnostní zastavení (SF2). Doporučení: používejte s přepínačem režimů jako bezpečnostní vstup. Pokud není přepínač režimů použit a připojen k bezpečnostním vstupům, pak bude režim robota určen uživatelským rozhraním. Pokud je uživatelské rozhraní v: • „spuštěného režimu“, aktivační zařízení nebude aktivní. • „programovacím režimu“, aktivační zařízení bude aktivní. Pro změnu režimu pomocí uživatelského rozhraní je možné použít ochranu heslem.	Méně než 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

VSTUP přepínače režimů

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Pokud jsou externí připojení nízká, je v platnosti provozní režim (běžící/ automatický provoz v automatickém režimu). Když jsou vysoká, režim se programuje nebo učí. Doporučujeme: ovládací terminál UR e-Series s integrovaným třípolohovým aktivačním zařízením. V režimu učení/programování je zpočátku rychlost TCP i rychlost kolene omezena na 250 mm/s. Rychlost lze ručně zvýšit pomocí „posuvníku rychlosti“ v uživatelském rozhraní ovládacího terminálu, ale po spuštění aktivačního zařízení se omezení rychlosti znovu nastaví na 250 mm/s.	Méně než 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

VSTUP volnoběhu

Popis	PFH_D	Ovlivňuje
Doporučení: Používejte se 3PE TP a/nebo VSTUPEM zařízení 3PE. Pokud je VSTUP volnoběhu vysoký, robot vstoupí do režimu volnoběh pouze tehdy, pokud jsou splněny následující podmínky: • Není stisknuto tlačítko na 3PE ovládacím terminálu • VSTUP třípolohového aktivačního zařízení buď není nakonfigurován, nebo není stisknuto tlačítko (VSTUP Nízký)	Méně než 1,8E-07 Vstup do SF2	Robot

16.2. Tabulka 2

Popis

Roboty e-Series splňují normu ISO 10218-1:2011 a příslušné části normy ISO/TS 15066. Je důležité si uvědomit, že většina normy ISO/TS 15066 je zaměřena na integrátory, nikoli na výrobce robotů. ISO 10218-1:2011, odstavec 5.10 podrobnosti kolaborativního provozu 4 techniky kolaborativního provozu, jak je vysvětleno níže. Je velmi důležité si uvědomit, že kolaborativní provoz se v AUTOMATICKÉM režimu považuje za APLIKACI.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kolaborativní provoz, edice 2011, odstavec 5.10.2

Technika	Vysvětlení	UR e-Series
Monitorované bezpečnostní zastavení	Stav zastavení, kdy je poloha držena v klidu a je monitorována jako bezpečnostní funkce. Zastavení kategorie 2 je povoleno pro automatické resetování. V případě resetování a opětovného spuštění provozu po bezpečnostním monitorovaném zastavení viz ISO 10218-2 a ISO/TS 15066, protože obnovení nesmí způsobit nebezpečné podmínky.	Ochranné zastavení robotů UR je monitorované bezpečnostní zastavení, viz SF2 na straně 1. Je pravděpodobné, že v budoucnu nebude „monitorované bezpečnostní zastavení“ nazýváno formou kolaborativního provozu.

Kolaborativní provoz, edice 2011, odstavec 5.10.3

Technika	Vysvětlení	UR e-Series
Manuální vedení	Jedná se v podstatě o individuální a přímou osobní kontrolu, když je robot v automatickém režimu. Zařízení pro manuální vedení musí být umístěno v blízkosti koncového efektoru a musí zahrnovat následující prvky: • tlačítko nouzového zastavení • třípolohové aktivační zařízení • monitorovanou bezpečnostní funkci zastavení • nastavitelnou monitorovanou funkci bezpečné rychlosti	Roboty UR neumožňují manuální vedení pro kolaborativní provoz. S roboty UR je dodáván terminál pro manuální vedení (volnoběh), ten je však určen pro programování v manuálním režimu, nikoli pro kolaborativní provoz v automatickém režimu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

	Technika	Vysvětlení	UR e-Series
Kolaborativní provoz, edice 2011, odstavec 5.10.4	Bezpečnostní funkce monitorování rychlosti a separace (SSM)	SSM je robot udržující odstup od jakéhokoli operátora (člověka). To se provádí pomocí monitorování vzdálenosti robotického systému od bezpečnostní hranice, čímž je zajištěna MINIMÁLNÍ OCHRANNÁ VZDÁLENOST. Obvykle se to provádí pomocí citlivých ochranných prostředků (SPE), zejména bezpečnostního laserového skeneru, který detekuje narušení směrem k robotickému systému. Tato SPE způsobuje: 1. dynamické změny parametrů pro omezující bezpečnostní funkce; nebo 2. podmínky monitorovaného bezpečnostního zastavení. Po zjištění narušení, při kterém došlo k opuštění detekční zóny ochranného zařízení, může robot: 1. pokračovat s „vyššími“ normální limity bezpečnostní funkce v případě 1) výše. 2. obnovit provoz v případě 2) uvedeném výše V případě 2) 2) dojde k obnovení provozu po monitorovaném bezpečnostním zastavení, viz požadavky ISO 10218-2 a ISO/TS 15066.	Pro usnadnění SSM mají roboty UR schopnost přepínat mezi dvěma sadami parametrů pro bezpečnostní funkce s konfigurovatelnými limity (normálními a omezenými). Viz Omezený režim na straně 4. Normální provoz lze obnovit, když není zjištěno žádné narušení Může to být také způsobeno bezpečnostními rovinami / bezpečnostními hranicemi. S roboty UR lze snadno použít více bezpečnostních zón. Například jedna bezpečnostní zóna může být použita pro „omezená nastavení“ a další hranice zóny se používá jako vstup pro ochranné zastavení robota UR. Omezené limity mohou také zahrnovat snížené nastavení omezení doby a vzdálenosti zastavení - pro omezení pracovního a podlahového prostoru.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kolaborativní provoz, edice 2011, odstavec 5.10.5

Technika	Vysvětlení	UR e-Series
Omezení výkonu a síly (PFL) vlastní konstrukcí nebo ovládáním	Jak dosáhnout PFL je ponecháno na výrobci robotu. Konstrukce robota a/nebo bezpečnostní funkce omezí přenos energie z robota na operátora. Pokud je překročen jakýkoli limit parametrů, dojde k zastavení robota. Aplikace PFL vyžadují zvážení APLIKACE ROBOTA jako celku (včetně koncového efektoru a obrobku (obrobků), aby žádný kontakt nemohl způsobit zranění. Provedená studie hodnotila tlaky dostačující pro NÁSTUP bolesti, nikoliv následné zranění. Viz příloha A. Viz ISO/TR 20218-1 Koncové efektory.	Speciálně navržené roboty UR dokážou omezit výkon a sílu tak, aby umožňovaly kolaborativní aplikace, kde robot může přijít do kontaktu s operátorem, ale přitom nezpůsobí žádné zranění. Roboty UR mají bezpečnostní funkce, které lze použít k omezení pohybu, rychlosti, hybnosti, síly, výkonu a dalších parametrů robota. Tyto bezpečnostní funkce se používají v aplikaci robota ke snížení tlaků a sil způsobených koncovým efektorem a obrobkem (obrobky).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Část II

Příručky k rozhraní PolyScope

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17. Úvod

Popis

Tato softwarová příručka obsahuje základní informace potřené k zahájení používání robota Universal Robots.

> **POZNÁMKA**
>
> Před prvním zapnutím robota si přečtěte následující kapitoly:
>
> - Přečtěte si bezpečnostní pokyny v popisu hardwaru, který najdete v balení.
> - Nastavte parametry bezpečnostní konfigurace definované na základě posouzení rizik (viz 18 Bezpečnostní konfigurace softwaru na straně 137).

Všechny funkce pro používání rozhraní PolyScope najdete v této příručce.
Vlastní dokumentaci k rozšíření URCap si můžete vyžádat od třetí strany, která je jeho poskytovatelem.
Spolu s touto softwarovou příručkou se dá použít Příručka ke skriptování, pokud se chystáte vytvářet skripty pro své robotické programy

17.1. Základní informace o ramenu robota

Popis

Rameno robota společnosti Universal Robots se skládá z trubek a kloubů. Pomocí PolyScope koordinujete pohyb těchto kloubů a pohybujete ramenem robota. Nástroje připevníte na konec ramene robota nebo na přírubu nástroje . Pohyb ramene robota umístí nástroj. Nástroj nemůžete umístit přímo nad nebo přímo pod základnu.

- **Základna**: kde je robot namontován.
- **Rameno** a **Loket**: proveďte větší pohyby.
- **Zápěstí 1** a **Zápěstí 2**: pro provedení jemnějších pohybů.
- **Zápěstí 3**: místo, kde je nástroj připevněn k přírubě nástroje.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.2. Robot Arm Installation

Popis

Nainstalujte a zapněte robotické rameno a ovládací jednotku, abyste mohli začít používat PolyScope.
Podrobné pokyny k instalaci viz **Příručka pro instalaci hardwaru**

Instalace robota

Před dalším pokračováním musíte sestavit rameno robota, ovládací jednotku a ovládací terminál.

1. Vybalte rameno a ovládací jednotku robota.
2. Postavte rameno robota na pevný povrch bez vibrací.

   Ověřte, že povrch vydrží alespoň desetinásobek plné síly točivého momentu kloubu základny a unese alespoň pětinásobek hmotnosti ramene robota.
3. Ovládací jednotku umístěte na podstavec.
4. Připojte kabel robota k rameni robota a ovládací jednotce.
5. Zapojte síťový nebo hlavní napájecí kabel ovládací jednotky.

VAROVÁNÍ

Nezajištění ramene robota k pevnému povrchu může vést ke zranění způsobenému pádem robota.

- Připevněte rameno robota k pevnému povrchu

Zapnutí/vypnutí ovládací jednotky

Ovládací jednotka obsahuje převážně fyzické elektrické vstupy/výstupy, které připojují rameno robota, přenosný ovládací terminál a veškerá periferní zařízení. Aby bylo možné zapnout rameno robota, je nutné zapnout ovládací jednotku.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

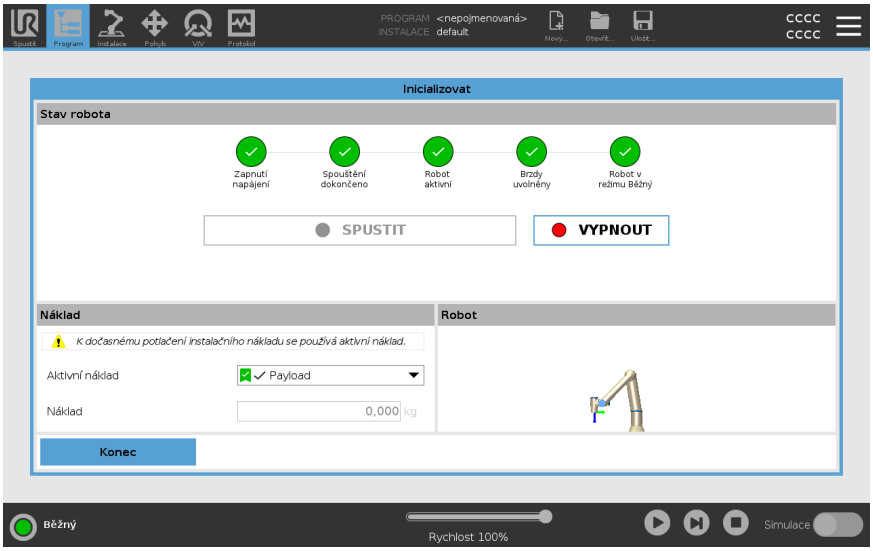
1. Ovládací jednotka se zapíná stiskem tlačítka napájení na přenosném ovládacím terminálu.
2. Vyčkejte, než se na obrazovce zobrazí text základního operačního systému a tlačítka.
3. Může se zobrazit úvodní obrazovka s výzvou k zahájení programování robota.

Inicializace

Při prvním spuštění se může zobrazit dialogové okno Nelze pokračovat. Vyberte **Přejít na inicializační obrazovku**, čímž se přesunete na inicializační obrazovku.

Stav ramene robota signalizuje tlačítko Inicializovat v levé dolní části obrazovky pomocí následujících barev:

- **Červená** Vypnuto. Rameno robota je v pozastaveném stavu.
- **Žlutá** Klidový stav. Rameno robota je zapnuto, ale není připraveno k běžnému provozu.
- **Zelená** Normální. Rameno robota je zapnuto a je připraveno k běžnému provozu.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Spuštění

Musíte spustit robota. Tím se vypne brzdový systém a robot bude moci zapnout volnoběh.

UPOZORNĚNÍ

Pokud před spuštěním robotického ramene neověříte užitečné zatížení a instalaci, může dojít ke zranění osob anebo poškození majetku.

- Pokud jsou tato nastavení nesprávná, nebudou rameno robota ani ovládací jednotka fungovat správně a mohou představovat nebezpečí pro osoby i vybavení.

UPOZORNĚNÍ

Nesprávné nastavení užitečného zatížení a instalace brání správné funkci ramene robota a ovládací jednotky.

- Vždy zkontrolujte, zda je užitečné zatížení a nastavení instalace správné.

POZNÁMKA

Zkontrolujte, zda má rameno robota dostatek prostoru a může volně pracovat.

POZNÁMKA

Spuštění robota při nižších teplotách může mít za následek nižší výkon nebo zastavení v důsledku viskozity oleje a maziva v závislosti na teplotě.

- Spuštění robota při nízkých teplotách může vyžadovat zahřívací fázi.

Viz podpůrný článek Osvědčené postupy pro spuštění robota v chladném prostředí na universal-robots.com

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Spuštění robota

1. Klepnutím na tlačítko ON se zeleným indikátorem LED se spustí proces inicializace. Barva LED indikátoru se pak změní na žlutou, čímž signalizuje zapnuté napájení a **Klidový stav**.
2. Klepnutím na tlačítko START uvolněte brzdy.
3. Klepnutím na tlačítko VYP s červeným LED indikátorem vypněte rameno robota.

- Při spuštění rozhraní PolyScope klepnutím na tlačítko ZAP aktivujte rameno robota. Barva stavového indikátoru se pak změní na žlutou, čímž signalizuje zapnutí a klidový stav robota.
- Pokud je rameno robota v **Klidovém stavu**, spustíte rameno robota klepnutím na tlačítko START. V tomto bodě bude provedena kontrola, zda údaje ze snímače odpovídají nakonfigurovanému umístění ramene robota.

  Pokud je nalezen nesoulad (s tolerancí 30°), tlačítko se deaktivuje a pod ním se zobrazí chybové hlášení.
- Pokud ověření umístění proběhne úspěšně, klepněte na tlačítko Start pro uvolnění brzd všech kloubů a rameno robota bude připraveno na běžný provoz.

Inicializace ramene robota

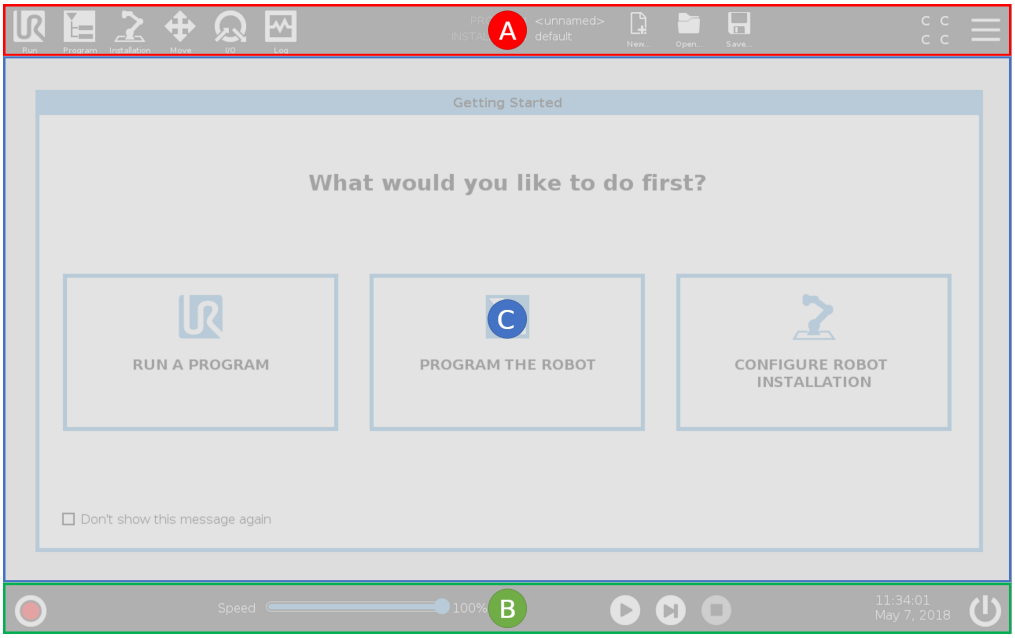
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.3. Přehled rozhraní PolyScope

Popis

PolyScope je grafické uživatelské rozhraní (GUI) na dotykové obrazovce **přenosného terminálu**, pomocí kterého se ovládá rameno robota. Vytváříte, načítáte a spouštíte programy pro robota v PolyScope. Rozhraní PolyScope je rozděleno tak, jak je znázorněno na následujícím obrázku:

- A: **Záhlaví** s ikonami/kartami ke zpřístupnění interaktivních obrazovek.
- B: **Zápatí** s tlačítky, která ovládají načtený program/programy.
- C: **Obrazovka** s poli a možnostmi, které řídí a monitorují akce robota.



Použití dotykové obrazovky

Citlivost na dotyk je navržena tak, aby se zabránilo nesprávnému výběru na PolyScope a aby se zabránilo neočekávanému pohybu robota.

Dotykový displej přenosného ovládacího terminálu je optimalizován pro použití v průmyslovém prostředí. Na rozdíl od spotřební elektroniky je citlivost dotykové obrazovky přenosného ovládacího terminálu konstrukčně odolnější vůči faktorům okolního prostředí, jako jsou:

- kapky vody a/nebo kapky chladicího média stroje
- emise rádiových vln
- jiný šum vydávaný v provozním prostředí.

Nejlepších výsledků dosáhnete výběrem položek na obrazovce špičkou prstu.
V této příručce se tomu říká „klepnutí“.
V případě potřeby lze k výběru na obrazovce použít komerčně vyráběný stylus.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.3.1. Ikony/karty v PolyScope

Popis

Následující část uvádí a definuje ikony/karty a tlačítka v rozhraní PolyScope.

Ikony/funkce v záhlaví

Spustit představuje jednoduchý způsob ovládání robota pomocí předem sestavených programů.

Program vytváří a/nebo upravuje programy robota.

Instalace konfiguruje nastavení ramene robota a externí vybavení, např. pro montáž a bezpečnost.

Pohyb ovládá a/nebo upravuje pohyby robota.

Pomocí **V/V** lze sledovat a nastavovat aktuální V/V signály z ovládací jednotky robota a naopak.

Protokol označuje stav robota a také případné varovné nebo chybové zprávy.

Správce programů a instalací vybere a zobrazí aktivní program a instalaci (viz 25.1 Správce souborů na straně 333). Správce programů a instalací zahrnuje následující: Cesta k souboru, Nový, Otevřít a Uložit.

Nový...vytvoří nový program nebo instalaci.

Otevřít...otevře dříve vytvořený a uložený program nebo instalaci.

Funkce **Uložit...** se používá k uložení programu či instalace nebo obou těchto položek najednou.

Provozní režimy

Automatický označuje, že je provozní režim robota nastaven na Automatický. Klepnutím na něj přepnete do manuálního provozního režimu.

Manuální označuje, že je provozní režim robota nastaven na Manuální. Klepnutím na něj přepnete do automatického provozního režimu.

Dálkové ovládání

Ikony pro místní a vzdálený režim jsou přístupné pouze v případě, že aktivujete dálkové ovládání.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Ikona **Lokální** označuje, že robota lze ovládat lokálně. Klepnutím na ikonu se přepíná na Dálkové ovládání.

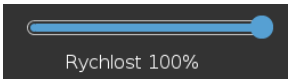
Ikona **Dálkový** označuje, že robota lze ovládat na dálku. Klepnutím na ikonu se přepíná na Místní ovládání.

Přehled zabezpečení zobrazí aktivní bezpečnostní konfigurace.

Hamburger menu umožňuje přístup k PolyScope nápovědě, nastavení a informacím.

Ikony/funkce v zápatí

Inicializace řídí stav robota. Je-li ČERVENÉ, stiskem tlačítka se robot aktivuje.



Posuvník rychlosti ukazuje v reálném čase relativní rychlost, kterou se rameno robota pohybuje, a to s ohledem na bezpečnostní nastavení.

Tlačítkem **Simulace** lze přepínat provádění programu mezi simulačním režimem a skutečným robotem. V simulačním režimu se rameno robota nepohybuje. Z tohoto důvodu robot nemůže v případě kolize poškodit sám sebe ani zařízení v blízkém okolí. Pokud si nejste jisti, co bude rameno robota provádět, použijte k odzkoušení programů simulační režim.

Přehrát spustí aktuálně načtený program robota.

Krok umožňuje spuštění programu v jednom kroku.

Zastavit zastaví aktuálně načtený program robota.

Vysokorychlostní manuální režim

Manuální vysoká rychlost je funkce Hold-to-Run (samočinný návrat do výchozí polohy), která je k dispozici pouze v manuálním režimu, když je nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení.

Manuální vysoká rychlostumožňuje nástroji i kloubu dočasné překročení rychlosti 250 mm/s.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.4. Volnoběh

Popis

Volnoběh umožňuje manuální přemístění ramena robota do požadovaných pozic a/nebo poloh.

Klouby se pohybují s malým odporem, neboť brzdy jsou odbrzděny. Během manuálního pohybu je rameno robota v režimu volnoběhu (viz Provozní režim na straně 134).
Jakmile se robotické rameno v režimu volnoběhu přiblíží k předem definovanému limitu nebo rovině (viz 18.8 Bezpečnostní omezení softwaru na straně 153), dojde ke zvýšení odporu.
V důsledku toho je k přemisťování robota do jiné polohy nutné působit potřebnou silou.

VAROVÁNÍ

V důsledku neočekávaného pohybu může dojít k úrazu obsluhy.

- Ověřte, zda se nakonfigurované užitečné zatížení skutečně používá.
- Ověřte, zda je správné užitečné zatížení bezpečně připevněno k přírubě nástroje.

Aktivace volnoběhu

Režim Freedrive lze aktivovat následujícími způsoby:

- Použití 3PE Přenosného ovládacího terminálu
- Použijte na robotu volnoběh (viz 18.7 Bezpečnostní V/V na straně 149)
- Použijte Akce V/V (viz 21.4 Nastavení V/V na straně 283)

POZNÁMKA

Povolení volnoběhu během pohybu ramene robota může způsobit jeho posunutí, což může mít za následek chyby.

- Nepovolujte volnoběh ve chvíli, kdy na robota vyvíjíte tlak nebo jste s ním v kontaktu.

přenosný ovládací terminál

Použití tlačítka na ovládacím panelu 3PE k aktivaci volnoběhu ramene robota:

1. V rychlém sledu lehce stiskněte a poté lehce stiskněte a podržte tlačítko na 3PE.

Nyní můžete rameno robota přesunout do požadované polohy, přičemž neustále lehce tisknete tlačítko.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Volnoběh na robotu

Pokud chcete aktivovat volnoběh k posunutí ramene robota, pak:

1. Stiskněte a podržte tlačítko spínače nakonfigurovaného pro **volnoběh**.
2. Když se v PolyScope objeví panel Freedrive, vyberte požadovaný typ pohybu pro klouby ramene robota. Nebo použijte seznam os k přizpůsobení typu pohybu.
3. V případě potřeby můžete určit typ funkce výběrem možnosti z rozevíracího seznamu Funkce.

   Rameno robota se může zastavit, pokud se přiblíží ke scénáři singularity. Pokud chcete pokračovat v pohybu, klepněte na **Všechny osy jsou volné** na panelu Volnoběh (viz 17.4.1 Panel volnoběhu na straně 125).
4. Přesuňte rameno robota podle potřeby.

Zpětné řízení

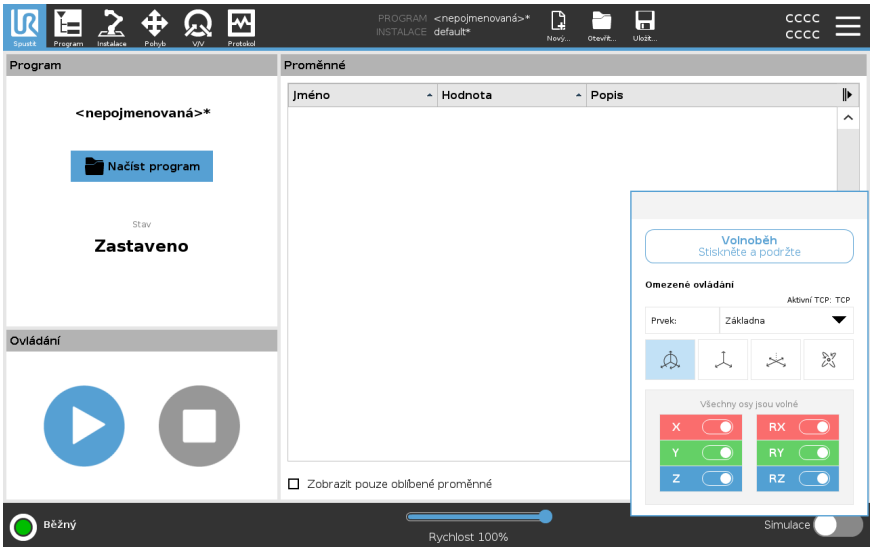
Během inicializace ramena robotu, lze při odbrzdění pozorovat menší vibrace. V některých situacích, například když je robot blízko kolize, jsou tyto vibrace nežádoucí. Použijte zpětný chod k vynucenému nastavení konkrétních kloubů do požadované polohy bez uvolnění všech brzd v rameni robota.
Metody zpětného chodu, viz 17.5 Zpětné řízení na straně 126

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.4.1. Panel volnoběhu

Popis

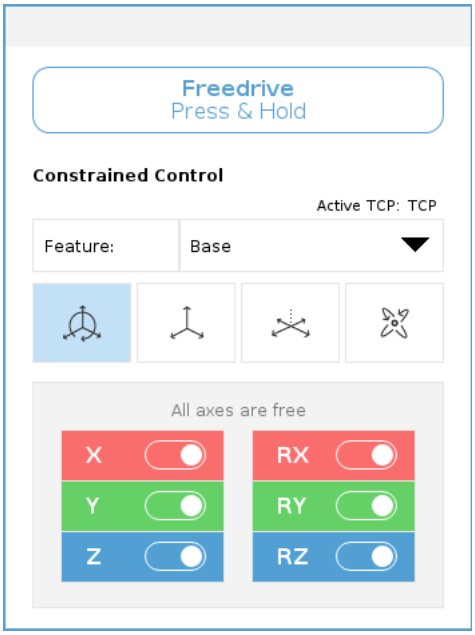
Když je robotické rameno v režimu Freedrive, na PolyScope se zobrazí panel, jak je znázorněno níže.



Panel volnoběhu s LED

LED dioda na stavovém řádku na panelu Freedrive ukazuje:

- Když se jeden nebo více kloubů blíží limitům kloubů.
- Když se umístění robota blíží k singularitě. Odpor se zvyšuje s tím, jak se robot přibližuje k singularitě, takže je těžké jej umístit do polohy.



Ikony

Můžete uzamknout jednu nebo více os, což umožní Středovému bodu nástroje (TCP) pohybovat se v určitém směru, jak je definováno v tabulce níže.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Všechny osy jsou volné	Pohyb je povolen přes všechny osy.
Rovina	Pohyb je povolen pouze přes osy X a Y.
Posun	Pohyb je povolen přes všechny osy, bez rotace.
Rotace	Pohyb je povolen ve všech osách sférickým pohybem kolem TCP.

UPOZORNĚNÍ

V případě pohybu ramene robota v některých osách, když je připojen nástroj, může způsobit skřípnutí.

- Při pohybu ramene robota v kterékoli z os dbejte zvýšené opatrnosti.

17.5. Zpětné řízení

Popis

Zpětný chod se používá k vynucenému nastavení konkrétních kloubů do požadované polohy bez uvolnění všech brzd v rameni robota.
To je někdy nutné, pokud je rameno robota blízko kolizi a vibrace doprovázející úplný restart nejsou žádoucí.
Pokud je používán volnoběh, pohyb v kloubech se zdá být těžký.

Pro zapnutí volnoběhu můžete použít některou z následujících metod:

- přenosný ovládací terminál
- 3PE zařízení/spínač
- Volnoběh na robotu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

přenosný ovládací terminál

Pokud chcete pomocí tlačítka na 3PE ovládacím terminálu aktivovat zpětný chod ramene robota.

1. Na obrazovce Spouštění klepněte na **ZAPNOUT**, čímž se spustí napájecí sekvence.
2. Když je robot ve stavu **Zastavení pomocí 3PE ovládacího terminálu**, lehce stiskněte a poté znovu lehce stiskněte a podržte tlačítko na 3PE.
   Stav robota se změní na **Zpětný chod**.
3. Nyní můžete vyvinout silný tlak, abyste uvolnili brzdu v požadovaném kloubu a posunuli rameno robota.
   Dokud je na tlačítko 3PE vyvíjen mírný tlak, je zapnuta funkce Zpětný chod, což umožňuje pohyb ramene.

3PE zařízení/spínač

Pokud chcete pomocí 3PE ovládacího terminálu/spínače aktivovat zpětný chod ramene robota.

1. Na obrazovce Spouštění klepněte na **ZAPNOUT**, čímž se spustí napájecí sekvence.
2. Když je robot ve stavu **Zastavení pomocí 3PE ovládacího terminálu**, lehce stiskněte a poté znovu lehce stiskněte a podržte tlačítko na 3PE.
   Stav robota se změní na **Zastavení pomocí 3PE**.
3. Stiskněte a podržte 3PE zařízení/spínač.
   Stav robota se změní na **Zpětný chod**.
4. Nyní můžete vyvinout silný tlak, abyste uvolnili brzdu v požadovaném kloubu a posunuli rameno robota.
   Dokud držíte 3PE ovladač/vypínač a tlačítko 3PE/TP, je zapnuta funkce Zpětný chod, což umožňuje pohyb ramene.

Volnoběh na robotu

Pokud chcete aktivovat volnoběh ke zpětnému posunutí ramene robota.

1. Na obrazovce Spouštění klepněte na **ZAPNOUT**, čímž se spustí napájecí sekvence.
2. Když je robot ve stavu **Zastavení pomocí 3PE ovládacího terminálu**, stiskněte a podržte tlačítko **Zpětný chod robota**.
   Stav robota se změní na **Zpětný chod**.
3. Nyní můžete vyvinout silný tlak, abyste uvolnili brzdu v požadovaném kloubu a posunuli rameno robota.
   Dokud je na tlačítko Volnoběh na robotu vyvíjen mírný tlak, je zapnuta funkce Zpětný chod, což umožňuje pohyb ramene.

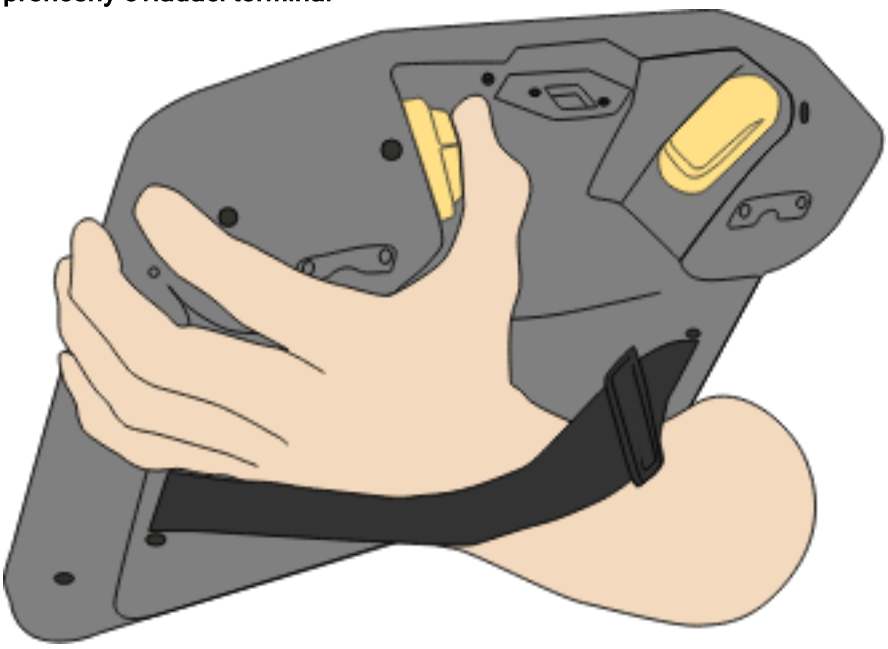
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.5.1. Inspekce zpětného chodu

Popis

Pokud je robot blízko kolizi s jiným předmětem, můžete pomocí funkce Zpětný chod rameno robota před inicializací přesunout do bezpečné pozice.

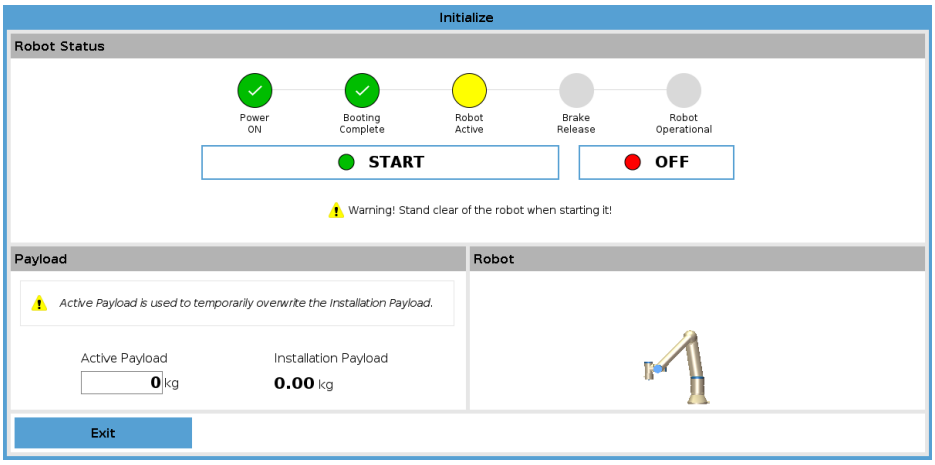
přenosný ovládací terminál



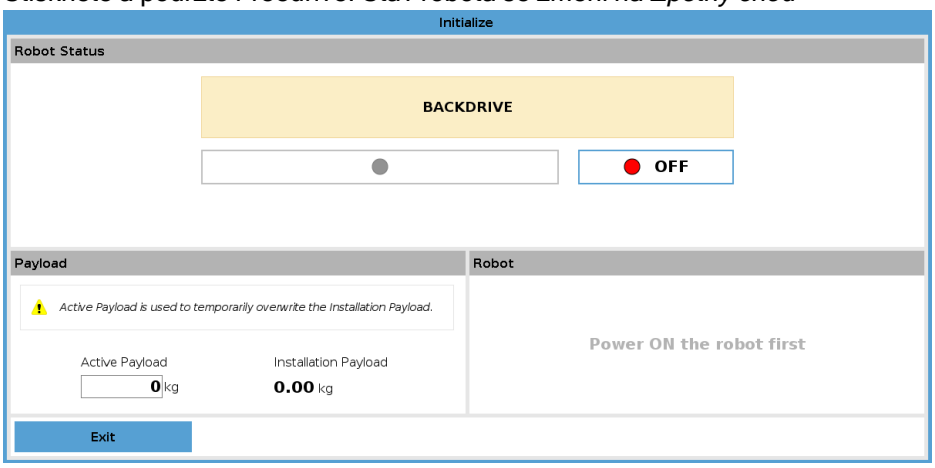
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Aktivace zpětného chodu

1. Stisknutím tlačítka ZAPNOUT zapněte napájení. Stav se změní na *Robot je aktivní*



2. Stiskněte a podržte Freedrive. Stav robota se změní na *Zpětný chod*



3. Pohybujte robotem jako v režimu Freedrive. Brzdy kloubů se v případě potřeby uvolní, jakmile je aktivováno tlačítko Freedrive.

POZNÁMKA

V režimu zpětného chodu se robot pohybuje ztěžka.

POVINNÁ AKCE

Musíte otestovat režim zpětného chodu na všech kloubech.

Nastavení bezpečnosti

Ověřte, zda je nastavení bezpečnosti robota v souladu s vyhodnocením rizik instalace robota.

Dodatečné bezpečnostní vstupy a výstupy stále fungují

Zkontrolujte, které bezpečnostní vstupy a výstupy jsou aktivní a zda je lze spouštět přes PolyScope nebo externí zařízení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.6. Rychlé spuštění systému

Rychlé spuštění systému

> **POVINNÁ AKCE**
> Před zahájením práce v PolyScope zkontrolujte správnost instalace ramene robota a ovládací jednotky.

Tímto způsobem můžete rychle spustit robota.

1. Stiskněte tlačítko nouzového zastavení na **Přenosném ovládacím terminálu**.
2. Na přenosném ovládacím terminálu stiskněte tlačítko napájení a počkejte na spuštění systému a zobrazení textu v rozhraní **PolyScope**.
3. Na dotykové obrazovce se zobrazí samostatné okno označující, že je systém připraven a je nutné inicializovat robota.
4. V dialogovém okně klepněte na tlačítko **Přejít na obrazovku Inicializace** a otevřete obrazovku Inicializace.
5. Uvolněním tlačítka nouzového zastavení změníte stav robota z **Nouzového zastavení** na **Vypnutý**.
6. Opusťte pracovní prostor robota.
7. Na obrazovce **Inicializace robota** klepněte na tlačítko **ZAPNOUT** a povolte změnu stavu robota na **Nečinný**.
8. V poli **Užitečné zatížení**, v sekci **Aktivní užitečné zatížení**, ověřte hmotnost užitečného zatížení. V poli **Robot** lze také ověřit správnost montážní polohy.
9. Klepněte na tlačítko **Spustit**, aby se uvolnil brzdový systém robota. Robot začne vibrovat a vydávat cvakavé zvuky, což signalizuje jeho připravenost k programování.

> **POZNÁMKA**
> Naučte se programovat robota Universal Robots na adrese `www.universal-robots.com/academy/`

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.7. První program

Popis

Program je seznam příkazů, které určují činnost robota. Pro většinu úkolů se programování provádí výhradně pomocí software PolyScope. PolyScope umožňuje naučit rameno robota, jak se pohybovat pomocí řady bodů trasy s cílem vytvořit trajektorii, kterou má rameno robota sledovat.

K přesunutí ramene robota do požadované polohy použijte kartu Pohyb (viz 22 Karta Pohyb na straně 318) nebo polohu naprogramujte přetažením ramene robota na požadované místo, zatímco držíte tlačítko Volnoběh v horní části přenosného ovládacího terminálu.

Můžete vytvořit program, který může odesílat V/V signály do jiných strojů v určitých bodech cesty robota a provádět příkazy jako **pokud... pak** a **cyklus** na základě proměnných a V/V signálů.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vytvořit jednoduchý program

1. V záhlaví PolyScope **Cesta k souboru**, stiskněte **Nový...** a zvolte **Program**.
2. Pod položkou Základní klepněte na **Bod trasy** pro přidání bodu trasy do programového stromu. Výchozí PohybJ je také přidán do programového stromu.
3. Zvolte nový bod trasy a v kartě Příkaz klepněte na **Bod trasy**.
4. Na obrazovce Move Tool (Přesunout nástroj) přesuňte rameno robota stisknutím šipek pohybu.
   Rameno robota můžete také přesunout podržením tlačítka Freedrive a zatažením ramene robota do požadovaných pozic.
5. Když je rameno robota v patřičné poloze, stiskněte **OK** a nový bod trasy se zobrazí jako Bod trasy_1.
6. Pro vytvoření bodu trasy _2
7. postupujte podle kroků 2 až 5.
8. Uvolněte se, podržte tlačítko nouzového zastavení a v zápatí PolyScope stiskněte tlačítko **Play** , aby se robotické rameno pohybovalo mezi Waypoint_1 a Waypoint_2.
   Gratulujeme! Nyní jste vytvořili první program pro robota, který pohybuje ramenem mezi dvěma danými body trasy.

POZNÁMKA

1. Dávejte pozor, aby robot nenarazil do sebe sama nebo do jiné překážky, mohl by se poškodit.
2. Toto je pouze stručný návod, jehož účelem je ukázat, že práce s robotem UR není náročná. Předpokládá se, že prostředí bude bezpečné a uživatel bude jednat velmi opatrně. Nezvyšujte rychlost nebo zrychlení nad rámec výchozích hodnot. Před uvedením robota do provozu vždy proveďte posouzení rizik.

VAROVÁNÍ

Dejte si pozor na hlavu, i celé tělo udržujte mimo dosah (pracovní prostor) robota. Prsty nepokládejte na místa, kde by se mohly zachytit.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.8. Kybernetická bezpečnost robota

Popis

Před implementací kybernetické bezpečnosti musíte provést posouzení rizik:

- Identifikovat hrozby
- Definovat důvěryhodné zóny a kanály
- Specifikovat požadavky jednotlivých komponent v aplikaci

Předpoklady kybernetické bezpečnosti

Předtím, než váš systém dosáhne zabezpečeného stavu provozu, zajistěte následující:

- Dobře rozumíte obecným principům kybernetické bezpečnosti a pokročilým technologiím, které jsou použity u vašeho robota od Universal Robots.
- Přijmete opatření fyzické bezpečnosti, abyste umožnili fyzický přístup k robotu pouze důvěryhodnému personálu.
- Robota připojíte pouze k důvěryhodné síti za bránou firewall, která omezuje příchozí i odchozí přístup do a z Internetu.

Zvýšení kybernetické bezpečnosti

Přestože PolyScope obsahuje mnoho funkcí pro zabezpečení síťového připojení, můžete posílit zabezpečení dodržováním následujících pokynů:

- Před připojením robota k síti vždy nastavte heslo správce (viz 26.2 Nastavení na straně 338).
- Co nejvíce omezte přístup robota k sítí pomocí integrovaného nastavení.
- Některá komunikační rozhraní neobsahují žádný způsob ověřování připojení. V některých případech se jedná o bezpečnostní riziko.
- Pokud požadujete vzdálený přístup k rozhraním pro řízení pohybu robota, nastavte ověřené a zabezpečené připojení pomocí místního přesměrování portů (viz 26.2 Nastavení na straně 338)). Například: Řídicí (dashboard) server a Primární/Sekundární rozhraní klienta a Rozhraní klienta v reálném čase.
- Před vyřazením z provozu odstraňte z robota citlivá data. Věnujte zvláštní pozornost URCaps (viz 20.10 URCaps na straně 267) a údajům ve složce programu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

17.9. Výběr provozního režimu

Popis

Provozní režimy jsou aktivovány při konfiguraci třípolohového aktivačního zařízení, nastavení hesla, definování konfigurovatelných vstupů/výstupů provozního režimu nebo prostřednictvím řídicího (dashboard) serveru. (viz Používání řídicího serveru na straně 136)

Robota můžete uvést do automatického nebo do manuálního režimu:
Automatický režim Po aktivaci může robot provádět pouze předdefinované úlohy. Je-li nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení, karta Pohyb a režim Freedrive nejsou k dispozici. Nelze měnit ani ukládat programy a instalace.
Manuální režim Po aktivaci lze robota naprogramovat pomocí karty Pohyb, režimu Volnoběh a posuvníku rychlosti. Lze měnit i ukládat programy a instalace.

VAROVÁNÍ

Bezpečnostní zastavení v automatickém režimu lze aktivovat pouze v automatickém režimu, takže tato ochranná funkce je aktivní pouze v automatickém režimu.

Přepínání režimů

Provozní režim	Manuál	Automaticky
Freedrive	x	*
Přesunout robota pomocí šipek na kartě Přesunout	x	*
Posuvník rychlosti	x	x**
Upravit & uložit instalaci programu &	x	
Spustit programy	Snížená rychlost***	*
Spustit program z vybraného uzlu	x	
*Pouze pokud není nakonfigurováno žádné třípolohové aktivační zařízení. ** Posuvník rychlosti na obrazovce Běh lze zapnout v nastavení PolyScope. *** Pokud je nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení, robot pracuje při manuální snížené rychlosti, pokud není aktivována manuální vysoká rychlost.		

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Na co si dát pozor při přepnutí režimu

POZNÁMKA

- Robot společnosti Universal Robots může být vybaven třípolohovým aktivačním zařízením. Pokud posouzení rizik toto zařízení vyžaduje, musí se připojit před použitím robota.
- Není-li nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení, rychlost se v manuálním režimu nesníží.

VAROVÁNÍ

- Před výběrem automatického režimu je nutné obnovit plnou funkčnost u všech pozastavených bezpečnostních opatření.
- Během manuálního provozního režimu musí být všechny osoby pokud možno mimo zabezpečený prostor.
- Zařízení, které se používá k přepínání mezi provozními režimy, je nutné umístit mimo zabezpečený prostor.
- Je-li robot v automatickém režimu, uživatel nesmí vstupovat do zabezpečeného prostoru, pokud se nenakonfiguruje bezpečnostního zastavení v automatickém režimu.

V následujících podkapitolách jsou popsány způsoby konfigurace volby provozního režimu. Každá metoda je exkluzivní, což znamená, že používáním jedné metody se deaktivují ostatní dvě metody.

Používání bezpečnostního vstupu provozního režimu

1. Klepněte na kartu Instalace a vyberte Bezpečnostní V/V.
2. Konfigurace vstupu operačního režimu. V rozevírací nabídce se zobrazí možnost konfigurace.
   - Pokud je Vstup provozního režimu nízký, robot je v Automatickém režimu.
   - Pokud je Vstup provozního režimu vysoký, robot je v Manuálním režimu.

POZNÁMKA

Volič fyzického režimu, je-li použit, musí plně vyhovovat normě ISO 10218-1: článek 5.7.1 pro výběr.

Přepínání režimů

1. Chcete-li přepínat mezi režimy, v záhlaví vyberte ikonu profilu.
   - **Automatický** označuje, že je provozní režim robota nastaven na Automatický.
   - **Manuální** označuje, že je provozní režim robota nastaven na Manuální.

Je-li zapnuta konfigurace bezpečnostních V/V s třípolohovým aktivačním zařízením, PolyScope je automaticky v manuálním režimu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Používání řídicího serveru

1. Připojte se k řídicímu serveru.
2. Použijte příkazy **Nastavit provozní režim**.
    - Nastavit automatický provozní režim
    - Nastavit manuální provozní režim
    - Vymazat provozní režim

Další informace o používání serveru Dashboard naleznete v http://universal-robots.com/support/.

Třípolohové aktivační zařízení

Je-li nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení a **provozní režim** je v manuálním režimu, lze robotem pohybovat pouze stiskem třípolohového aktivačního zařízení. Připojení a konfigurace třípolohového aktivačního zařízení zpřístupní automatické zastavení ochranného režimu.
Třípolohové aktivační zařízení nemá v automatickém režimu žádný vliv.

Vysokorychlostní manuální režim

Tato funkce Hold-to-Run (samočinný návrat do výchozí polohy) **Vysokorychlostní manuální režim** umožňuje nástroji i kloubu dočasné překročení rychlosti 250mm/s. K dispozici je pouze v případě, že je robot v manuálním režimu a je nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení. Je-li v manuálním režimu třípolohové aktivační zařízení nakonfigurováno, ale není stisknuto, robot provede bezpečnostní zastavení. K přepínání mezi automatickým a manuálním režimem je nutné třípolohové aktivační zařízení plně uvolnit a znovu stisknout, aby se robot mohl pohybovat.
Při použití Manuální vysoké rychlosti použijte bezpečnostní limity kloubů (viz 18.6.2 Omezení kloubu na straně 146) nebo bezpečnostní roviny (viz Režimybezpečnostních rovin na straně 154) k omezení pohybového prostoru robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18. Bezpečnostní konfigurace softwaru

Popis

V této části je popsán přístup k bezpečnostnímu nastavení robota. To obsahuje položky, které pomáhají s nastavením bezpečnostní konfigurace robota.

VAROVÁNÍ

Osoba zajišťující instalaci musí před konfigurací bezpečnostních nastavení robota provést posouzení rizik, které zajistí bezpečnost personálu a vybavení v blízkosti robota. Posouzení rizik je vyhodnocení všech pracovních postupů po celou dobu životnosti robota, které se provádí za účelem správného nastavení bezpečnostní konfigurace. V souladu s výsledky posouzení rizik provedeného osobou zajišťující integraci, je třeba nastavit následující možnosti.

1. Osoba zajišťující instalaci musí zabránit změnám bezpečnostní konfigurace neoprávněnými osobami, např. pomocí ochrany heslem.
2. Použití a konfigurace bezpečnostních funkcí a rozhraní pro konkrétní aplikaci robota.
3. Nastavení bezpečnostní konfigurace pro instalaci a učení je nutno aplikovat před prvním zapnutím robotického ramena.
4. Veškerá nastavení bezpečnostní konfigurace přístupná na této obrazovce a jejích podkartách.
5. Obsluha odpovědná za instalaci musí zajistit, aby byly veškeré změny nastavení bezpečnostní konfigurace prováděny v souladu s výsledky posouzení rizik. Viz Instalační příručka k hardwaru.

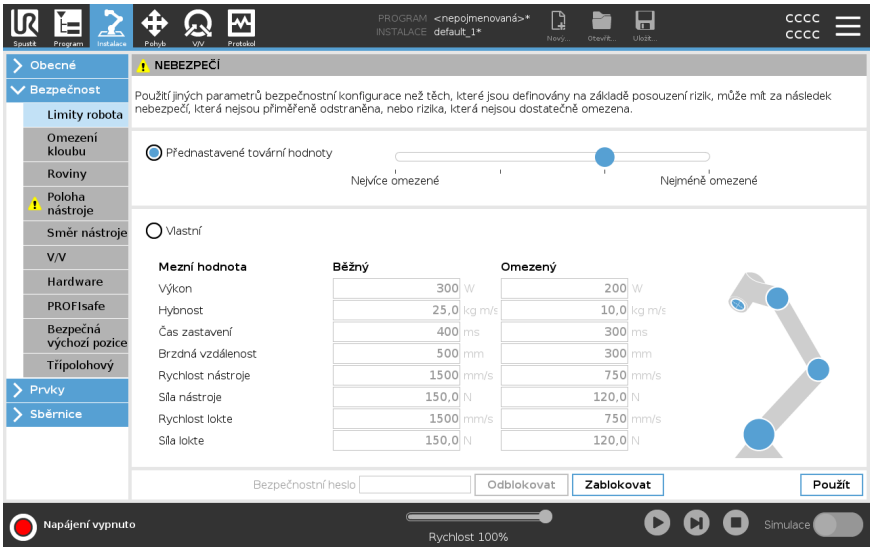
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přístup k bezpečnostním nastavením softwaru

Bezpečnostní nastavení jsou chráněna heslem a lze je konfigurovat až po nastavení a následném zadání hesla.

Jak otevří bezpečnostní nastavení softwaru

1. V záhlaví PolyScope klepněte na ikonu **Instalace**.
2. V postranní nabídce nalevo od obrazovky klepněte na položku **Bezpečnost**.
3. Povšimněte si, že se zobrazí obrazovka **Mezní hodnoty robota**, nastavení jsou však nedostupná.
4. Pokud bylo předtím nastavené **Bezpečnostní heslo**, toto heslo zadejte a stisknutím tlačítka **Odblokovat** zpřístupněte nastavení. Poznámka: Po odemčení bezpečnostního nastavení budou veškerá nastavení aktivní.
5. Pokud chcete všechna bezpečnostní nastavení znovu zamknout, stiskněte kartu **Zamknout**, případně odejděte z nabídky Bezpečnost pryč.



Další informace o bezpečnostním systému naleznete v `Instalační příručce k hardwaru.`

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.1. Nastavení bezpečnostního hesla softwaru

Popis

Aby bylo možné odemknout všechna bezpečnostní nastavení, která tvoří bezpečnostní konfiguraci, je nutné nastavit heslo. Pokud žádné heslo nastavené není, zobrazí se výzva k jeho nastavení.

Jak nastavit bezpečnostní heslo softwaru

Bezpečnostní nastavení znovu zamknete tím, že klepnete na kartu **Zamknout**, případně stačí přejít na obrazovku mimo nabídku Bezpečnost.

1. V pravém rohu záhlaví PolyScope stiskněte menu **Hamburger** a vyberte možnost **Nastavení**.
2. Na levé straně obrazovky stiskněte v modré nabídce klávesu **Heslo** a vyberte možnost **Bezpečnost**.
3. V poli **Nové heslo** zadejte heslo.
4. Nyní v poli **Potvrďte nové heslo** zadejte stejné heslo a stiskněte klávesu **Použít**.
5. V levé spodní části modré nabídky stiskněte **Ukončit** a vraťte se na předchozí obrazovku.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.2. Změna bezpečnostní konfigurace softwaru

Popis

Změny nastavení bezpečnostní konfigurace musí být v souladu s posouzením rizik, které provedla osoba zajišťující integraci (viz Příručka pro instalaci hardwaru).

Doporučený postup pro integrátora:

Jak změnit bezpečnostní konfiguraci

1. Ověřte, zda jsou změny v souladu s posouzením rizik provedeným osobou provádějící instalaci.
2. Upravte bezpečnostní nastavení na odpovídající úroveň definovanou na základě posouzení rizik provedeným osobou provádějící instalaci.
3. Zkontrolujte, zda jsou aplikována nastavení.
4. Do příruček pro obsluhu zadejte následující text:

Před zahájením práce v blízkosti robota se ujistěte, že je bezpečnostní konfigurace nastavena očekávaným způsobem. To lze ověřit například pomocí bezpečnostního kontrolního součtu v pravém horním rohu rozhraní PolyScope, zda v něm nedošlo ke změnám. (Viz 18.3.1 Bezpečnostní kontrolní součet na straně 141).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.3. Použití nové konfigurace zabezpečení softwaru

Popis

Při provádění změn konfigurace je robot vypnutý.

Změny se projeví až po klepnutí na tlačítko **Použít**.
Robota nelze znovu zapnout, dokud nezvolíte **Použít a restartovat** a vizuálně nezkontrolujete bezpečnostní konfiguraci robota, která se z bezpečnostních důvodů zobrazuje ve vyskakovacím okně v jednotkách SI.
Výběrem možnosti **Vrátit změny** se můžete vrátit k předchozí konfiguraci. Po dokončení vizuální kontroly můžete vybrat možnost **Potvrdit bezpečnostní konfiguraci** a změny se automaticky uloží jako součást aktuální instalace robota.

18.3.1. Bezpečnostní kontrolní součet

Popis

Ikona **Přehled zabezpečení** zobrazí vaši aktivní bezpečnostní konfiguraci robota.

Může mít čtyři nebo osm číslic.
Čtyřmístný kontrolní součet se čte shora dolů a zleva doprava, zatímco osmimístný kontrolní součet se čte zleva doprava, horní řádek jako první. Různé typy textu a/nebo barev označují změny provedené v bezpečnostní konfiguraci.

Přehled zabezpečení se změní, pokud změníte nastavení **Bezpečnostní funkce**, protože **Přehled zabezpečení** je generován pouze bezpečnostním nastavením.
Pro potvrzení vašich změn musíte změny uplatnit v **Bezpečnostní konfiguraci** pro **Přehled zabezpečení**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.4. Bezpečnostní konfigurace bez přenosného ovládacího panelu

Popis

Robota lze používat bez připojení přenosného ovládacího panelu. Po odpojení ručního ovládacího panelu je třeba definovat jiný zdroj nouzového zastavení. Je třeba specifikovat, zda je připojen ruční ovládací panel, aby nedošlo ke spuštění signálu porušení bezpečnosti.

> **UPOZORNĚNÍ**
> Pokud je ruční ovládací panel demontován nebo odpojen od robota, tlačítko nouzového zastavení již nebude aktivní. Ruční ovládací panel je nutné odebrat z blízkosti robota.

Jak bezpečnost odstranit přenosný ovládací panel

Robota lze používat bez rozhraní PolyScope jako programovacího rozhraní.
Jak nakonfigurovat robota bez přenosného ovládacího panelu

1. V záhlaví klepněte na položku **Instalace**.
2. V nabídce vlevo klepněte na položku **Bezpečnost** a vyberte možnost **Hardware**.
3. Zadejte bezpečnostní heslo a **Odblokujte** obrazovku.
4. Pokud chcete použít robota bez rozhraní PolyScope, zrušte výběr možnosti **Přenosný ovládací panel**.
5. Pro použití změn klepněte na **Uložit a restartovat**.

18.5. Bezpečnostní režimy softwaru

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Za normálních podmínek, tj. když nedochází k zastavení robota, pracuje bezpečnostní systém v bezpečnostním režimu spojeném se sadou bezpečnostních omezení:

- **Normální režim** je bezpečnostní režim, který je ve výchozím nastavení aktivní
- **Omezený režim** je aktivní, pokud je **Středový bod nástroje** robota (TCP) umístěn mimo spouštěcí rovinu Omezeného režimu (viz 18.8 Bezpečnostní omezení softwaru na straně 153) nebo když je spuštěn pomocí konfigurovatelného vstupu (viz 18.7 Bezpečnostní V/V na straně 149)
- **Režim obnovy** se aktivuje, pokud je narušena bezpečnostní mezní hodnota ze sady aktivních mezních hodnot. Rameno robota provede zastavení kategorie 0. Pokud je aktivní bezpečnostní limit, jako je limit polohy kloubu nebo bezpečnostní hranice, porušen již při zapnutí ramene robota, spustí se v režimu **Recovery** . To umožňuje přesunout rameno robota zpět do rozsahu bezpečnostních mezních hodnot. V režimu Obnovy je pohyb ramene robota omezen pevně stanovenou sadou mezních hodnot, kterou nelze uživatelsky upravit.

VAROVÁNÍ

Limity pro **pozice kloubu**, **pozice nástroje** a **orientace nástroje** jsou v režimu obnovení vypnuty, takže buďte opatrní při přesunu ramene robota zpět do mezních hodnot.

Nabídka na obrazovce Bezpečnostní konfigurace uživateli umožňuje definovat samostatné sady mezních hodnot pro Běžný a Omezený režim. Mezní hodnoty Omezeného režimu pro rychlost a hybnost nástroje a kloubů musí být restriktivnější, než jejich protějšky v Běžném režimu.

18.6. Bezpečnostní limity softwaru

Popis

V Bezpečnostní konfiguraci jsou stanoveny limity bezpečnostního systému. *Bezpečnostní systém* obdrží hodnoty ze vstupních polí a detekuje překročení jakéhokoliv narušení těchto hodnot. Řídicí jednotka robota se snaží zabránit jakémukoli narušení zastavením robota nebo snížením rychlosti.

18.6.1. Mezní hodnoty robota

Popis

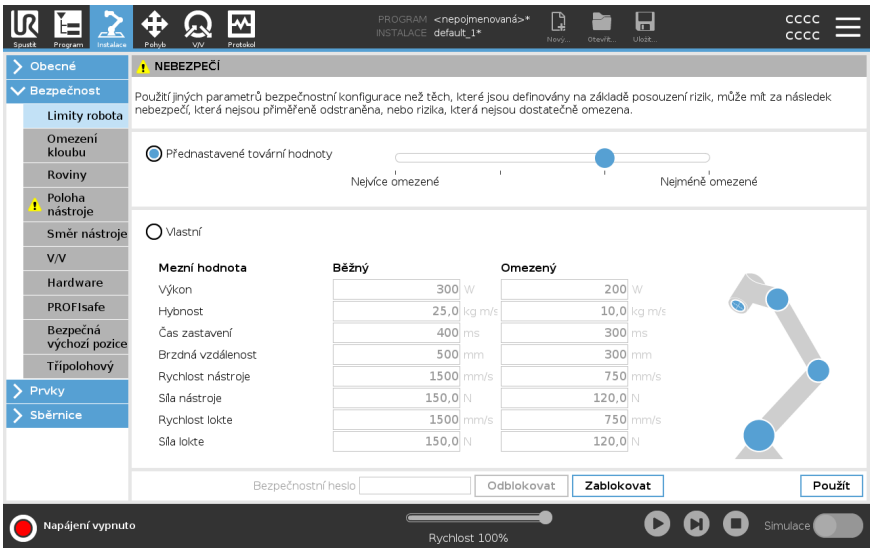
Mezní hodnoty robota omezují obecné pohyby robota. Obrazovka Mezní hodnoty robota má dvě možnosti konfigurace: **Přednastavené tovární nastavení** a **Vlastní**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přednastavené tovární hodnoty

V části Přednastavené tovární hodnoty lze pomocí posuvníku vybrat předem definované bezpečnostní nastavení. Hodnoty v tabulce jsou aktualizovány tak, aby odrážely přednastavené hodnoty v rozmezí od **Nejvíce omezeno** do **Nejméně omezeno**

> **POZNÁMKA**
> Poznámka: Hodnoty posuvníku jsou pouze návrhy a nemohou nahradit řádné posouzení rizik.



Vlastní

V části Vlastní lze nastavit mezní hodnoty funkcí robota a sledovat související toleranci.

Výkon
: omezuje maximální mechanickou práci vyvíjenou robotem v prostředí. Hybnost

Hybnost
: Čas zastavení

Čas zastavení
: po aktivaci nouzového zastavení.

Brzdná vzdálenost
: omezuje vzdálenost, kterou může nástroj nebo loket robota urazit při zastavování.

> **POZNÁMKA**
> Omezení doby zastavení a brzdné vzdálenosti ovlivní celkovou rychlost robota. Pokud je například doba zastavení nastavena na 300 ms, bude maximální rychlost robota omezena tak, aby robot dokázal zastavit do 300 ms.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

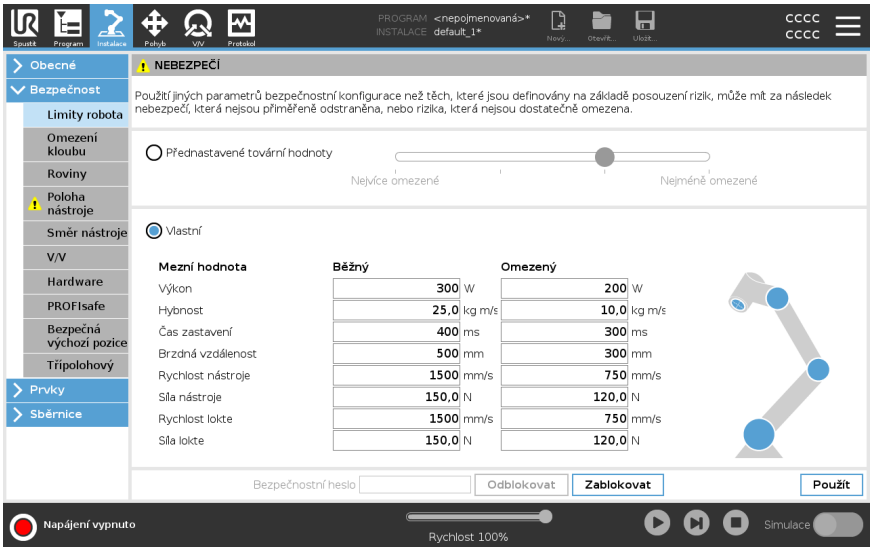
Rychlost nástroje
omezuje maximální rychlost nástroje robota.

Síla nástroje
omezuje maximální sílu vyvíjenou robotickým nástrojem v upínacích situacích. Omezeno na 250.

Rychlost lokte
omezuje maximální rychlost lokte robota.

Síla lokte
omezuje maximální sílu, kterou loket působí na životní prostředí. Limited to 250 N.

Rychlost a síla nástroje jsou omezeny na přírubě nástroje a ve středu dvou uživatelsky definovaných poloh nástroje (viz 18.8.2 Omezení polohy nástroje na straně 163).



POZNÁMKA

Všechna omezení robota lze přepnout zpět na **Přednastavené tovární hodnoty** a obnovit tak jejich výchozí nastavení.

18.6.2. Omezení kloubu

Popis

Mezní hodnoty kloubů umožňují omezit jednotlivé pohyby kloubů robota v prostoru kloubů, tj. polohu otáčení kloubů a rychlost otáčení kloubů. Existují dvě možnosti limitů kloubů: **Maximální rychlost** a **Rozsah poloh**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Rozsah poloh zápěstí 3

Při použití kabelů připojených k robotovi musíte nejdřív vypnout zaškrtávací políčko **Neomezený rozsah pro zápěstí 3**, aby nedošlo k napnutí kabelu a zastavení robota.

1. Pomocí funkce Maximální rychlost lze definovat maximální úhlovou rychlost pro jednotlivé klouby.
2. Pomocí funkce Rozsah poloh lze definovat rozsah poloh pro jednotlivé klouby. Pokud není k dispozici bezpečnostní rovina nebo konfigurovatelný vstup, který by ji spustil, jsou vstupní pole pro omezený režim neaktivní. Tato mezní hodnota umožňuje omezit měkkou osu robota schválenou k použití v rizikových prostorech.

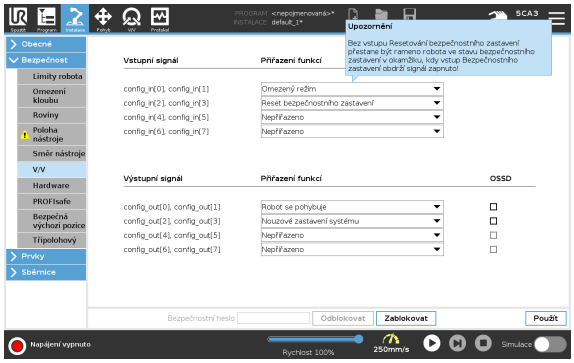
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.7. Bezpečnostní V/V

Popis

V/V se dělí na vstupy a výstupy a jsou spárovány tak, aby každá funkce obsahovala kategorii 3 a PLd V/V.



Vstupní signály

Se vstupními signálylze použít následující bezpečnostní funkce:

Nouzové zastavení systému

Jedná se o alternativu tlačítka nouzového zastavení na přenosném ovládacím terminálu, která zajišťuje stejnou funkci, pokud zařízení splňuje normu ISO 13850.

Omezený

Pokud robot používá konfiguraci **Běžná** nebo **Omezená** (viz 18.5 Bezpečnostní režimy softwaru na straně 143), lze použít všechny bezpečnostní limity. Nízký signál vysílaný do vstupů po nakonfigurování způsobí, že se bezpečnostní systém převede do omezené konfigurace. Rychlost ramene robota se sníží dle nastavených omezených parametrů.

Bezpečnostní systém zaručuje, že se robot bude pohybovat v rámci omezených mezí za méně než 0,5 s po spuštění vstupu. Pokud rameno robota nadále porušuje některý z omezených limitů, spustí se kategorie zastavení 0.

Spouštěcí roviny mohou také způsobit přechod na omezenou konfiguraci. Bezpečnostní systém stejným způsobem přejde na normální konfiguraci.

Třípolohové aktivační zařízení

V manuálním režimu musí být pro pohyb robota stisknuto a přidrženo ve středové poloze externí Třípolohové aktivační zařízení.
Pokud používáte vestavěné Třípolohové aktivační zařízení, pro pohyb robota musí být tlačítko stisknuto a přidrženo ve středové poloze.

Volnoběh na robotu

Vstup volnoběhu můžete nakonfigurovat tak, abyste volnoběh mohli aktivovat a používat bez stisknutí tlačítka volnoběhu na standardním přenosném ovládacím panelu nebo bez nutnosti dlouze stisknout některé z tlačítek na přenosném ovládacím panelu 3PE v poloze pro lehké stisknutí. Viz Pokud chcete aktivovat volnoběh k posunutí ramene robota, pak: na straně 124 .

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vstupní signály

Provozní režim

Pokud je tento vstup definován, lze ho použít k přepínání mezi **Automatickým režimem** a **Manuálním režimem** (viz sekce Provozní režim na straně 134).

Bezpečnostní resetování

Dojde-li k Ochrannému zastavení, tento výstup zajišťuje setrvání stavu Ochranného zastavení, dokud se nespustí vynulování/resetování.

Ochranné zastavení v automatickém režimu

Po konfiguraci provede **Ochranné zastavení automatického režimu** příkaz Ochranné zastavení v případě nízkého vstupního signálu a POUZE je-li robot v automatickém režimu.

Bezpečnostní resetování v automatickém režimu

Dojde-li k Ochrannému zastavení v automatickém režimu, robot zůstane zajištěn v automatickém režimu, dokud se na vstupu neobjeví náběžná hrana signálu.

VAROVÁNÍ

- Pokud se deaktivuje výchozí vstup bezpečnostního resetování, rameno robota již při náběhu vysokého vstupního signálu nebude bezpečnostním zastavením zajištěno. Program se pozastaví pouze při opakovaném spuštění ochranného zastavení.
- Podobně jako v případě bezpečnostního resetování, pokud se deaktivuje výchozí Bezpečnostní resetování v automatickém režimu, rameno robota již při náběhu vysokého vstupního signálu v automatickém režimu nebude bezpečnostním zastavením zajištěno. Program se pozastaví pouze při opakovaném spuštění ochranného zastavení v automatickém režimu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Výstupní signály

Pro výstupní signály můžete použít následující bezpečnostní funkce. Jakmile skončí stav, který spustil vysoký signál, vrátí se veškeré signály na nízké hodnoty:

Nouzové zastavení systému
Signál je *Nízký* pouze v případě, že byl v bezpečnostním systému spuštěn stav Nouzového zastavení vstupem Nouzového zastavení robota nebo tlačítkem Nouzového zastavení. Aby nedošlo k zablokování, je-li spuštěn stav Nouzového zastavení vstupem Nouzového zastavení, nízký signál se nevyšle.

Pohyb robota
Signál je *Nízký*, když je robot v pohybu, jinak je vysoký.

Robot se nezastavuje
Signál je *Vysoký* v případě zastavení nebo zastavování robota z důvodu nouzového nebo ochranného zastavení. Jinak je logická hodnota nízká.

Omezený
Signál je *nízký*, pokud rameno robota využívá omezené parametry nebo pokud je bezpečnostní vstup nakonfigurován pomocí omezeného vstupu a signál je momentálně nízký. V ostatních případech je signál vysoký.

Neomezený
Jedná se o opak Omezeného (viz definice výše).

Bezpečná výchozí pozice
Signál je *Vysoký*, pokud se rameno robota zastaví v nakonfigurované bezpečné základní poloze. V opačném případě je signál *Low*.

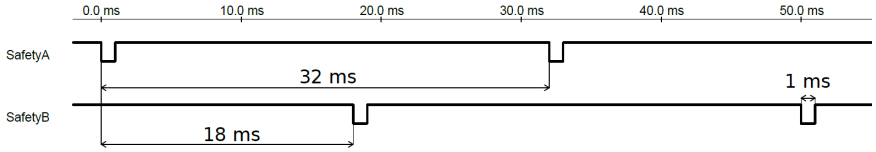
POZNÁMKA

Jakékoliv externí zařízení ve stavu Nouzového zastavení od robotu prostřednictvím výstupu Systémového nouzového zastavení musí vyhovovat normě ISO 13850. Toto je obzvlášť důležité v sestavách, kde je vstup Nouzového zastavení robota připojen k externímu zařízení pro nouzové zastavení. V takových případech bude na výstupu Systémového nouzového zastavení při uvolnění externího zařízení pro nouzové zastavení vysoký signál. To znamená, že stav nouzového zastavení u externího zařízení bude resetován bez potřeby manuálního zásahu obsluhy robota. Dle bezpečnostních norem se u externího zařízení vyžaduje pro pokračování v chodu manuální zásah.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnostní signály OSSD

Pokud je bezpečnostní výstup neaktivní/vysoký, můžete nakonfigurovat ovládací panel tak, aby vysílal impulzy OSSD. Impulzy OSSD detekují schopnost řídicí jednotky aktivovat/snižovat bezpečnostní výstupy. Pokud jsou pro výstup povoleny impulzy OSSD, generuje se na bezpečnostním výstupu každých 32 ms nízký 1ms impuls. Bezpečnostní systém detekuje, když je výstup připojen k napájení, a vypne robota.
Na obrázku níže vidíte: čas mezi impulsy na kanálu (32 ms), délku impulsu (1 ms) a čas od impulsu na jednom kanálu k impulzu na druhém kanálu (18 ms)



Jak povolit OSSD pro bezpečnostní výstup

1. V záhlaví klepněte na ikonu **Instalace** a zvolte položku **Bezpečnost**.
2. V části **Bezpečnost** zvolte **V/V**.
3. Na obrazovce I/O v části Výstupní signál zaškrtněte požadované políčko OSSD. Chcete-li aktivovat zaškrtávací políčka OSSD, musíte přiřadit výstupní signál.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.8. Bezpečnostní omezení softwaru

Popis

POZNÁMKA

Konfigurace rovin je zcela založena na prvcích. Doporučujeme vytvořit a pojmenovat všechny prvky před úpravou bezpečnostní konfigurace, neboť robot bude po odemčení kary Bezpečnost vypnutý a nebude možné jím pohybovat.

Bezpečnostní roviny omezují pracovní prostor robota. Lze definovat až osm bezpečnostních rovin, které omezí nástroj a loket robota. U jednotlivých bezpečnostních rovin lze také omezit pohyb lokte a deaktivovat jej zrušením zaškrtnutí políčka. Před konfigurací bezpečnostních rovin je nutné definovat prvky v instalaci robota (viz 21.4 Nastavení V/V na straně 283). Prvek lze zkopírovat na obrazovku bezpečnostní roviny a tam ji nakonfigurovat.

VAROVÁNÍ

Definováním bezpečnostních rovin se omezí pouze definované sféry nástroje a loket, a nikoliv celková mezní hodnota ramene robota. To znamená, že stanovením bezpečnostní roviny není zaručeno, že ostatní součásti ramene robota budou dodržovat totéž omezení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Režimy bezpečnostních rovin

Každou rovinu můžete nakonfigurovat s restriktivními **Režimy** pomocí níže uvedených ikon.

Zakázáno
V tomto stavu není bezpečnostní rovina nikdy aktivní.

Běžný
Pokud je bezpečnostní systém v Běžném režimu, je aktivní rovina Běžného režimu a chová se jako striktní mezní hodnota pro tuto polohu.

Omezený
Pokud je bezpečnostní systém v Omezeném režimu, je aktivní rovina Omezeného režimu a chová se jako striktní mezní hodnota pro tuto polohu.

Běžný & Omezený
Pokud je bezpečnostní systém v Běžném nebo Omezeném režimu, je aktivní rovina běžného a omezeného režimu a chová se jako striktní mezní hodnota pro tuto polohu.

Spouštění Omezeného režimu
Pokud nástroj nebo loket překročí bezpečnostní rovinu, přepne se bezpečnostní systém do omezeného režimu.

Zobrazit
Stisknutím této ikony lze skrýt nebo zobrazit bezpečnostní rovinu v grafickém panelu.

Odstranit
Odstraní zaznamenanou bezpečnostní rovinu. Neexistuje žádná akce zpět/znovu. Pokud je rovina odstraněna omylem, musí být vytvořena znovu.

Přejmenovat
Stisknutím této ikony můžete rovinu přejmenovat.

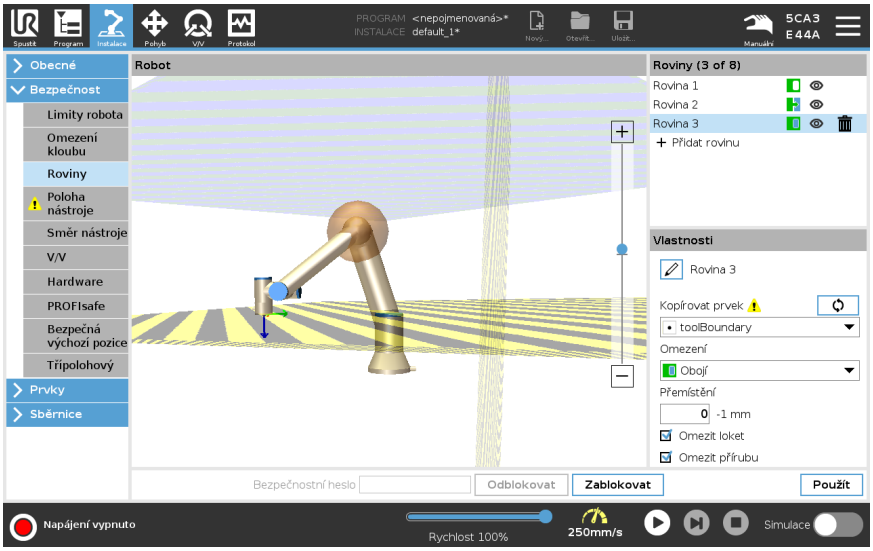
Konfigurace bezpečnostních rovin

1. V záhlaví PolyScope klepněte na **Instalace**.
2. V postranní nabídce v levé části obrazovky klepněte na položku Bezpečnost a vyberte **Roviny**.
3. V pravé horní části obrazovky v poli Roviny klepněte na možnost **Přidat rovinu**.
4. V pravé spodní části obrazovky v poli **Vlastnosti** nastavte položky Název, Kopírovat prvek a Omezení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kopírovat prvek

Možnost **Zkopírovat prvek** obsahuje pouze nedefinované a základní prvky. Nakonfigurovanou bezpečnostní rovinu lze resetovat výběrem možnosti **Nedefinováno** Pokud zkopírovaný prvek na obrazovce Prvky upravíte, zobrazí se vedle textu Kopírovat prvek ikona s varováním. Ta označuje, že je prvek mimo synchronizaci, tj. informace na kartě Vlastnosti nejsou aktuální a neodrážejí úpravy provedené v poli Prvek.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Barevné kódy

Šedá
Rovina je nakonfigurována, ale deaktivována (A)

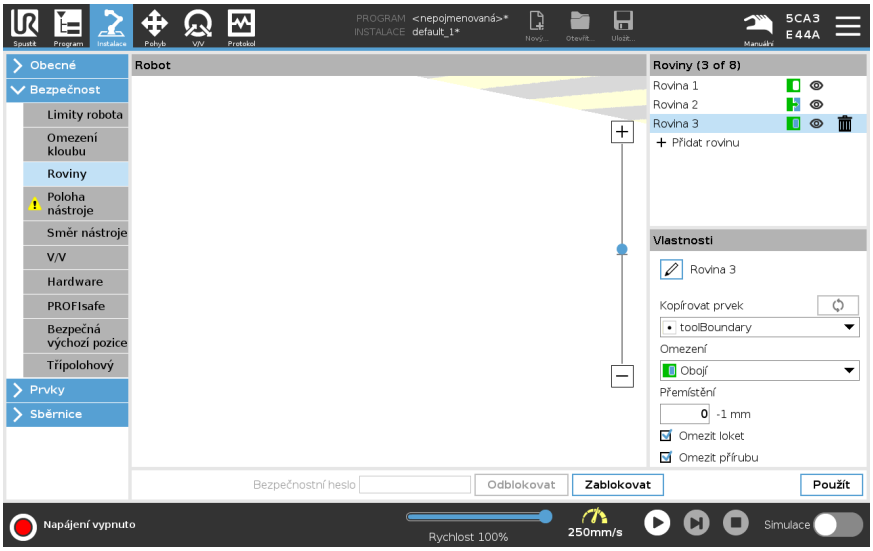
Žlutá a černá
Normální rovina (B)

Modrá a zelená
Spouštěcí rovina (C)

Černá šipka
Strana roviny, na které se nástroj anebo loket mohou pohybovat (pro normální roviny)

Zelená šipka
Strana roviny, na které se nástroj anebo loket mohou pohybovat (pro spouštěcí roviny)

Šedá šipka
Strana roviny, na které se nástroj anebo loket mohou pohybovat (pro deaktivované roviny)



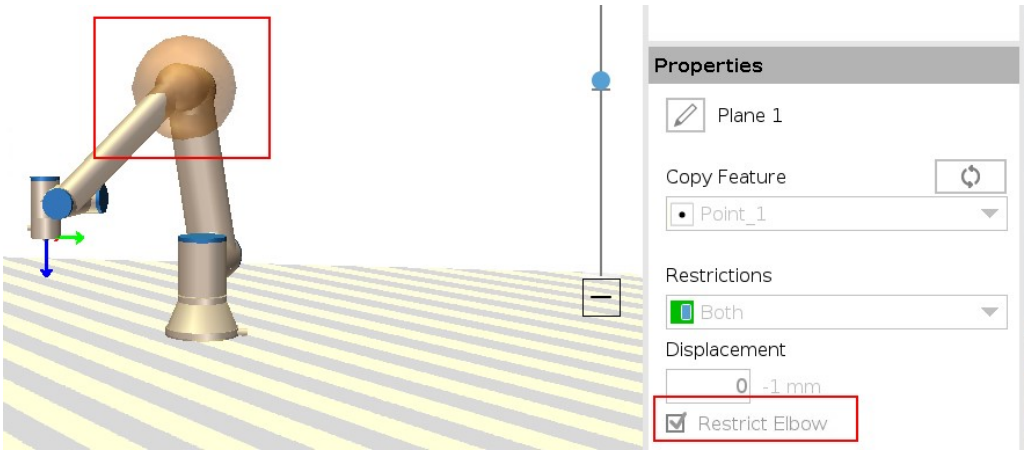
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Omezení lokte

Aktivací možnosti **Omezit loket** lze kloubu lokte robota zamezit přechod přes definované roviny. Pokud funkci Omezit loket deaktivujete, bude loket moci procházet rovinami.
Průměr koule, která omezuje pohyb lokte, je pro každou velikost robota jiný.

UR3e	0,1 m
UR5e	0,13 m
UR10e / UR16e	0,15 m
UR20 / UR30	0,1891 m

Informace o konkrétním poloměru dosahu naleznete v souboru *urcontrol.conf* robota v části [Elbow].



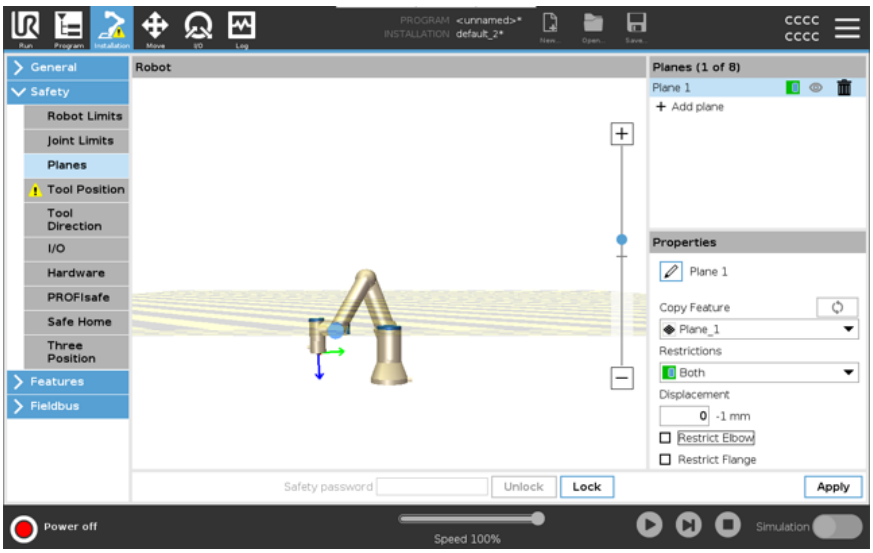
Omezení příruby nástroje

Omezení příruby nástroje zabraňuje situaci, kdy příruba nástroje a připojený nástroj překročí bezpečnostní rovinu. Když omezíte přírubu nástroje, uvnitř bezpečnostní roviny bude oblast bez omezení, kde příruba nástroje pracuje normálně. Příruba nástroje nesmí překročit omezenou oblast mimo bezpečnostní rovinu.
Odstranění omezení umožňuje, aby příruba nástroje překročila bezpečnostní rovinu do omezené oblasti, zatímco připojený nástroj zůstává uvnitř bezpečnostní roviny.
Omezení příruby nástroje můžete odstranit, pokud pracujete s velkým posunem nástroje. Tím zajistíte větší vzdálenost pro pohyb nástroje.
Omezení příruby nástroje vyžaduje vytvoření prvku roviny. (Viz 21.13 Prvky na straně 298). Prvek roviny slouží k pozdějšímu nastavení bezpečnostní roviny v nastavení bezpečnosti.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad přidání funkce roviny

Přemístění posouvá rovinu v kladném nebo záporném směru podél normály roviny (osa Z prvku roviny).
Zrušte zaškrtnutí políčka u Lokte a Příruby nástroje, aby nespustily bezpečnostní rovinu. Loket lze ponechat zaškrtnutý podle požadavků aplikace.

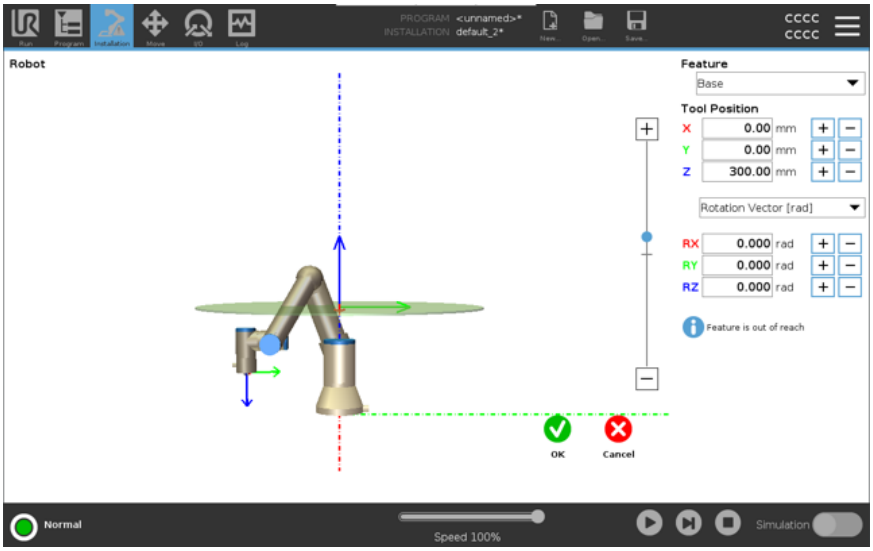


Neomezená příruba nástroje může překročit bezpečnostní rovinu, i když není definován žádný nástroj.
Pokud není přidán žádný nástroj, zobrazí se na tlačítku Poloha nástroje upozornění, abyste nástroj správně definovali.
Při práci s neomezenou přírubou a definovaným nástrojem je zajištěno, že nebezpečná část nástroje nemůže přesáhnout určitou oblast. Neomezenou přírubu nástroje lze použít pro všechny aplikace, kde se vyžadují bezpečnostní roviny, například pro svařování nebo montáž.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad omezení příruby nástroje

V tomto příkladu je vytvořena rovina X-Y s posunem 300 mm podél kladné osy Z vůči základnímu prvku.
Osu Z roviny si můžeme představit jako „směřující“ do oblasti s omezeným přístupem. Pokud je bezpečnostní rovina potřebná například na povrchu stolu, otočte rovinu o 3,142 rad nebo 180° kolem osy X nebo Y tak, aby se omezená oblast nacházela pod stolem.
(TIP: Změňte zobrazení otočení z „vektoru otočení [rad]“ na „RPY [°]“)



Později je možné v bezpečnostní nastavení posunout rovinu buď v kladném, nebo záporném směru Z.
Až budete s polohou roviny spokojeni, klepněte na OK.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

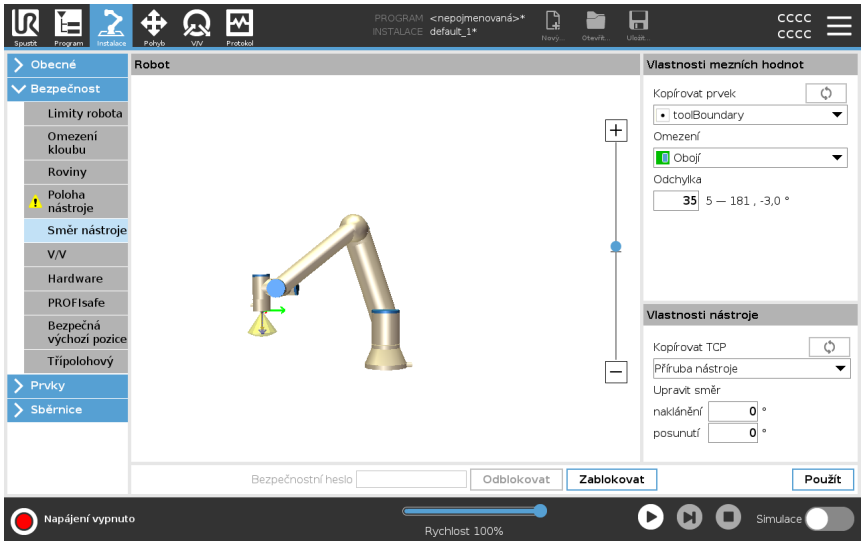
18.8.1. Omezení směru nástroje

Popis

Obrazovku Směr nástroje lze použít k omezení úhlu, ve kterém nástroj směřuje. Mezní hodnota se definuje pomocí kuželu, který má ve vztahu k základně ramene robota pevnou orientaci. S tím, jak se rameno robota pohybuje dokola, směr nástroje se omezuje tak, aby zůstal v rozsahu definovaného kužele. Výchozí směr nástroje se shoduje s osou Z vnější příruby nástroje. Lze jej přizpůsobit definováním úhlů náklonu a posunu.
Před konfigurací mezní hodnoty je nutné nadefinovat bod nebo rovinu v instalaci robota. Prvek lze poté zkopírovat a osu Z použít jako střed kužele definujícího mezní hodnotu.

POZNÁMKA

Konfigurace směru nástroje je založena na prvcích. Požadované prvky doporučujeme vytvořit před úpravou bezpečnostní konfigurace, protože po odemčení karty Bezpečnost se rameno robota vypne a nebude možné definovat nové prvky.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vlastnosti mezních hodnot

Limit směru nástroje má tři konfigurovatelné vlastnosti:

1. **Střed kuželu**: Z rozbalovací nabídky lze vybrat prvek bodu nebo roviny, který bude definovat střed kuželu. Osa Z vybraného prvku bude sloužit jako směr, kolem kterého bude kužel vycentrován.
2. **Úhel kuželu**: Můžete nadefinovat, o kolik stupňů se robot může odchýlit od středu.

Zakázaná mezní hodnota Směru nástroje
: není nikdy aktivní

Normální mezní hodnota Směru nástroje
: je aktivní pouze v případě, že je bezpečnostní systém v **Běžném režimu**.

Omezená mezní hodnota Směru nástroje
: je aktivní pouze v případě, že je bezpečnostní systém v **Omezeném režimu**.

Normální & Omezená mezní hodnota Směru nástroje
: je aktivní v případě, že je bezpečnostní systém v **Běžném režimu** anebo taky v **Omezeném režimu**.

Pokud se pole Kopírovat prvek nastaví zpět na , obnoví se výchozí hodnoty nebo se konfigurace směru nástroje vrátí zpět.

Vlastnosti nástroje

Nástroj ve výchozím nastavení směřuje stejným směrem jako osa Z vnější příruby nástroje. Tento směr lze upravit změnou dvou úhlů:

- **Úhel náklonu**: Míra náklonu osy Z vnější příruby směrem k ose X vnější příruby
- **Úhel posunu**: Míra otočení nakloněné osy Z kolem původní osy Z vnější příruby.

Případně lze osu Z stávajícího TCP zkopírovat tím, že dané TCP vyberete z rozevírací nabídky.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

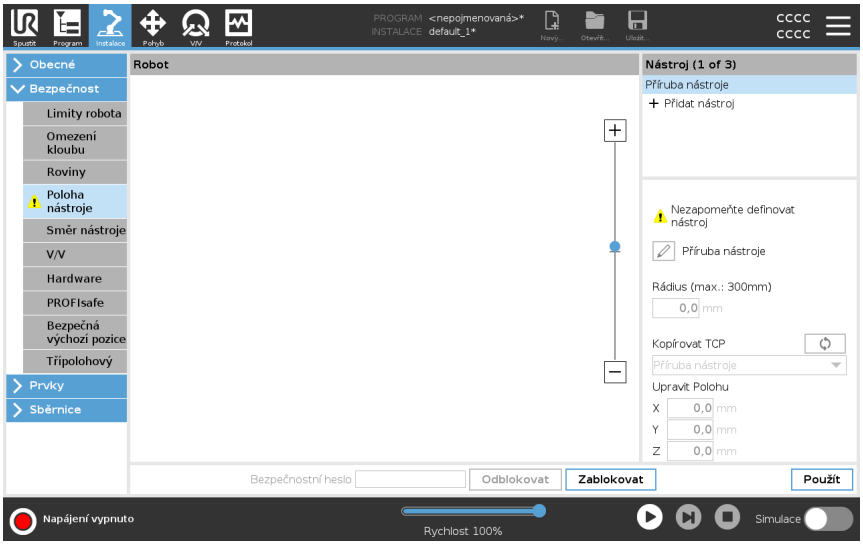
18.8.2. Omezení polohy nástroje

Popis

Obrazovka Poloha nástroje umožňuje kontrolovanější omezení nástrojů a/nebo příslušenství umisťovaných na konec ramene robota.

- **Robot** je místo, kde můžete vizualizovat své úpravy.
- **Nástroj** je místo, kde můžete definovat a konfigurovat nástroj až do dvou nástrojů.
- **Nástroj1** je výchozí nástroj definovaný hodnotami x=0.0, y= 0.0, z=0.0 a o poloměru=0.0. Tyto hodnoty představují přírubu nástroje robota.

V poli Kopírovat TCP lze také vybrat možnost **Příruba nástroje** a nastavit hodnoty nástroje zpět na 0.
Výchozí sféra je definována u příruby nástroje.



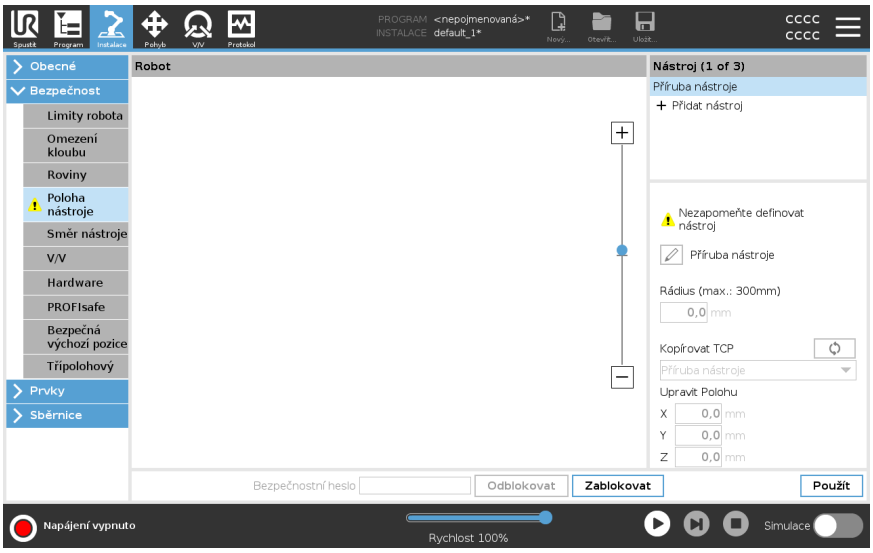
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Uživatelem definované nástroje

V případě uživatelem definovaných nástrojů může uživatel změnit:

- **Rádius** slouží ke změně poloměru sféry nástroje. Poloměr je brán v potaz při použití bezpečnostních rovin. Pokud bod v kulovém prostoru projde spouštěcí rovinou omezeného režimu, robot se přepne do *Omezeného* režimu. Bezpečnostní systém zamezí kterémukoliv bodu kulového prostoru v průchodu bezpečnostní rovinou (viz 18.8 Bezpečnostní omezení softwaru na straně 153).
- V části **Poloha** lze změnit polohu nástroje ve vztahu k přírubě nástroje robota. Poloha je brána v potaz v případě bezpečnostních funkcí: rychlost nástroje, síla nástroje, brzdná dráha bezpečnostní roviny.

Stávající středový bod nástroje lze použít jako základ pro definici nových poloh nástroje. Kopie stávajícího TCP, předdefinovaného v nabídce Obecné na obrazovce TCP, je přístupná v nabídce Pozice nástroje v rozevíracím seznamu Kopírovat TCP.
Když upravíte nebo upravíte hodnoty ve vstupních polích **Upravit pozici** , název TCP zobrazený v rozbalovací nabídce se změní na **vlastní**, což znamená, že existuje rozdíl mezi zkopírovaným TCP a skutečným limitním vstupem. Původní TCP bude stále dostupný v rozevírací nabídce a lze jej vybrat znovu a změnit hodnoty zpět na původní polohu. Výběr v rozbalovací nabídce Kopírovat TCP nemá vliv na název nástroje.
Jakmile použijete obrazovku Pozice nástroje , změní se, pokud se pokusíte upravit zkopírovaný TCP na obrazovce konfigurace TCP, zobrazí se vpravo od textu Kopírovat TCP ikona varování. Ta označuje, že je TCP mimo synchronizaci, tj. informace v poli Vlastnosti nejsou aktuální a neodrážejí úpravy provedené v poli TCP. Protokol TCP lze synchronizovat stisknutím ikony synchronizace (viz).
TCP nemusí být synchronizován, aby bylo možné nástroj úspěšně definovat a používat.
Nástroj můžete přejmenovat stisknutím karty tužky vedle zobrazeného názvu nástroje.
Můžete také určit poloměr s povoleným rozsahem 0-300 mm. Limit se v grafickém podokně zobrazí jako bod nebo koule v závislosti na velikosti poloměru.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Varování ohledně polohy nástroje

Aby došlo ke správné aktivaci bezpečnostní roviny, pokud se TCP nástroje k dané bezpečnostní rovině přiblíží, musíte v rámci bezpečnostních nastavení nastavit polohu nástroje.
Varování zůstává na Poloze nástroje, pokud:

- Jste npřidali nový nástroj do části Příruba nástroje.

Konfigurace polohy nástroje

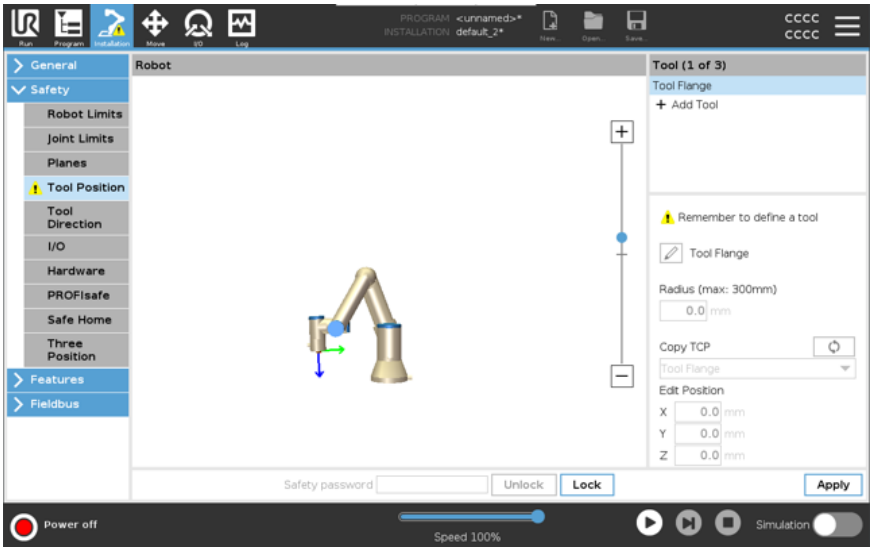
1. V záhlaví klepněte na položku **Instalace**.
2. Na levé straně obrazovky v části Bezpečnost klepněte na **Poloha nástroje**.
3. Po pravé straně obrazovky vyberte možnost **Přidat nástroj**.
   - Nově přidaný nástroj má výchozí název: **Tool_x**.
4. Klepnutím na tlačítko úprav můžete nástroj **Tool_x** přejmenovat na něco zapamatovatelnějšího.
5. Upravte zaoblení a polohu tak, aby odpovídaly právě používanému nástroji, případně použijte rozevírací seznam Kopírovat TCP a vyberte TCP z nastavení Obecné>TCP, pokud bylo definováno.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

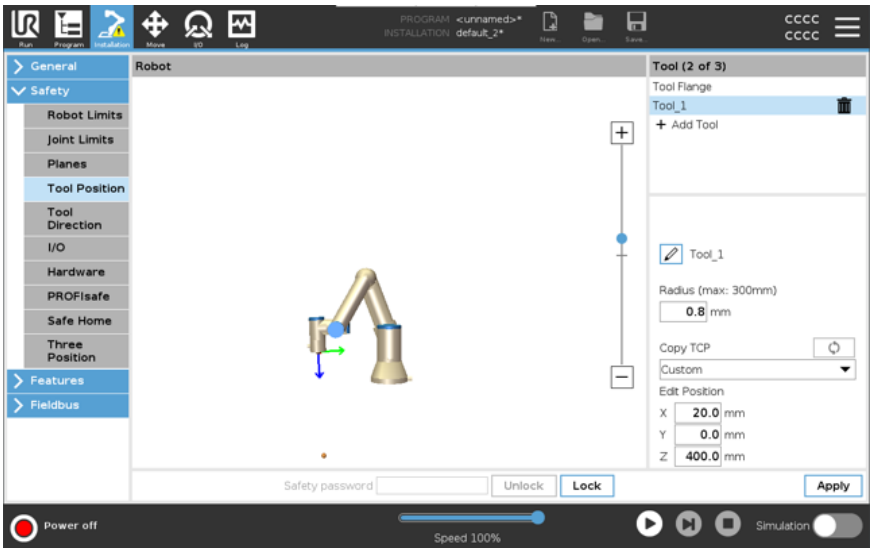
Příklad varování ohledně polohy nástroje

V tomto příkladě je nastaveno zaoblení 0,8 mm a poloha TCP na XYZ [20, 0, 400] v milimetrech. Volitelně můžete pomocí rozbalovací nabídky nabídky zvolit možnost „Kopírovat TCP“, pokud již byla nastavena v nastavení ->Obecné/TCP. Po klepnutí na tlačítko Použít v pravém dolním rohu obrazovky je HOTOV.

Varování na tlačítku Poloha nástroje znamená, že nástroj není přidán pod přírubu nástroje.



Tlačítko Poloha nástroje bez varování znamená, že je přidán nástroj (jiný než příruba nástroje).

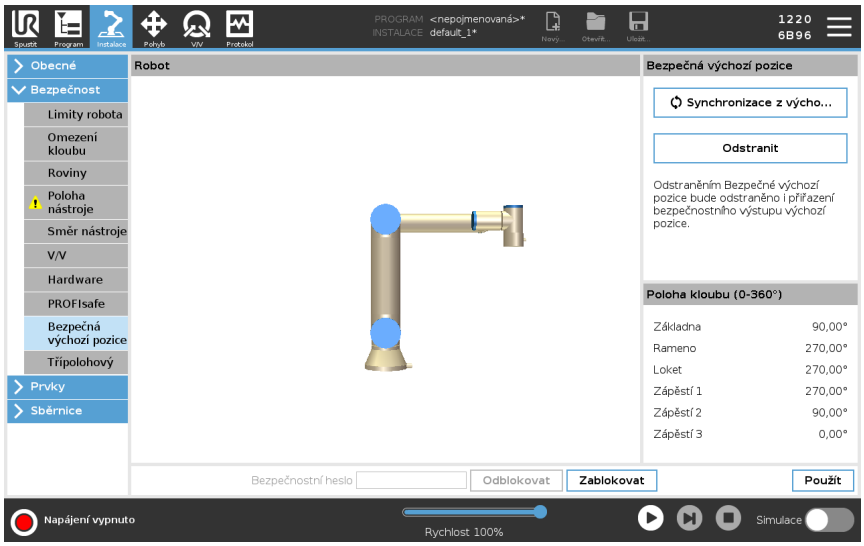


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

18.9. Bezpečný návrat do základní polohy (Safe Home)

Popis

Funkce Safe Home je určena k návratu do výchozí polohy pomocí uživatelsky definované výchozí polohy.
V/V bezpečné výchozí polohy jsou aktivní, když je rameno robota v bezpečné výchozí poloze a je definován vstup a výstup bezpečné výchozí polohy.
Rameno robota je v bezpečné výchozí poloze, jsou-li polohy kloubů v předepsaných úhlech nebo jejich násobku 360 stupňů.
Výstup bezpečné výchozí polohy je aktivní pouze v případě, že je robot v klidu a v bezpečné výchozí poloze.



Synchronizace z výchozí polohy

Jak synchronizovat z výchozí pozice

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V nabídce vlevo klepněte na **Bezpečnost** a vyberte možnost **Bezpečná výchozí poloha**.
3. V části **Bezpečná výchozí poloha** zvolte **Synchronizace z výchozí polohy**.
4. Klepněte na **Použít** a v dialogovém okně, které se zobrazí, vyberte možnost **Použít a restartovat**.

Výstup bezpečné výchozí polohy

Bezpečná výchozí pozice musí být definována před výstupem bezpečné výchozí pozice (viz 18.7 Bezpečnostní V/V na straně 149).

Definování výstupu bezpečné výchozí polohy

Jak definovat výstup bezpečné výchozí polohy

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V nabídce vlevo klepněte na **Bezpečnost** a vyberte možnost **V/V**.
3. Na obrazovce V/V u položky Výstupní signál v rozevírací nabídce Přiřazení funkcí vyberte možnost **Bezpečná výchozí poloha**.
4. Klepněte na **Použít** a v dialogovém okně, které se zobrazí, vyberte možnost **Použít a restartovat**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Úpravy bezpečné výchozí polohy

Úprava bezpečné výchozí polohy

Úpravou výchozí polohy se automaticky nezmění dříve definovaná bezpečná výchozí poloha. Pokud nejsou tyto hodnoty synchronizovány, uzel programu výchozí polohy není definován.

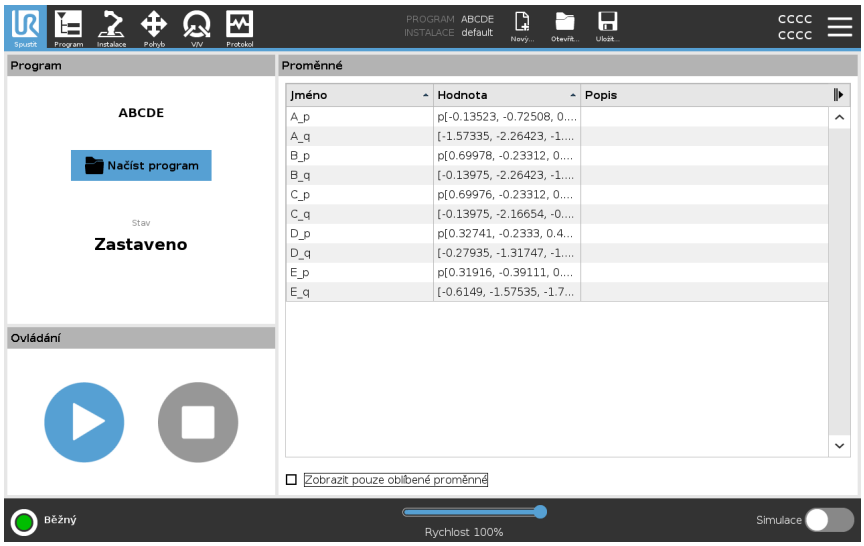
1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V nabídce vlevo klepněte na **Obecné** a vyberte možnost **Domů**.
3. Klepněte na **Upravit polohu**, nastavte novou pozici ramene robota a klepněte na **OK**.
4. V postranní nabídce klepněte na **Bezpečnost** a vyberte možnost **Bezpečná výchozí poloha**. K **odemknutí** bezpečnostních nastavení potřebujete bezpečnostní heslo (viz 18.1 Nastavení bezpečnostního hesla softwaru na straně 139).
5. V části **Bezpečná výchozí poloha** zvolte **Synchronizace z výchozí polohy**

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

19. Karta Spustit

Popis

Karta **Spustit** umožňuje provádět jednoduché operace a sledovat stav robota. Program můžete načíst, přehrát, pozastavit a zastavit a také sledovat proměnné. Karta Spustit je nejužitečnější, když je program vytvořen a robot je připraven k provozu.



Program:

V podokně Program se zobrazuje název a stav aktuálního programu.

Načtení nového programu

1. V podokně Program klepněte na **Nahrát program**.
2. Ze seznamu vyberte požadovaný program.
3. Klepněte na **Otevřít**, čímž se nahraje nový program.

   Proměnné, pokud jsou zastoupeny, se zobrazí při přehrávání programu.

Proměnné:

Podokno Proměnné zobrazuje seznam proměnných. Proměnné slouží v programech k ukládání a aktualizaci hodnot během běhu.

- Programové proměnné patří k programům.
- Instalační proměnné patří k instalacím, které lze sdílet mezi různými programy. Stejnou instalaci lze použít s více programy.

Všechny proměnné programu a instalační proměnné ve vašem programu se v podokně Proměnné zobrazují jako seznam s názvem, hodnotou a popisem proměnné.

Popis proměnných

Informace k proměnným můžete přidat přidáním popisu proměnných do sloupce Popis. Pomocí popisu proměnných můžete operátorům na kartě Spustit anebo jiným programátorům sdělit účel proměnné anebo význam její hodnoty.
Popisy proměnných (pokud jsou použity) mohou mít až 120 znaků a zobrazují se ve sloupci Popis v seznamu proměnných na obrazovce karty Spustit a na obrazovce karty Proměnné.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Oblíbené proměnné

Vybrané proměnné si můžete zobrazit pomocí možnosti **Zobrazit pouze oblíbené proměnné**.
Zobrazení oblíbených proměnných

1. V části Proměnné zaškrtněte políčko **Zobrazit pouze oblíbené proměnné**.
2. Pro zobrazení všech proměnných znovu zaškrtněte **Zobrazit pouze oblíbené proměnné**.

Na kartě Spustit nelze označit oblíbené proměnné, lze je pouze zobrazit. Označení oblíbených proměnných závisí na typu proměnné.

Další informace o proměnných programu, viz 20.2.4 Karta Proměnné na straně 186.
Další informace o instalačních proměnných, viz 21.5 Instalační proměnné na straně 286

Proměnné programu

Označení oblíbených programových proměnných

1. V záhlaví klepněte na **Program**.

   Proměnné jsou uvedeny v části **Nastavení proměnných**.
2. Vyberte požadované proměnné.
3. Zaškrtněte pole **Oblíbená proměnná**.
4. Klepnutím na **Spustit** se vrátíte k zobrazení proměnné.

Instalační proměnné

Označení oblíbených instalačních proměnných

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V části Obecné vyberte **Proměnné**.

   Proměnné jsou uvedeny v části **Instalační proměnné**.
3. Vyberte požadované proměnné.
4. Zaškrtněte pole **Oblíbená proměnná**.
5. Klepnutím na **Spustit** se vrátíte k zobrazení proměnné.

Sbalení/rozbalení sloupce Popis

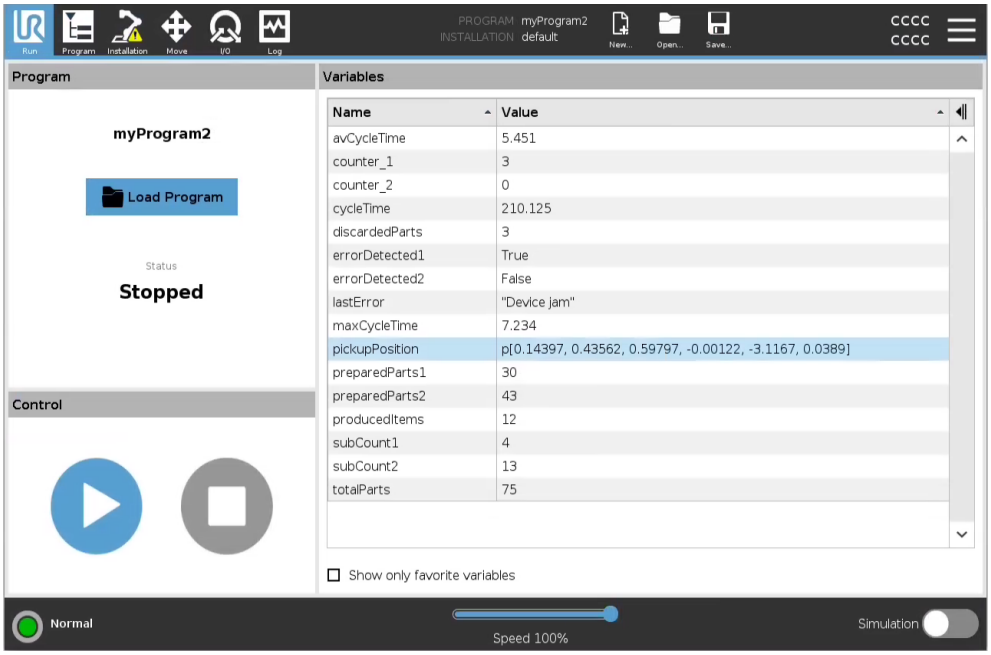
Popis proměnné se v případě potřeby rozprostře na více řádků, aby se případně vešel do šířky sloupce Popis. Sloupec Popis můžete pomocí níže uvedených tlačítek také sbalit a rozbalit.

Jak sbalit/rozbalit sloupec Popis

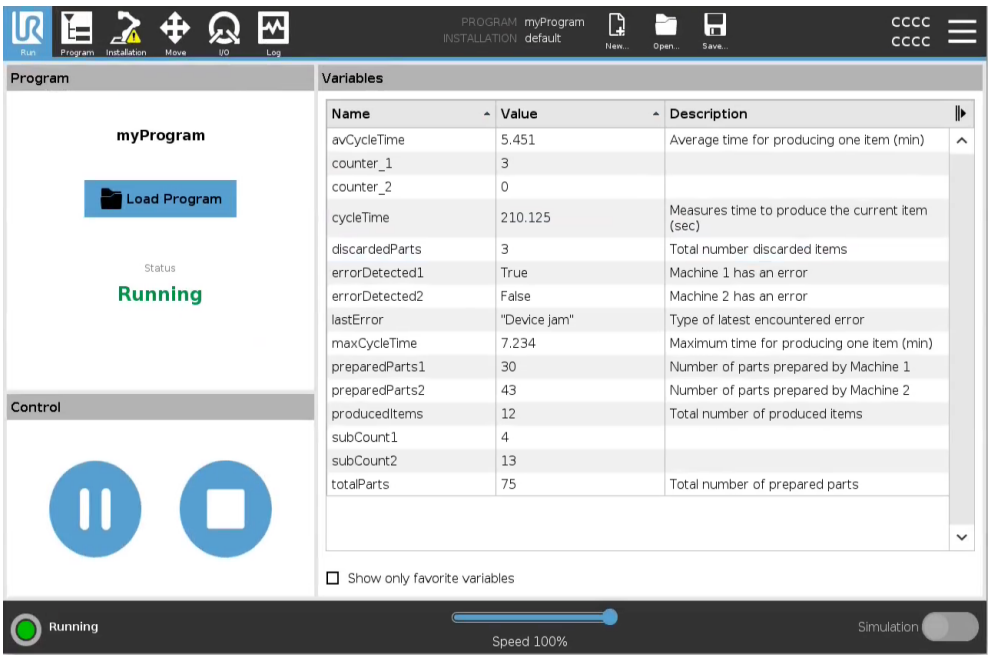
1. Klepnutím na sbalíte sloupec Popis.
2. Klepnutím na rozbalíte sloupec Popis.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Sbalený sloupec Popis



Rozbalený sloupec Popis



Ovládání

Podokno Ovládání umožňuje ovládat spuštěný program. Pomocí tlačítek uvedených v tabulce níže můžete program přehrávat a zastavit nebo pozastavit a pokračovat v jeho přehrávání:

- Tlačítka Přehrát, Pozastavit a Pokračovat jsou kombinovaná.
- Tlačítko Přehrát se při spuštěném programu změní na tlačítko Pozastavit.
- Tlačítko Pozastavit se změní na tlačítko Pokračovat.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

	Tlačítko	Funkce
Přehrát		Přehrání programu 1. V části Ovládání klepněte na **Přehrát** a spusťte program od začátku.
Pokračovat		Obnovení pozastaveného programu 1. Klepnutím na **Pokračovat** spustíte pozastavený program.
Zastavit		Zastavení programu 1. Klepněte na **Zastavit**, čímž se váš program zastaví • Pokud program zastavíte, nelze v něm pokračovat. • Klepnutím na **Přehrát** restartujete program.
Pauza		Pozastavení programu 1. Klepnutím na **Pozastavit** přerušíte program v určitém bodě. • V pozastaveném programu můžete pokračovat.

19.1. Přesunout robota do polohy.

Popis

Přejděte na obrazovku **Přesunout robota do polohy**, je-li nutné rameno robota přesunout do určité výchozí polohy před spuštěním programu, nebo když se rameno robota pohybuje k bodu trasy během úpravy programu.

V případech, kdy pomocí obrazovky **Přesunout robota do polohy** nelze přesunout rameno robota do počáteční polohy programu, proběhne přesun na první bod trasy ve stromové struktuře programu.
Rameno robota se může posunout do nesprávné polohy, pokud:

- Před provedením prvního přesunu dojde během chodu programu ke změně bodu TCP, polohy prvku nebo bodu trasy prvního pohybu.
- První bod trasy je uvnitř příkazu If nebo uzlu stromové struktury programu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přístup k obrazovce přesun robota do polohy

1. Klepněte na kartu Spustit v záhlaví.
2. Chcete-li se dostat na obrazovku **Přesunout robota na pozici**, klepněte v poli **Zápatí** na **Přehrát**.
3. Při interakci s animací a skutečným robotem postupujte podle pokynů na obrazovce.

Přesunout robot do

Pro přesunutí ramene robota do počáteční polohy podržte tlačítko **Přesunout robota na:**. Animované robotické rameno na obrazovce ukazuje pohyb, který má být proveden.

> **POZNÁMKA**
> Při kolizi by mohlo dojít k poškození robota nebo jiného zařízení. Animaci můžete srovnat s polohou skutečného ramene robota a ujistit se, že rameno může pohyb bezpečně provést, aniž by narazilo na překážku.

Manuální

Klepnutím na **Manuální** otevřete obrazovku **Pohyb**, kde lze robotické rameno přesunout pomocí šipek a/nebo konfigurovat souřadnice nástroje a souřadnice pozice kloubu.

19.2. Program

Popis

V poli **Program** se zobrazuje název programu, který je načten do robota, a jeho aktuální stav. Kliknutím na kartu **Načíst program** lze načíst odlišný program.

19.3. Proměnné

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Program robota může pomocí proměnných během provozu ukládat a aktualizovat různé hodnoty. K dispozici jsou dva druhy proměnných:

Instalační proměnné
Používat lze více programů a jejich názvy a hodnoty jsou spolu s instalací robota trvalé (viz). Hodnota proměnných instalace se uchovává i po restartování robota a ovládací skříně.

Běžné programové proměnné
Jsou dostupné pouze pro spuštěný program a jejich hodnoty se po ukončení programu odstraní.

Zobrazit body trasy
Program robota používá skriptové proměnné pro ukládání informací o bodech trasy.
Zaškrtněte políčko **Zobrazit body trasy** v sekci **Proměnné** pro zobrazení skriptových proměnných v seznamu proměnných.

Typy proměnných

bool	Logická proměnná, která může nabývat buď hodnoty `True` nebo `False`.
int	Celočíselná hodnota v rozsahu od -2147483648 do 2147483647 (32 bitů).
float	Číslo s pohyblivou řádovou čárkou (desetinné) (32 bitů).
řetězec	Sekvence znaků.
pozice	Vektor popisující umístění a orientaci kartézského prostoru. Je to kombinace polohového vektoru (*x*, *y*, *z*) a rotačního vektoru (*rx*, *ry*, *rz*) představujícího orientaci, napsanou jako `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
seznam	Řada proměnných.

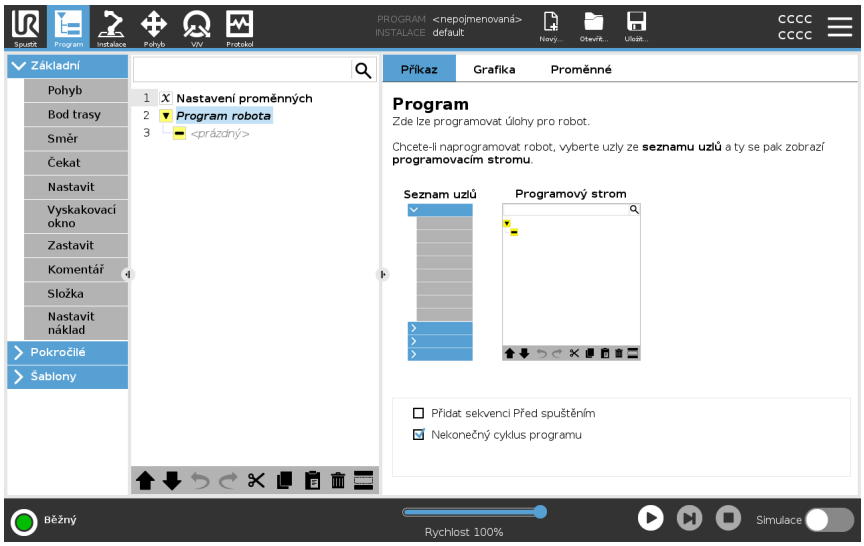
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20. Karta Program

Popis

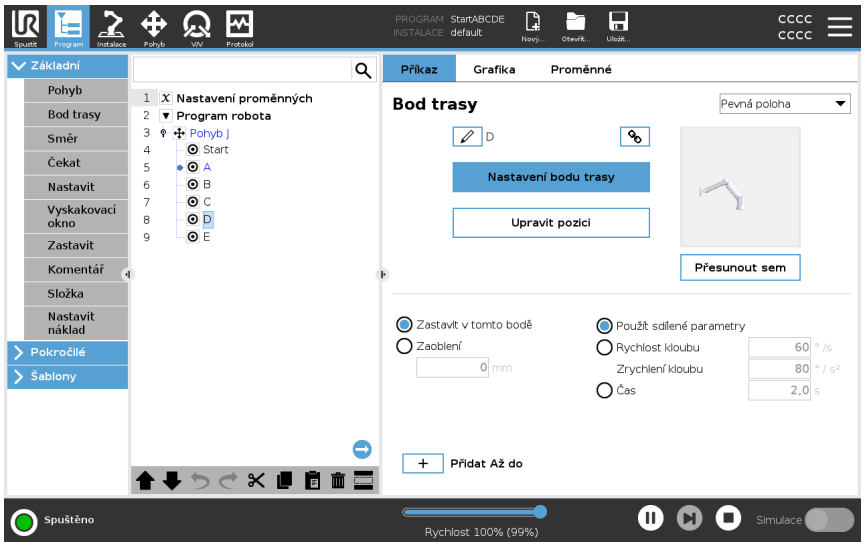
Na kartě Program se vytvářejí a upravují programy robotů.

Karta Program se skládá ze dvou hlavních oblastí. Levá strana obsahuje programové uzly, které můžete přidat do programu robota, a pravá strana obsahuje konfiguraci programových uzlů, které můžete přidat do programu.



Programový strom

Na pravé straně karty Program jsou tři karty.
Funkce přidaných programových uzlů můžete nakonfigurovat na kartě Příkaz.



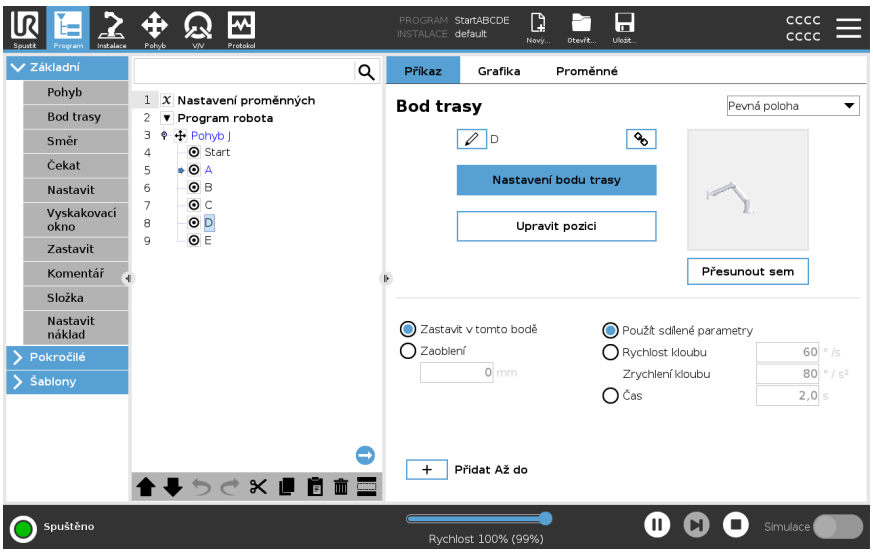
Při přidávání programových uzlů si všimněte těchto skutečností :

- Prázdný programový strom nelze spustit.
- Program obsahující nesprávně nakonfigurované programové uzly nelze spustit.
- Žlutě označené programové uzly nejsou správně nakonfigurovány.
- Bíle označené programové uzly jsou správně nakonfigurovány.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Signalizace běhu programu

Programy robotů jsou často poměrně dlouhé, takže abyste měli přehled o průběhu programu robota, můžete se podívat, který programový uzel je aktivní.



Během chodu programu je aktuálně prováděný uzel programu označen malou ikonou vedle uzlu.
Cesta provedení je označena modře.
Stisknutím ikony v rohu programu můžete sledovat prováděný příkaz.

Tlačítko Hledat

Můžete také vyhledat konkrétní uzel příkazu/programu. To se hodí, pokud máte dlouhý program s mnoha různými programovými uzly.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

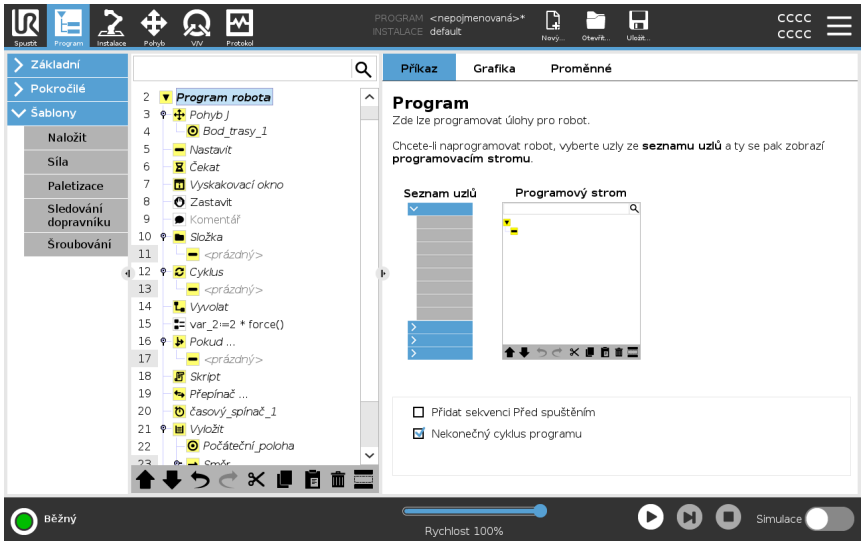
20.1. Konfigurace programu robota

Popis

Je možné vytvořit konfiguraci pro celý program robota.

Tento typ konfigurace neovlivňuje jednotlivé uzly programu, ale dodává celému programu robota důležité chování.

- Můžete přidat instrukce, které se mají provést před spuštěním programu robota.
- Můžete nastavit počáteční hodnotu proměnné pro spuštění programu.
- Můžete nastavit, aby v programu probíhal nekonečný cyklus.



Přidat před spuštěním sekvence

Zaškrtněte toto políčko, pokud chcete přidat instrukce nebo programové uzly, které se provedou před spuštěním hlavního programu.
Tyto uzly se provedou pouze jednou, i když je program robota nastaven na věčný cyklus.

Nekonečný cyklus programu

Zaškrtněte toto políčko, pokud chcete umožnit opětovné spuštění programu po dosažení konce programu.

Příklad

Jedná se například o případy, kdy inicializujete chapadla, přesouváte robota do „výchozí“ polohy nebo resetujete signály putující do externích zdrojů a z nich.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nastavení počáteční hodnoty proměnné

Výběrem této možnosti se nastavují počáteční hodnoty programových proměnných.

1. Vyberte proměnnou z rozbalovacího seznamu nebo pole s přepínači proměnných.
2. Zadejte výraz pro tuto proměnnou. Tento výraz bude použit k určení hodnoty proměnná na začátku programu.
3. Můžete zvolit **Zachovat hodnotu z předchozího spuštění**, aby se proměnná inicializovala na hodnotu nalezenou na kartě **Proměnné** (viz 20.2.4 Karta Proměnné na straně 186).
   Díky tomu proměnné zachovají své hodnoty mezi jednotlivými spuštěními programu. Proměnná získá hodnotu z výrazu, když je program spuštěn poprvé nebo když je karta s hodnotou vymazána.

Proměnnou lze z programu odstranit zadáním prázdného názvu proměnné (pouze mezery).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.2. Sada nástrojů Programový strom

Popis

S uzly programů, které byly přidány do programového stromu, můžete pracovat pomocí ikon ve spodní části programového stromu.

Ikony na nástrojové liště programového stromu

Použijte sadu nástrojů programového stromu pro úpravu programového stromu.

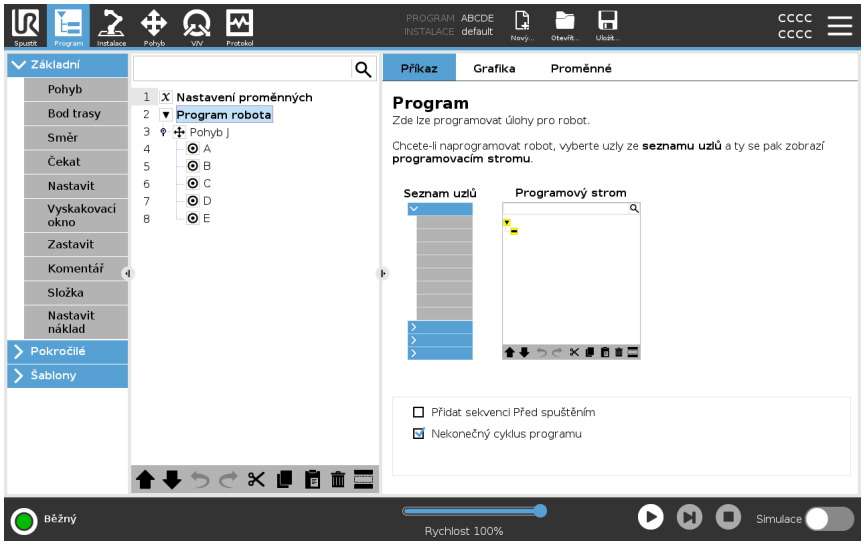
Zrušit & Znovu	Tlačítka ↺&↻ slouží ke zrušení a opětovnému provedení změn v příkazech.
Pohyb nahoru & Pohyb dolů	Tlačítka ⬆ & ⬇ mění pozici uzlu.
Vyjmout	Tlačítko ✂ vyjme uzel a umožňuje jeho použití pro jiné úkony (např. vložit jej na jiné místo v programovém stromu).
Kopírovat	Tlačítko 🗐 zkopíruje uzel a umožní jeho použití pro jiné úkony (např. vložení na jiné místo v programovém stromu).
Vložit	Tlačítko 📋 umožňuje vložit uzel, který jste předtím zkopírovali.
Odstranit	Tlačítko 🗑 odebere uzel z programového stromu.
Potlačit	Pomocí tlačítka ▬ potlačíte určité uzly v programovém stromu.
Tlačítko Hledat	Klepnutím na 🔍 lze vyhledávat v programovém stromu. Klepnutím na ikonu × ukončíte hledání.

20.2.1. Nastavení proměnné

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Nastavení proměnné je vždy prvním uzlem ve stromu programu.
V podokně Nastavení proměnných můžete pojmenovávat a upravovat proměnné programu a označovat je jako oblíbené.
Po označení proměnné jako oblíbené bude zobrazena na panelu Proměnná na kartě Program a na kartě Spustit.



Označení programové proměnné jako oblíbené

1. V záhlaví klepněte na **Program**.
2. V části Nastavení proměnných vyberte proměnnou.
3. Zaškrtnutím pole **Oblíbená proměnná** označíte vybranou proměnnou jako oblíbenou.

Úpravy programových proměnných

Úpravy proměnných programu zahrnují pojmenování, popis a nastavení počáteční hodnoty pomocí výrazu.

Pojmenování proměnné programu

1. V části Nastavení proměnných vyberte proměnnou.
2. Vyberte pole **Název**.
3. Zadejte jméno pomocí klávesnice na obrazovce.

Popis programové proměnné

1. V části Nastavení proměnných vyberte proměnnou.
2. Vyberte pole **Popis**.
3. Zadejte popis pomocí klávesnice na obrazovce.

Nastavení programové proměnné výrazu

1. V části Nastavení proměnných vyberte proměnnou.
2. Vyberte pole **Výraz**.
3. Zadejte výraz pomocí klávesnice na obrazovce.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Výchozí hodnota

Výchozí hodnota je první hodnota, kterou přiřadíte programové proměnné při spuštění programu.
Můžete zaškrtnout pole **Zachovat hodnotu z předchozího běhu** a nahradit tak výchozí hodnotu hodnotou z dříve spuštěného programu. Pokud však načtete nový program po použití hodnoty z dříve spuštěného programu, obnoví se výchozí hodnota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.2.2. Karta Příkaz

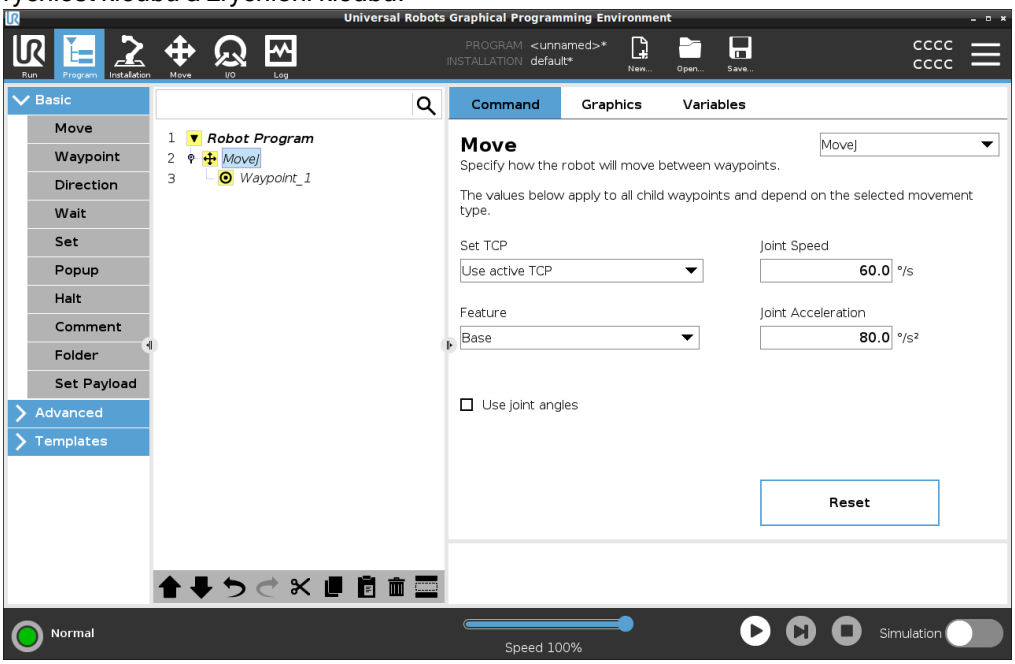
Popis

Karta Příkaz na kartě Program obsahuje konfigurační možnosti pro vybraný programový uzel.
Tyto konfigurační možnosti se zobrazují na kartě Příkaz po pravé straně obrazovky. Podokno karty Příkazy se změní, pokud na levé straně obrazovky vyberete jednotlivé různé uzly programu.

Příklady různých příkazů, viz níže:

Pohyb

Příkaz Pohyb patří v rozhraní PolyScope k nejpoužívanějším.
Zde vidíte, že je vybrán příkaz PohybJ. Jsou vidět i další informace, například TCP, rychlost kloubu a zrychlení kloubu.

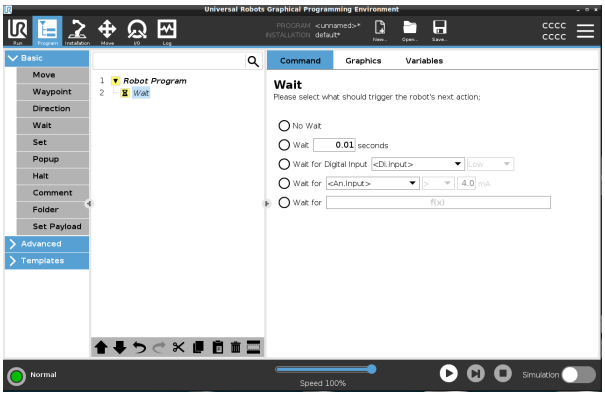


Příklad

Příkaz Pohybovládá pohyb robota přes body trasy. Pomocí příkazu Pohyb můžete také nastavit zrychlení a rychlost pohybu robotického ramene mezi body trasy.

Příkaz Čekat

Příkaz Čekat je dalším nejčastějším programovým uzlem.



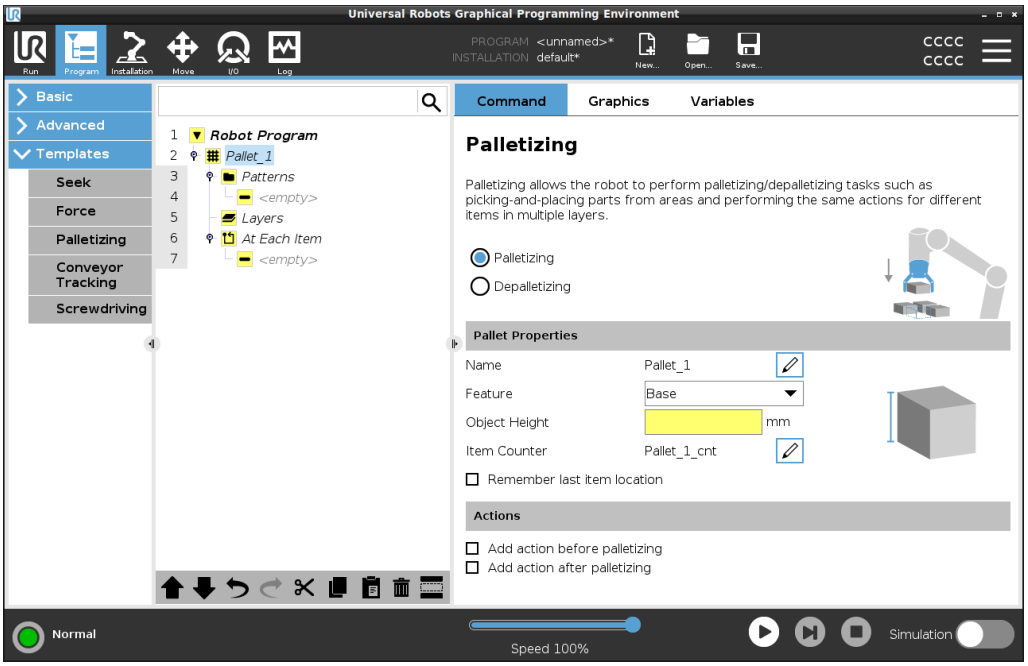
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad

Příkaz Čekat slouží k tomu, aby program robota počkal na signál ze senzoru, který je připojen k ovládací jednotce.

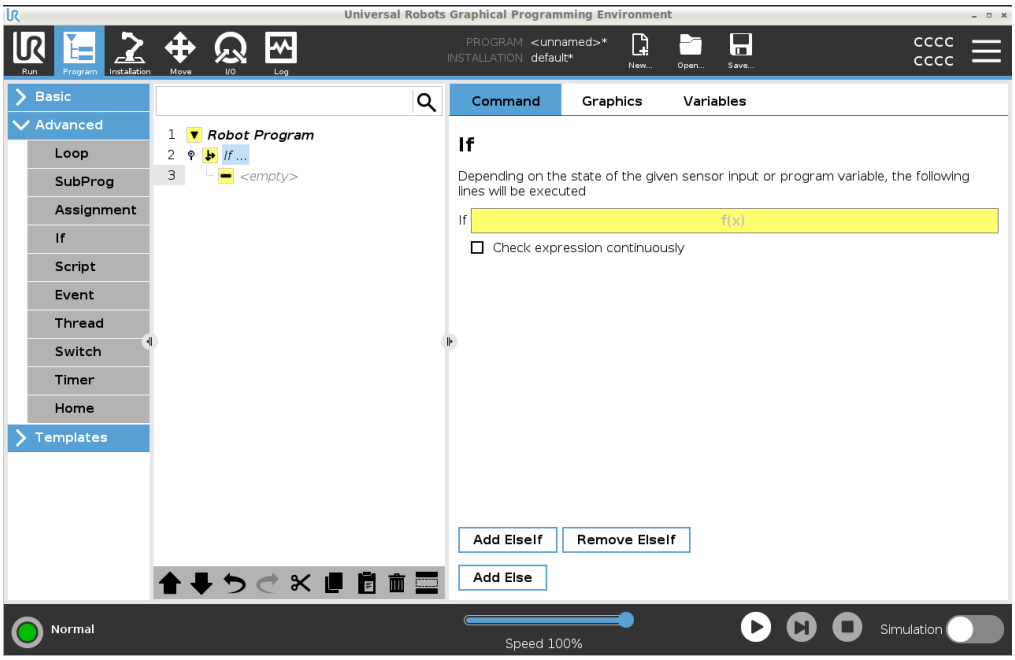
Paletizace

K rychlému vytvoření paletizačního programu můžete použít šablonu paletizace. Stejný paletizační program se používá také k vytvoření depaletizačního programu.



Pokud

Příkazem If můžete do programového stromu přidat podmínky „If“, „Else“ a „Elself“.



Příklad

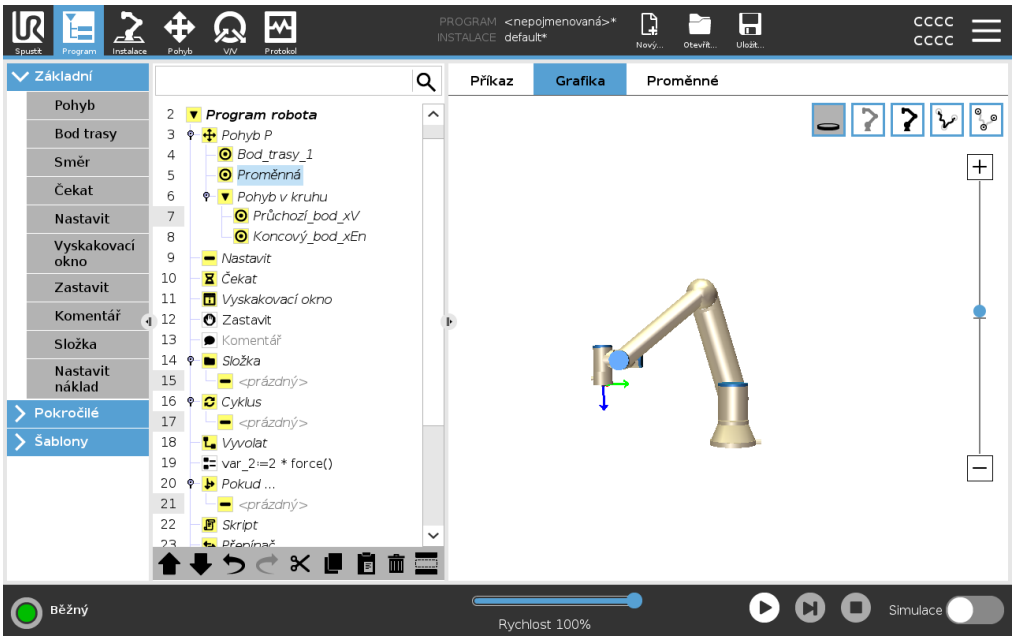
Pomocí příkazu If můžete pro program robota vytvořit dva různé výsledky.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.2.3. Karta Grafika

Popis

Karta Grafika na kartě Program poskytuje grafické zobrazení spuštěného programu. Grafické znázornění se zobrazuje po pravé straně v příslušném podokně na kartě Grafika.
Tlačítka v podokně vpravo nahoře slouží k deaktivaci různých grafických součástí 3D zobrazení.



3D výkres ramene robota zobrazuje aktuální polohu ramene robota.
Stín ramene robota zobrazuje zamýšlenou dráhu ramene robota k dosažení bodu trasy vybraného v levé části obrazovky.

Dráha TCP je zobrazena ve 3D zobrazení:

- Segmenty pohybu jsou černé
- Přechodové segmenty (přechody mezi segmenty pohybu) jsou zelené.
- Zelené tečky určují polohu TCP v každém z bodů trasy programu.

Roviny

Rovina je hranice, která omezuje pohyb TCP. Rovina může také omezovat pohyb nástroje.
Když se TCP nebo nástroj přiblíží k rovině, zobrazí se v podokně 3D zobrazení roviny.

- Pokud si chcete rameno robota, TCP nebo nástroj pořádně prohlédnout, můžete si 3D zobrazení přiblížit.
- K omezení pohybu TCP a nástroje můžete použít dva typy rovin.

Bezpečnostní roviny

Bezpečnostní roviny se v 3D zobrazení zobrazují žlutě a černě. Malá šipka označuje stranu roviny, na kterou je povoleno umístit TCP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Spouštěcí roviny

Spouštěcí reoviny se v 3D zobrazení zobrazují modře a zeleně. Malá šipka ukazuje na stranu roviny, kde jsou aktivní meze Běžného režimu (viz 18.5 Bezpečnostní režimy softwaru na straně 143).
Hraniční hodnota orientace nástroje je znázorněna kuželem společně s vektorem označujícím aktuální orientaci nástroje robota. Vnitřní strana kužele představuje povolenou plochu
pro orientaci nástroje (vektor).

Mezní hodnoty

Když běží program, 3D zobrazení mezních hodnot je zakázáno.
Pokud se TCP přestane přibližovat k jakékoli mezi, 3D zobrazení zmizí.

- Můžete nastavit mezní hodnoty orientace nástroje, které se v 3D zobrazení zobrazí jako kulový kužel spolu s vektorem udávajícím aktuální orientaci robotického nástroje.

  Vnitřek kužele znázorňuje povolenou oblast pro orientaci nástroje (vektor).
- Dále můžete nastavit červené meze, které se v zobrazení 3D zobrazí červeně, pokud je protokol TCP v rozporu s hraničním limitem nebo je velmi blízko jeho porušení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.2.4. Karta Proměnné

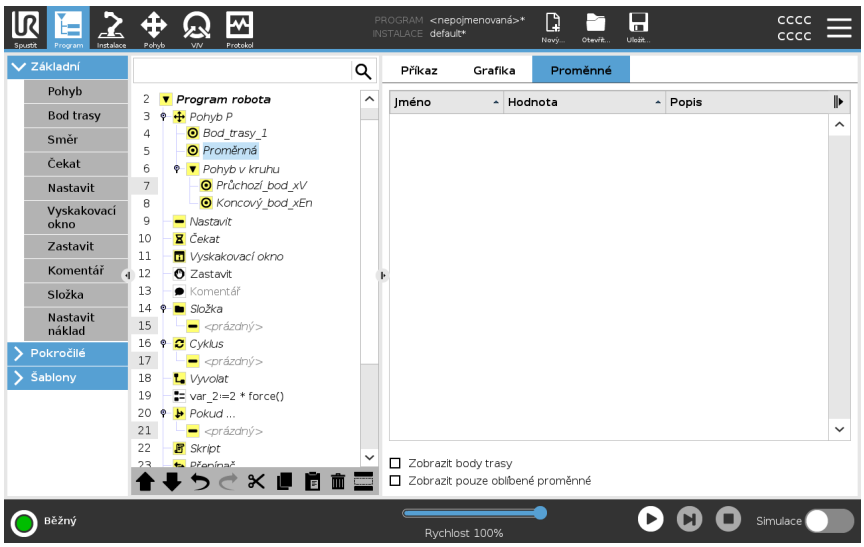
Popis

Karta Proměnné na kartě Program zobrazuje aktuální hodnoty proměnných v běžícím programu.
Proměnné se zobrazují jako seznam v podokně na kartě Proměnné na pravé straně obrazovky.
Proměnné se zobrazují pouze tehdy, když je třeba zobrazit informace, a zůstávají viditelné i mezi spuštěními programů.

Zobrazit body trasy

Při zaškrnutí políčka Zobrazit body trasy se v běžícím programu budou zobrazovat proměnné bodů trasy.
V podokně Proměnné můžete také použít následující možnosti:

- Výběrem možnosti **Zobrazit body trasy** zobrazíte skriptové proměnné bodů trasy v seznamu proměnných. K ukládání informací o bodech trasy program robota využívá skripty. Mají-li se v seznamu proměnných zobrazovat proměnné skriptů, zaškrtněte políčko Zobrazit body v části Proměnné.
- Výběrem možnosti **Zobrazit pouze oblíbené proměnné** zobrazíte na kartě Proměnné pouze oblíbené proměnné. Je to stejné jako v podokně Proměnné na kartě Spustit (viz 19 Karta Spustit na straně 169).



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Typy hodnot proměnných

Program robota používá proměnné pro ukládání a aktualizace různých hodnot během provozu. Proměnné se zobrazují pouze v případě, že jsou k dispozici příslušné informace. Typy proměnných zahrnují:

- Programové proměnné - jsou dostupné pouze pro spuštěný program a jejich hodnoty se po ukončení programu odstraní.
- Instalační proměnné – ty lze používat v několika programech a jejich názvy a hodnoty jsou navázány na konkrétní instalaci robota (viz 21.5 Instalační proměnné na straně 286).
- Skriptové proměnné - pocházejí ze skriptových souborů a lze jim přiřadit různé typy proměnných. Skriptové proměnné se nezobrazují na kartě Program ani na kartě Instalace. Skriptové proměnné program robota využívá k ukládání informací o bodech trasy. Mají-li se v seznamu proměnných zobrazovat proměnné skriptů, zaškrtněte políčko Zobrazit body v části Proměnné.

V následující tabulce jsou uvedeny typy hodnot proměnných:

bool	Logická proměnná, jejíž hodnota je buď `True` nebo `False`
int	Celočíselná hodnota v rozsahu od -2147483648 do 2147483647 (32 bitů)
float	Číslo s pohyblivou desetinnou čárkou (desítkově) (32 bitů)
řetězec	Sekvence znaků
pozice	Vektor popisující umístění a orientaci kartézského prostoru. Jedná se o kombinaci polohového vektoru `(x, y, z)` a rotačního vektoru `(rx, ry, rz)` reprezentujícího orientaci zapsanou `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
seznam	Sekvence proměnných

20.3. Editor výrazů

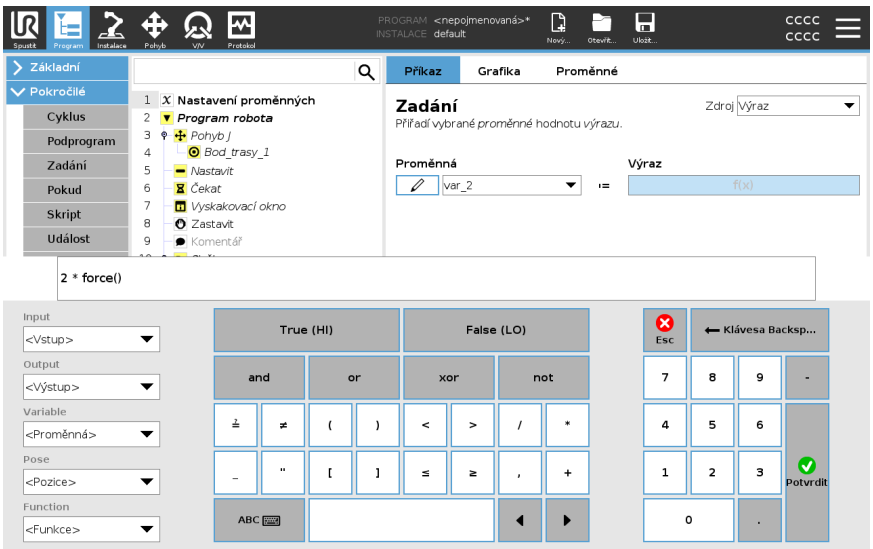
Popis

Vlastní výraz se upravuje jako text, editor výrazů je však vybaven řadou tlačítek, které slouží ke vložení speciálních symbolů, například * pro násobení a ≤ pro menší nebo stejnou hodnotu. Tlačítko se symbolem klávesnice v pravém horním rohu obrazovky slouží k přepnutí na úpravy textu výrazu. Všechny definované proměnné jsou k dispozici v nástroji pro výběr `Proměnné`, názvy vstupních a výstupních portů jsou k dispozici v nástroji pro výběr `Vstupů` a `Výstupů`. Některé speciální funkce jsou k dispozici v nabídce `Funkce`.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Výrazy v editoru

Po stisknutí tlačítka `OK` proběhne kontrola výrazu, zda neobsahuje gramatické chyby. Tlačítko `Storno` zavře obrazovku a zruší všechny změny.



Výraz může mít následující podobu:

`digital_in[1]`

$\stackrel{?}{=}$

`True and analog_in[0]<0.5`

20.4. Spouštění programu od vybraného programového uzlu

Popis

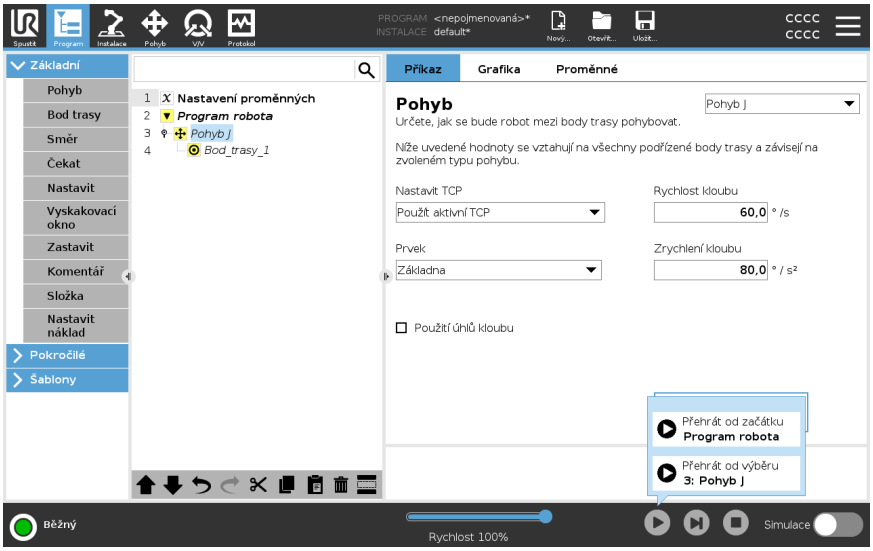
Program robota můžete spustit od libovolného programového uzlu v programovém stromu. To se hodí při testování programu.

Pokud se robot nachází v manuálním režimu (viz Provozní režim na straně 134), můžete povolit spouštění programu od vybraného uzlu, případně můžete spustit celý program od začátku.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přehrát od výběru

Tlačítko Přehrát v zápatí nabízí možnosti pro způsob spuštění programu.
Zde je patrné, že je vybráno tlačítko **Přehrát** a zobrazujte se **Přehrát od výběru**.



POZNÁMKA

- Program lze spustit pouze od uzlu v programovém stromu robota.
- Můžete použít **Přehrát od výběru** v podprogramu. Po ukončení podprogramu se program zastaví.
- Možnost **Přehrát od výběru** se zastaví, pokud program nelze spustit od vybraného uzlu.
- U vláken nelze použít **Přehrát od výběru**, protože vlákna vždy začínají od začátku.
- Pokud se při přehrávání programu od vybraného uzlu vyskytne nepřiřazená proměnná, program se zastaví a zobrazí chybové hlášení.

Kroky

Jak spustit program od vybraného uzlu

1. V prrogramovém stromu vyberte příslušný uzel.
2. V zápatí vyberte **Přehrát**.
3. Klepnutím na tlačítko **Přehrát od výběru** spusťte program od příslušného uzlu v programovém stromu.

Příklad

Pokud jste museli robota zastavit uprostřed programu, můžete program znovu spustit od určitého uzlu.

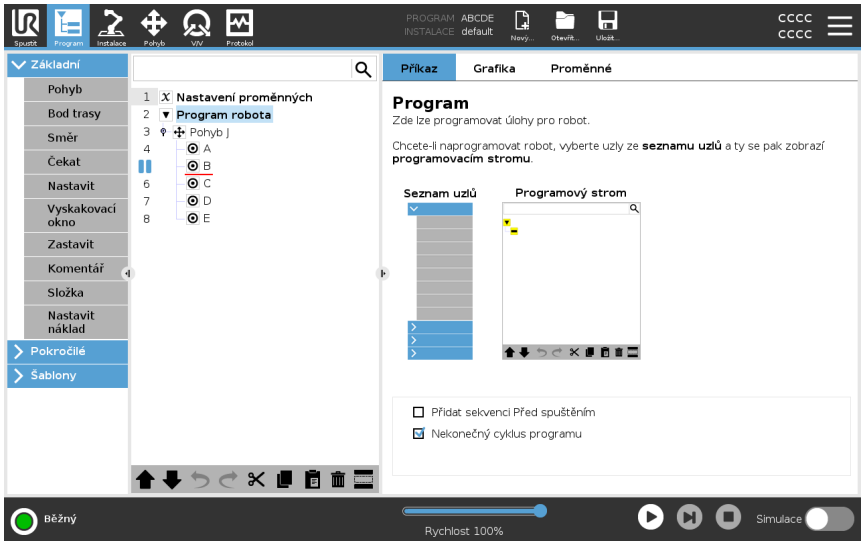
20.5. Použití zarážek v programu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

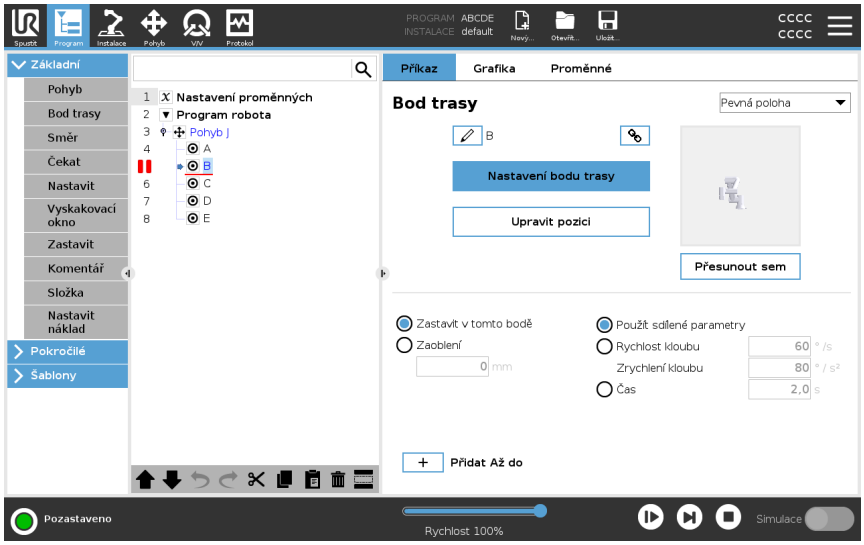
Popis

Zarážka pozastaví běh programu. Pomocí zarážek můžete běžící program v určitém bodě zastavit a obnovit. To se hodí při kontrole polohy robota, proměnných atd. (Viz Provozní režim na straně 134).

Tady se můžete na zarážku přidanou do uzlu podívat:



Když program robota narazí na zarážku, ta zčervená, přičemž ostatní nadcházející zarážky budou dále modré.



Zarážky

Zarážky se projevují jako červená čára buď nad, nebo pod uzlem. Červená čára se zobrazuje pod uzly bodů trasy a nad ostatními uzly.

Většina uzlů v programu se před provedením programu pozastaví. Přidání zarážky mění chování příslušných uzlů.

- Zarážku můžete přidat k bodu trasy, aby se program v daném bodě trasy mohl pozastavit. To znamená, že bude ignorován přechod v daném uzlu.
- Zarážku můžete přidat k uzlu Do, aby se program mohl pozastavit při splnění dané podmínky Do. To znamená, že přechod v daném uzlu nebude ignorován.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání zarážky

Jak přidat zarážku do programu

1. V programovém stromu přidáte zarážku klepnutím na číslo řádku.
2. Zarážka je aktivní, dokud danou zarážku neodstraníte z programu robota.

Odstranění zarážky

Jak odstranit zarážku v programu

1. V programovém stromu odstraníte zarážku tím, že na ni opět klepnete.
2. Program robota bude probíhat tak, jak má.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.6. Samostatný krok v programu

Popis

Samostatný krok umožňuje provádět aktuální program po jednotlivých uzlech, pokud se robot nachází v manuálním režimu.
(Viz Provozní režim na straně 134).

To se hodí při kontrole chyb v programu.

Samostatný krok

Samostatný krok umožňuje spuštění vybraného programového uzlu a následné pozastavení na začátku nového uzlu.
Samostatný krok lze použít pouze při pozastavení aktuálního programu.
Pokud chcete samostatný krok použít na určitý uzel, musí daný uzel podporovat i zarážky.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.7. Základní uzly programu

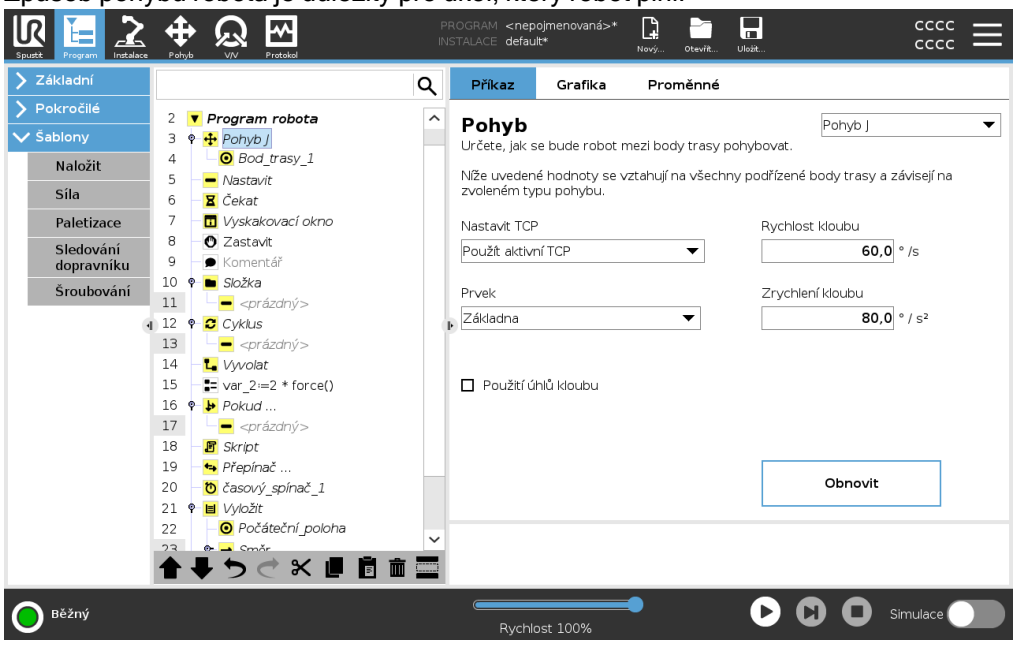
Popis

Základní ulzy programu slouží k vytváření jednoduchých robotických aplikací. Některé základní programové uzly slouží také k uspořádání vašeho naprogramování robota a vytváření komentářů v programu robota. To se hodí zejména v případech, kdy se jedná o velký program robota.

20.7.1. Pohyb

Popis

Příkaz Pohyb umožňuje robotovi přesunout se z bodu A do bodu B.
Způsob pohybu robota je důležitý pro úkol, který robot plní.



Po přidání příkazu Pohyb do programu robota se v pravé části obrazovky zobrazí podokno Pohyb.

Příkaz Pohybovládá pohyb robota přes body trasy.
Při přidávání příkazů Pohyb do programu se automaticky přidávají body trasy.
Další informace o bodech trasy
Pomocí příkazu Pohyb můžete také nastavit zrychlení a rychlost pohybu robotického ramene mezi body trasy.

Robot se pohybuje pomocí čtyř příkazů Pohyb. Typy příkazů Pohyb, viz níže:

Pohyb J

Příkaz PohybJ vytvoří pohyb z bodu A do bodu B, který je pro robota optimální.
Pohyb nemusí být přímka mezi body A a B, ale je optimální s ohledem na počáteční polohu kloubů a koncovou polohu kloubů.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání příkazu PohybJ

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb** a přidejte do programu robota bod trasy spolu s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybJ.

Podrobnosti

PohybJ provádí pohyby, které se počítají v prostoru kloubu ramene robota. Klouby jsou ovládány tak, aby dokončily svůj pohyb ve stejnou dobu. Výsledkem tohoto typu pohybu je zakřivená dráha, po které se nástroj pohybuje. Sdílenými parametry použitými pro tento typ pohybu jsou maximální rychlost kloubu a zrychlení kloubu, udávají se v jednotkách *stupně/s* a *stupně/s*^{2}. Pokud se požaduje rychlejší pohyb ramene robota mezi body trasy bez ohledu na trasu nástroje mezi těmito body, je tento typ pohybu nejvhodnější volbou.

Pohyb L

Příkaz PohybL vytváří pohyb, který je přímkou z bodu A a bodu B.

Přidání příkazu PohybL

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb** a přidejte do programu robota bod trasy spolu s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybL.

Podrobnosti

PohybL pohybuje středovým bodem nástroje (TCP) lineárně mezi dvěma body trasy. To znamená, že každý kloub provede složitější pohyb tak, aby se nástroj pohyboval po přímé trase. Sdílené parametry, které lze nastavit pro tento typ pohybu, jsou požadovaná rychlost nástroje a zrychlení nástroje v jednotkách *mm/s* a *mm/s*^{2} a také prvek.

Pohyb P

Příkaz MoveP vytváří pohyb s konstantní rychlostí mezi body trasy.
V zájmu zajištění konstantní rychlosti je povolen zaoblený přechod mezi body trasy.
(Viz Přechody na straně 208).

Přidání příkazu PohybP

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb** a přidejte do programu robota bod trasy spolu s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Podrobnosti

PohybP pohybuje nástrojem lineárně konstantní rychlostí s kruhovým zaoblením. Tento typ je určen pro některé speciální postupy, např. lepení nebo dávkování. Velikost zaoblení je ve výchozím nastavení sdílena pro všechny body trasy. Nižší hodnota bude znamenat ostřejší zatočení, vyšší hodnota bude znamenat plynulejší trasu. Protože se rameno robota pohybuje po trase konstantní rychlostí, nemůže ovládací panel robota čekat na operaci V/V či akci obsluhy. Tyto akce povedou k přerušení pohybu ramene robota nebo k zastavení robota.

Kruhový pohyb

Příkaz Kruhový pohyb vytvoří kruhový pohyb pomocí půlkruhu.
KruhovýPohyb lze přidat pouze prostřednictvím příkazu PohybP.

Přidání příkazu Kruhový pohyb

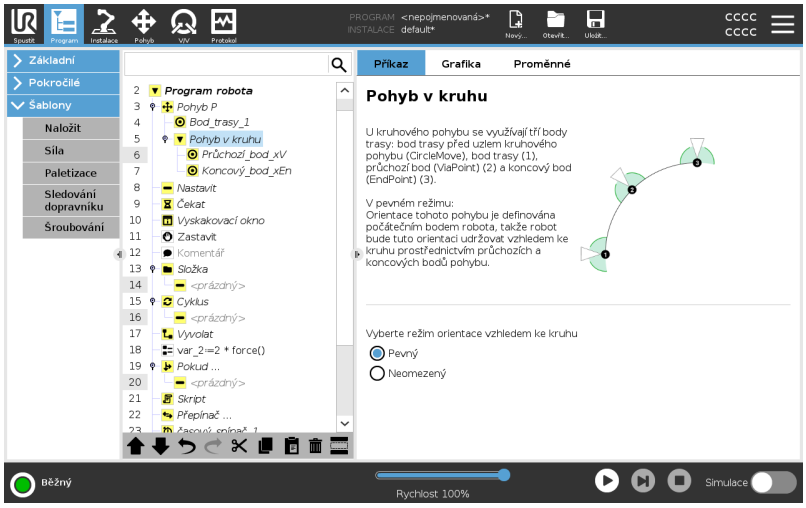
1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb**.

   Bod trasy se přidá do programu robota společně s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybP.
5. Klepněte na **Přidat kruhový pohyb**
6. Vyberte režim orientace.

Podrobnosti

Robot zahájí pohyb z aktuální polohy nebo počátečního bodu, pohybuje se přes průchozí bod daný kruhovým obloukem a koncový bod, který doplňuje kruhový pohyb. Režim se využívá k výpočtu orientace nástroje v celém kruhovém oblouku.
Režim může být:

- Pevný: k určení orientace nástroje se využívá pouze počáteční bod.
- Neomezený: počáteční bod se převádí na koncový bod (EndPoint) a definuje tak orientaci nástroje.



Podokno Pohyb

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Různé parametry v podokně Pohyb umožňují doplnit k pohybu a připojeným bodům trasy podrobnosti.
Tyto možnosti umožňují přizpůsobení programu.

Parametry okna Pohyb naleznete níže:

Pohyb: Nastavit TCP

Toto nastavení použijte, pokud během běhu programu robota potřebujete změnit TCP. To je užitečné, pokud potřebujete v programu robota manipulovat s různými objekty. Způsob pohybu robota je upraven podle toho, který TCP je nastaven jako aktivní TCP. Příkaz **Ignorovat aktivní TCP** umožňuje tento pohyb nastavit ve vztahu k přírubě nástroje.

Nastavení TCP v Pohybu

Jak nastavit TCP v Pohybu

1. Vstupte na obrazovku Karta Program pro nastavení TCP použitého pro body trasy.
2. Pod položkou Příkaz v rozevírací nabídce vpravo zvolte Typ pohybu.
3. Pod položkou Pohyb zvolte v rozevírací nabídce možnost **Nastavit TCP**.
4. Vyberte **Použijte aktivní TCP** nebo vyberte **uživatelsky definované TCP**. Můžete také zvolit **Ignorovat aktivní TCP**.

Pohyb: Feature

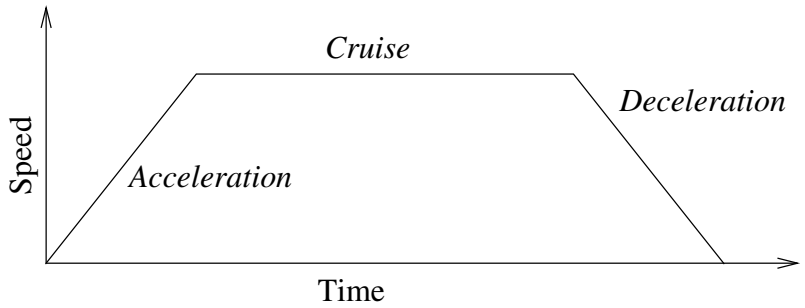
Feature je možnost v podokně Pohyb. Použijte Feature mezi body trasy, aby si program zapamatoval souřadnice nástroje.
To je užitečné při nastavování bodů trasy (viz 21.13 Prvky na straně 298).

Níže naleznete různé Features.

Funkce

Features můžete použít v následujících případech:

- Prvek nemá na relativní body trasy žádný vliv. Relativní pohyb je vždy prováděn ve vztahu k orientaci **Základny**.
- Když se rameno robota pohybuje do proměnného bodu trasy, středový bod nástroje (TCP) se vždy vypočítá jako souřadnice proměnné v prostoru zvoleného prvku. Pohyb ramene robota v proměnném bodě trasy se proto vždy změní, když vyberete jiný prvek.
- Můžete změnit polohu prvku za chodu programu přiřazením pozice její příslušné proměnné.



29.1: *Rychlostní profil pohybu. Křivka je rozdělena do tří segmentů: zrychlení, cestovní a zpomalení. Úroveň fáze plynulého pohybu je dána nastavením rychlosti pohybu, zatímco strmost fází zrychlení a zpomalení je dána parametrem zrychlení.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Pohyb: Použijte úhly kloubů

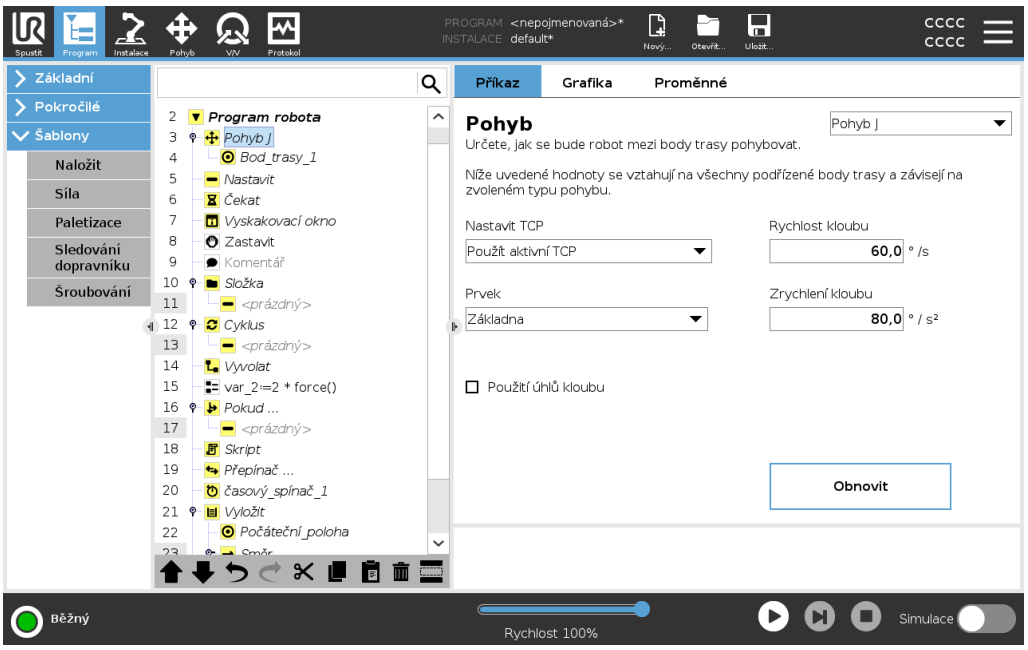
Když používáte PohypJ k definování bodu trasy, můžete použít možnost Použít úhly kloubů jako alternativu k 3D poloze.

Body trasy definované pomocí možnosti Použít úhly kloubu se nezmění, pokud se program používá mezi více roboty.
To může být užitečné, když instalujete program do nového robota.

Při použití možnosti Použít úhly kloubů není k dispozici možnost TCP.

Pohyb: Sdílené parametry v příkazu Pohyb

Sdílené parametry v pravém dolním rohu obrazovku Pohyb se vztahují na pohyb z předchozí polohy ramene robota do prvního bodu trasy podle příkazu, a dále z tohoto bodu do každého následujícího bodu trasy.
Nastavení příkazu Pohyb se netýkají trasy *od* posledního bodu trasy podle příkazu Pohyb.



20.7.2. Body trasy

Popis

Body trasy představují jednu z nejdůležitějších částí programu robota, která postupně říká rameni robota, kam se má vydat.

Přidání bodů trasy

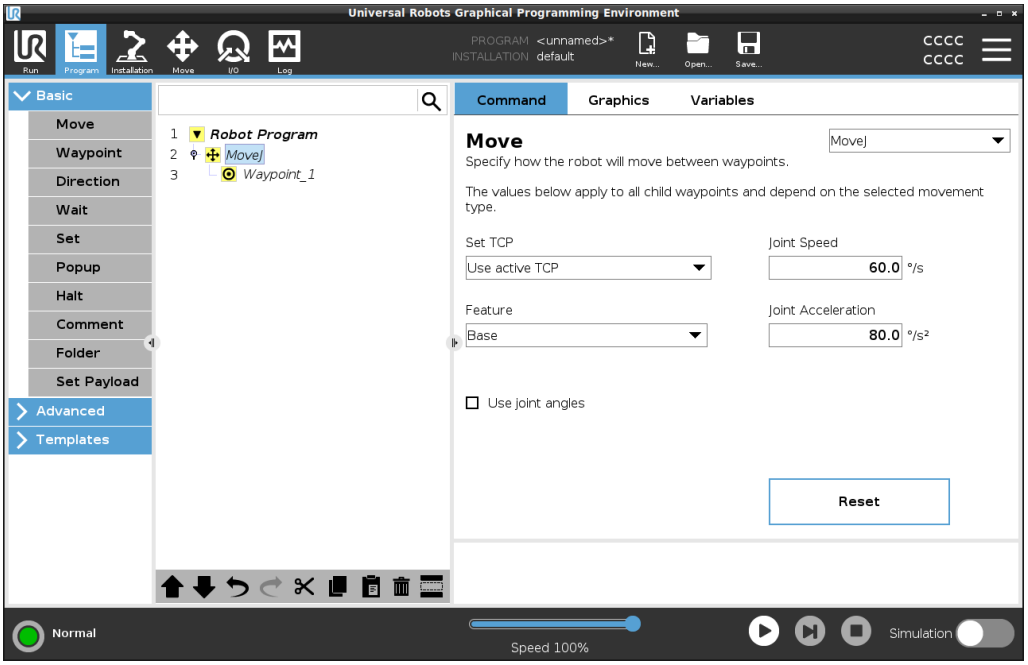
Přesun je doprovázen bodem trasy, takže pro první bod trasy je nutné přidat Pohyb.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání bodu trasy do programu robota

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb**.

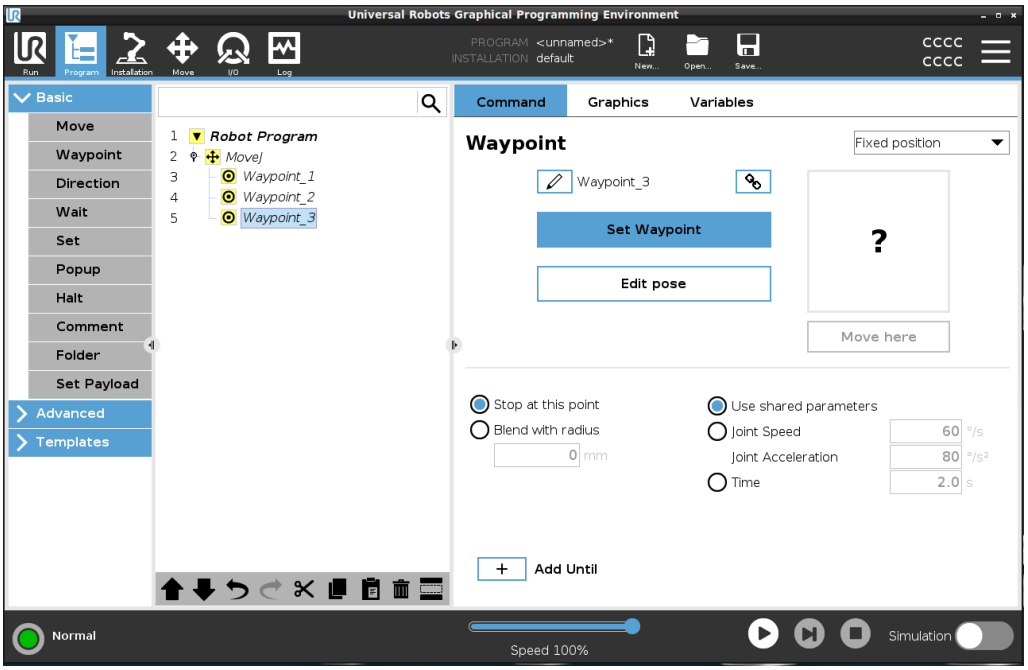
   Bod trasy se přidá do programu robota společně s uzlem Pohyb.



Přidání dalších bodů trasy do Pohybu nebo Bodu trasy

1. V programu robota vyberte uzel pohybu nebo uzel bodu trasy.
2. V části Základní klepněte na **Bod trasy**.

   Do uzlu Pohyb se přidá další bod trasy. Tento bod trasy je součástí příkazu Pohyb.



Další bod trasy se přidá pod bod trasy vybraný v programu robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Podrobnosti

Použití bodů trasy znamená využití „naučeného“ vztahu mezi prvkem a TCP prostřednictvím příkazu Pohyb. Vztah mezi prvkem a TCP aplikovaný na aktuální vybraný prvek umožňuje dosáhnout požadované polohy TCP. Robot vypočítá, jak umístit rameno s ohledem na dosažení požadované polohy TCP současným aktivním TCP.

Konfigurace bodů trasy

Popis

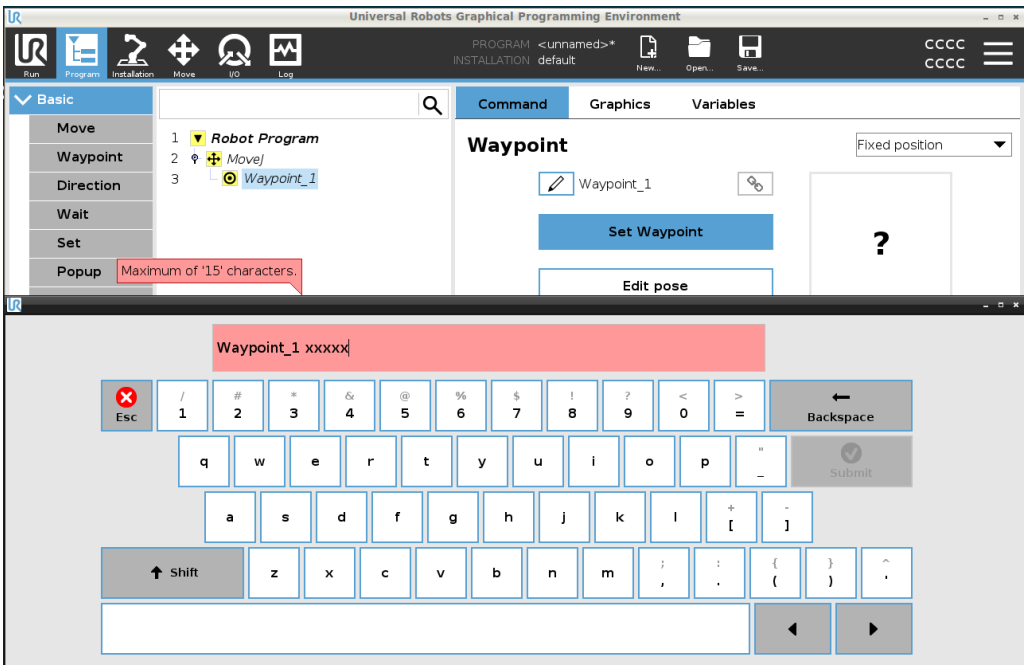
Body trasy lze konfigurovat různými způsoby v závislosti na nastavení, aplikaci a poloze bodu trasy v programu robota.

Pojmenování bodů trasy

Body trasy po přidání do programu robota automaticky dostanou jedinečný název. Uživatel může název bodu trasy změnit.

Pojmenování bodu trasy

1. Přejděte na pravé straně obrazovky na kartu Příkaz
2. Vyberte bod trasy, který chcete přejmenovat
3. Klepněte na tlačítko **Přejmenovat**
4. Zadejte nový název
5. Klepnutím na **Odeslat** uložte nový název



Tip

Ve velkém programu robota může být často i více než 50 bodů trasy, takže si pro názvy vytvořte pravidlo, ve kterém se vyznáte.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Propojení bodů trasy

Volbou ikony propojení jsou body trasy propojeny a sdílejí informace o pozici.

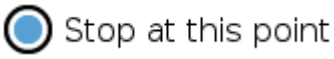
Podrobnosti

U jednotlivých bodů trasy se zadávají další údaje, například rádius přechodu, rychlost nástroje/kloubu či zrychlení nástroje/kloubu, a to i když mohou být spojeny.

Zastavit v tomto bodě

Program robota nakonfigurujete tak, aby se v tomto bodě trasy zastavil. Robot směrem k tomuto bodu zpomalí pohyb a bude pokračovat k dalšímu bodu trasy.

Použijte Zastavit v tomto bodě

1. Vyberte bod trasy, který chcete upravit
2. Na pravé straně obrazovky vyberte 

Tip

Tohle se hodí k tomu, aby se robot dostal do určité polohy.

Příklad použití

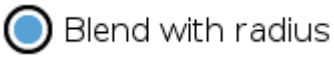
Pokud chcete robota přesunout mimo operaci svařování nebo obsluhy stroje.

Zaoblení

Přidejte poloměr zaoblení, aby mezi body trasy došlo k plynulému přechodu pohybu ramene robota. Podrobný popis přechodu přes zaoblení najdete na tomto odkazu.

Použití Zaoblení s poloměrem

Když k bodu trasy přidáte přechod, pohyb mezi body trasy bude plynulejší a efektivnější. Rameno robota díky tomu provede celý pohyb plynuleji. Pro každý pohyb ramene robota se to ale použít nedá.

1. Vyberte bod trasy, který chcete upravit
2. Na pravé straně obrazovky vyberte 

3. Přidejte číslo v [mm] a definujte poloměr zaoblení.
4. Klepnutím na **Odeslat** dané číslo uložte

Tip

Pokud k vedení přechodu mezi dvěma body používáte několik bodů trasy, trajektorii mezi body trasy můžete zaoblit, aby celkový pohyb proběhl plynuleji a efektivněji.

Použít sdílené parametry

Toto je výchozí nastavení pro bod trasy.
Nastavení se zkopíuje z nadřazeného příkazu Pohyb.

Příklad použití

Tohle se používá, když se v nadřazeném příkazu Pohyb NEMĚNÍ rychlost a zrychlení kloubu.

Rychlost/zrychlení kloubu

V příkazu Pohyb můžete upravit rychlost a zrychlení kloubů pro každý bod cesty.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Úpravy rychlosti nebo zrychlení kloubu

1. Vyberte bod trasy, který chcete upravit
2. V pravé části obrazovky nastavte rychlost nebo zrychlení kloubu výběrem možnosti

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Přidejte hodnotu rychlosti
4. Přidejte hodnotu zrychlení

Příklad použití

Pokud vytvoříte program pro paletizaci, můžete nastavit, aby se daný bod trasy pohyboval pomaleji, pokud program umisťuje objekty, a rychleji, pokud se přesouvá za účelem uchopení jiného objektu.

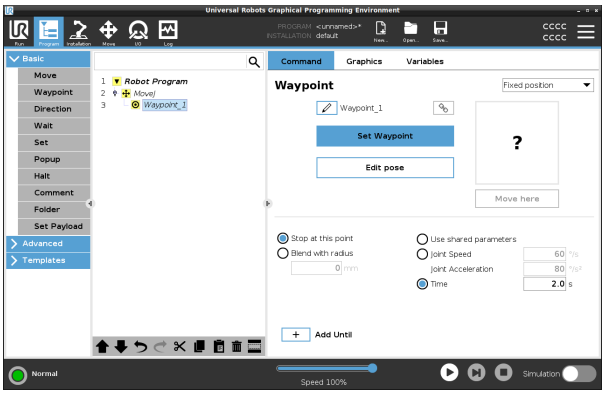
Čas

Čas potřebný k dosažení tohoto bodu trasy máte možnost změnit.
Maximum je 21 600 sekund / 6 hodin.

Přidání času v sekundách

1. Vyberte bod trasy, který chcete upravit
2. Na pravé straně obrazovky vyberte Time
3. Přidejte číslo v [s]
4. Klepnutím na **Odeslat** dané číslo uložte

Přesun robotického ramene k tomuto bodu trasy nyní zabere [s].



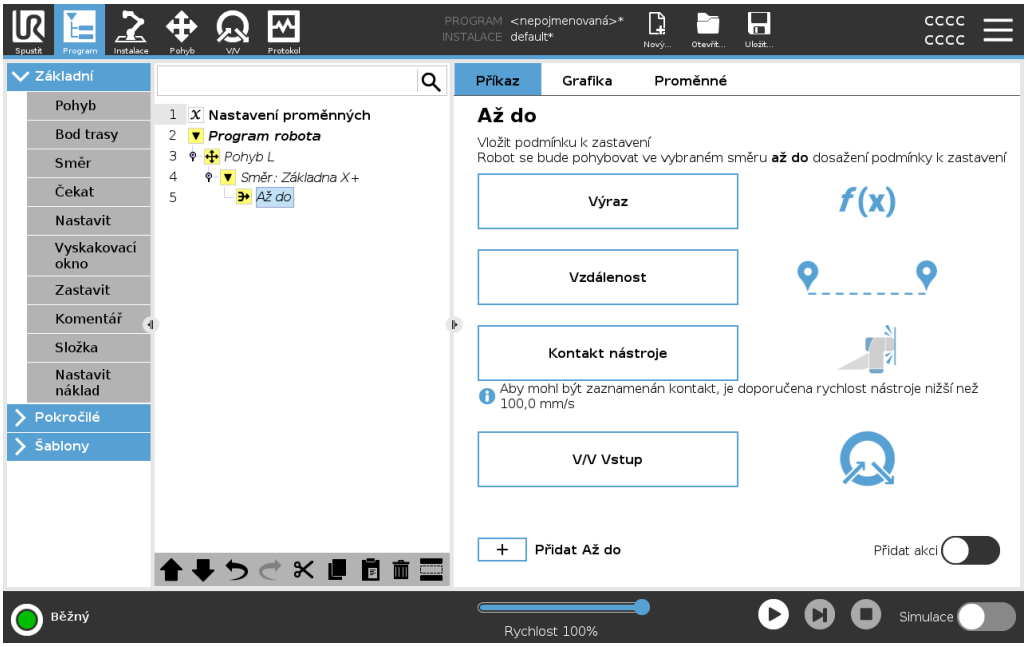
Přidat Až do

Příkaz Přidat Až do vám nabídne několik různých možností konfigurace bodu trasy.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kroky

Podrobné pokyny, viz odkaz Přidat Až do na straně 215.



Pevný bod trasy

Popis

Pevný bod trasy je standardní bod trasy používaný v rozhraní PolyScope.
Jedná se o pevné místo vzhledem k nastavenému souřadnicovému systému (ve výchozím nastavení základna robota), na které se robot po vyzvání vrátí.
Bod trasy s pevnou polohou lze zadat (naučit, naprogramovat) fyzickým přemístěním ramene robota do příslušné polohy. Robotem můžete pohybovat pomocí 17.4 Volnoběh na straně 123 nebo pomocí 22 Karta Pohyb na straně 318 v programu PolyScope.

Kdy použít:

- Pokud se robot musí přesunout na určité místo (aby se pohyboval kolem zařízení nebo se přesunul na určité místo pro operace, jako je uchopení nebo umístění).
- Když vytvoříte celý program robota pomocí pevných bodů trasy vzhledem k danému místu, tj. relativně vůči základně robota. Robota můžete přesunout a znovu definovat umístění základny robota, pak bude program robota pracovat na novém místě.

Kdy NEPOUŽÍVAT:

- Pokud chcete, aby umístění bodu trasy bylo dynamické. Pevné body trasy jsou statické polohy a mění se pouze při záměrné aktualizaci nebo když jsou vztaženy k souřadnicovému systému.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Pevný bod trasy

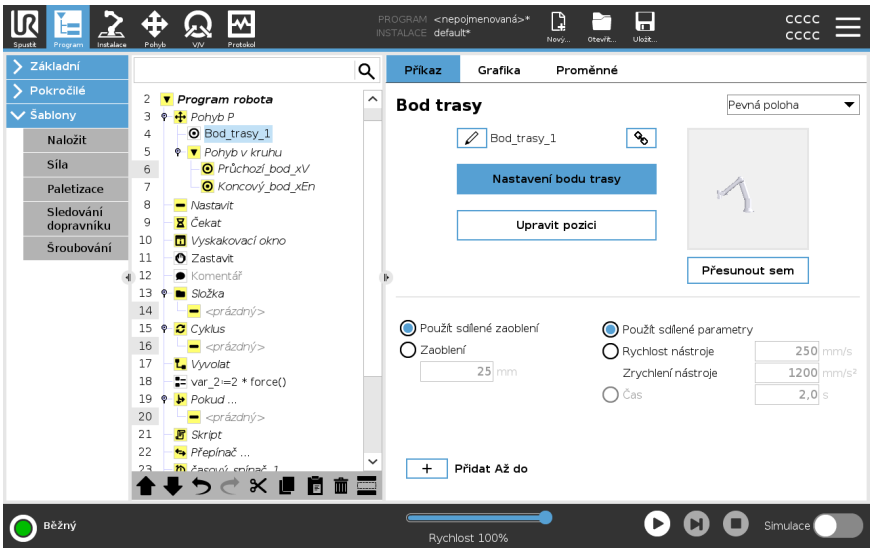
Do programu robota můžete přidat pevný bod trasy v rámci přidávání příkazu Pohyb. Nehraje roli, jestli je příkaz Pohyb příkazem PohybJ, PohybL nebo PohybP.

Jak přidat pevný bod trasy do programu robota

1. Na kartě Program klepněte na Základní.
2. Přidání příkazu Pohyb
3. Vyberte automaticky vygenerovaný bod trasy
   a. Pamatujte, že přepínač je automaticky nastaven na

   Fixed position

4. Klepnutím na **Set Waypoint** přejděte na kartu Pohyb
5. Nastavte bod trasy
6. Klepnutím na tlačítko potvrzení uložte bod trasy a vraťte se na kartu Program



Příklad

When you are removing a work piece from a chuck in a machine tending application, make the waypoint a fixed position to avoid any contact with equipment.[1]

Nastavení pevného bodu trasy

[1]In machine tending, the chuck holds the tool performing work on a workpiece. Sklíčidlo je například součástí vrtačky, do které se připevňuje vrták.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Nastavení pevného bodu trasy znamená, že rameno robota přesunete do polohy konkrétního bodu trasy, který chcete nastavit. Následně se tento bod trasy „nastaví“ v programu robota jako pozice v celkovém pohybu robotického ramene.

Můžete použít režim volnoběhu nebo můžete ramenem robota pohybovat pomocí manuálního ovládání na kartě Pohyb. Viz: 20.7.1 Pohyb na straně 193

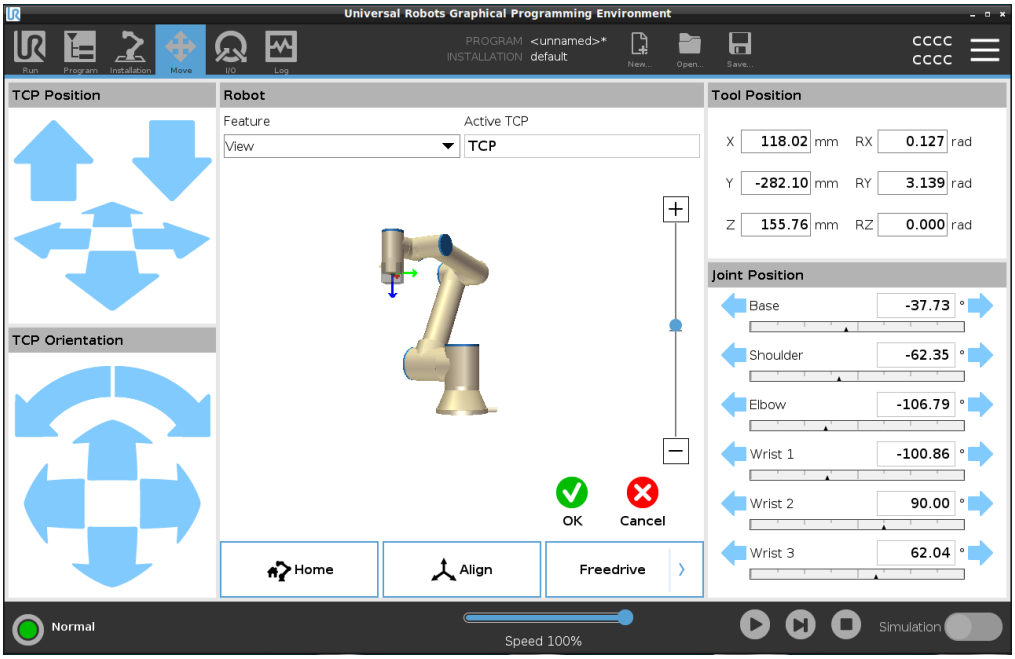
Nastavení pevného bodu trasy

Jak přidat pevný bod trasy do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat pevný bod trasy.
2. V části Základní klepněte na **Bod trasy**.
3. Vyberte nově přidaný bod trasy v programu robota.
4. Klepněte na **Set Waypoint**.

Způsob, jakým pohybujete ramenem robota, abyste nastavili bod trasy, závisí do značné míry na programu robota, na aplikaci, kterou vytváříte, na konfiguraci TCP atd. Neexistuje jediný nejlepší způsob nastavení bodu trasy.

- Pokud chcete pohybovat ramenem robota s ohledem na lineární pohyb TCP, použijte šipky TCP.
- Pokud chcete robotickým ramenem pohybovat pomocí funkce Volnoběh, klepněte na tlačítko Volnoběh.
- Pokud znáte přesnou polohu souřadnic dalšího bodu trasy, můžete k pohybu ramene robota použít polohu nástroje.
- Pokud chcete přesunout konkrétní kloub, použijte hodnoty polohy kloubu



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Relativní bod trasy

Popis

Relativní bod trasy se vytvoří nadefinováním dvou bodů trasy. Tyto dva body trasy určují vzdálenost a směr, kterým se má relativní bod trasy pohybovat
Relativní bod trasy lze definovat vůči předchozí poloze robotického ramene, například „dva centimetry vlevo“.
Druhý bod trasy je závislý na tom prvním.
Tento bod trasy lze vytvořit v rámci přidávání relativního bodu trasy. Může se ale jednat i o dříve definovaný bod trasy, například o pevný bod trasy.

Kdy použít:

- Při použití funkce Před zahájením pro přímý pohyb robota z libovolné polohy. Například pokud se robot zastaví na místě v blízkosti dílů.
- Pokud je první bod trasy relativní a stisknete tlačítko Spustit. V zájmu spuštění programu nemusíte robota přesouvat do příslušné polohy.
- Při použití Podprogramů k provádění opakovatelných pohybů na různých místech robota. Například šroubování na více místech: pohyb dolů o 50 mm, zapnutí/vypnutí šroubováku, pohyb nahoru o 50 mm.

Kdy nepoužít:

- Pokud je třeba opakovaně dosáhnout určitého místa.
- Pokud je požadována konstantní trajektorie.

Příklad: Přidání relativního bodu trasy

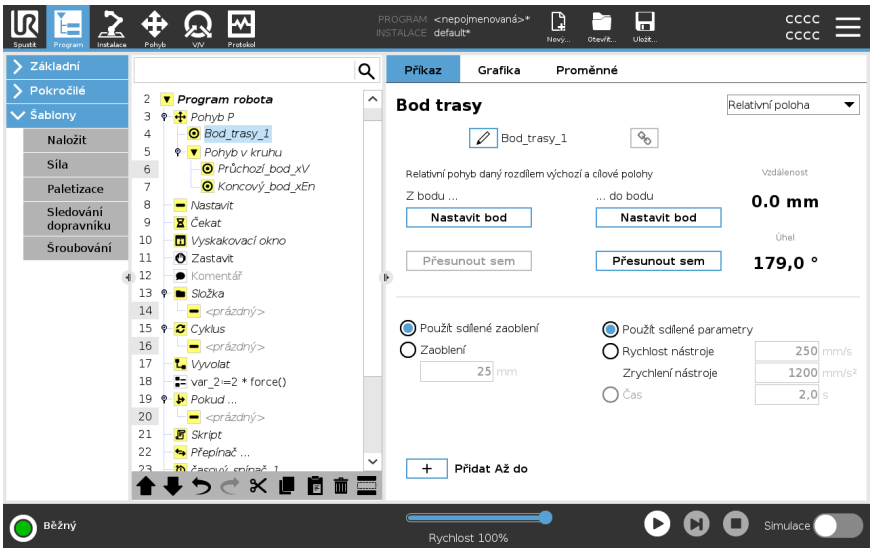
Jak přesunout robota o 20 mm podél osy z nástroje:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Movel
Waypoint_1 (relative position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání relativního bodu trasy do programu robota

1. Na kartě Program vyberte Základní nabídku
2. Klepněte na **Bod trasy**
   a. Všimněte si, že přepínač je automaticky nastaven na hodnotu Pevná poloha
   b. Změňte bod trasy na Relativní polohu.
3. Nastavte první bod trasy (z bodu...)
4. Nastavte druhý bod trasy (...do bodu)



Podrobnosti

Pohyb mezi dvěma relativními body je pro robota v závislosti na typu pohybu vždy nejkratší trajektorií.
Vzdálenost pro relativní body trasy se vztahuje ke kartézské vzdálenosti mezi TCP ve dvou polohách. Úhel udává, o kolik se změní orientace TCP mezi dvěma polohami, přesněji řečeno délku vektoru rotace popisujícího změnu orientace.
Nezáleží na tom, kde se relativní poloha bodu trasy nacházela v okolí robota, než se program do daného relativního bodu trasy přesunul.
Jakmile rozhraní PolyScope přejde na relativní bod trasy v programovém stromu, robot se přesune ze své aktuální polohy do vzdálenosti a směru, které uložil relativní bod cesty.
Opakované relativní polohy však mohou způsobit odchýlení ramene robota z pracovního prostoru.

Příklad použití: Svařování a výměna svařovacích věcí

Pokud máte určitý svařovací postup a potřebujete svařit svár kolem obdélníku, můžete definovat první roh pomocí pevného bodu trasy a následně přimět robota a svařovací nástroj, aby pomocí relativních bodů trasy trefil i zbývající tři rohy.
První bod trasy zahájí svařovací spoj kolem obdélníku a další body trasy dokončí zbývající rohy.
Pokud pak budete potřebovat svařit něco, co je stále obdélník, ale větší nebo menší, můžete změnit vzdálenost relativních bodů a program robota rychle upravit.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Proměnný bod trasy

Popis

Proměnný bod trasy se přesune na polohu určenou proměnnou v rozhraní PolyScope. Proměnná musí být ve formátu p[x, y, z, rx, ry, rz], což umožňuje aktualizovat jeden bod trasy v programovém stromu změnou hodnoty X, Y, Z, RX, RY nebo RZ bez nutnosti manuálního vynulování bodu trasy.

Kdy použít:

- Při kombinaci se skriptovacími prvky.
- Při příjmu dat z externích zařízení pro určování polohy, jako jsou kamery apod.

Kdy NEPOUŽÍT:

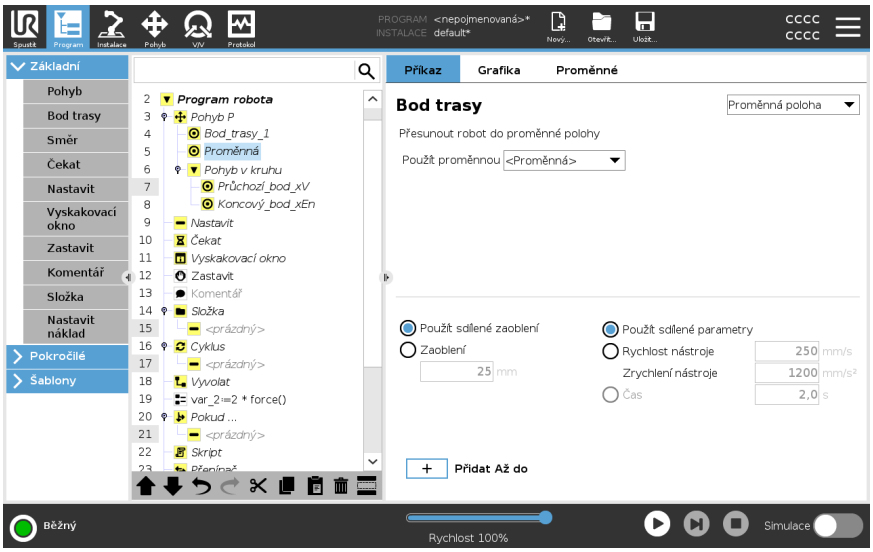
- Pokud je třeba opakovaně dosáhnout určitého místa.
- Pokud nepoužíváte proměnné nebo externí zařízení.
- Pokud je třeba se na bod trasy přesunout manuálně nebo ho nadefinovat buď pomocí krokování, nebo volnoběhu.

Přidání proměnného bodu trasy

Přidejte proměnný bod trasy, který lze měnit během procházení programu robota.

Přidání proměnného bodu trasy do programu robota

1. Na kartě Program klepněte na základní nabídku
2. Přidání příkazu Pohyb
3. Vyberte automaticky vygenerovaný bod trasy
   a. Všimněte si, že přepínač je automaticky nastaven na hodnotu Pevná poloha.
   b. Změňte přepínač na hodnotu Proměnná poloha.
4. Vyberte příslušnou proměnnou z rozbalovací nabídky.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Podrobnosti

Bod trasy s polohou danou proměnnou, v tomto případě *calculated_pose*.

Proměnná musí být *pozice*, například var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

První tři hodnoty jsou souřadnice *x,y,z* a poslední tři jsou orientace dané jako *vektor rotace* určené vektorem *rx,ry,rz*.
Délka vektoru udává úhel otočení v radiánech a vlastní vektor představuje osu otáčení.
Pozice je vždy dána ve vztahu k referenčnímu rámci nebo souřadnicovému systému definovanému zvoleným prvkem.

Je-li rádius přechodu nastaven na pevný bod trasy, předcházející a následující body trasy jsou variabilní, nebo je-li rádius nastaven na variabilní bod trasy, pak pro daný rádius neproběhne kontrola přesahu (viz Přechody below).
Pokud během chodu programu rádius překrývá bod, robot jej bude ignorovat a přesune se na další.

Přechody

Popis

Funkce přechodu umožňuje robotu plynulý přechod mezi dvěma trasami, aniž by se zastavil na bodě trasy mezi nimi.
Přechod urychluje běh programu robota, protože když vytvoříte plynulý přechod mezi trajektoriemi, vyhnete se zpomalení zrychlení mezi trajektoriemi.

Další informace o přechodech najdete v následujících částech:

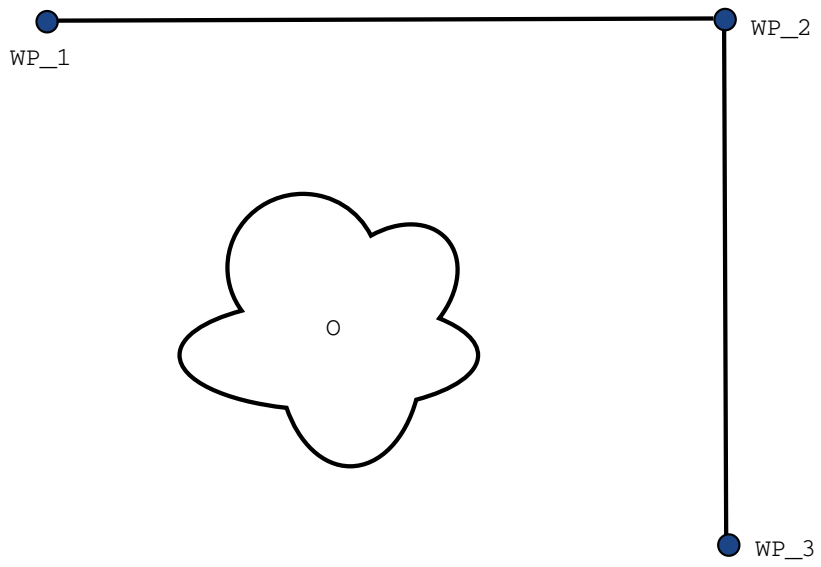
- Parametry přechodu on the facing page
- Zaoblení trajektorií na straně 212
- Podmíněné dráhy přechodu na straně 213

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad: Přechod v aplikaci uchopit a umístit

Robot začíná v bodě trasy 1 (WP_1), a potřebuje vyzvednout předmět v bodě trasy 3 (WP_3).
Abyste se vyhnuli kolizím s objektem a jinými překážkami , robot se musí vyhnout (O) pomocí bodu trasy 2 (WP_2).

V zájmu vytvoření trajektorie, která splňuje požadavky, jsou zavedeny tři body trasy.



31.1: *(WP_1): počáteční poloha, (WP_2): přes bod, (WP_3): poloha vyzvednutí, (O): překážka.*

Bez konfigurace dalších nastavení se robot na každém bodě trasy velmi krátce, ale úplně zastaví a pak pokračuje v pohybu.
V případě této úlohy není zastávka v bodě (WP_2) optimální, protože plynulá zatáčka vyžaduje méně času a energie a navíc se splní i požadavky úlohy. Je dokonce přípustné, aby robot nedosáhl přesně (WP_2), pokud se přechod z první trajektorie na druhou trajektorii uskuteční v blízkosti této polohy.
Zastavení v bodě (WP_2) lze zabránit konfigurací přechodu pro daný bod trasy.
To umožňuje robotovi vypočítat hladký přechod na další trajektorii.

Primárním parametrem přechodu je rádius.

Když se robot nachází v rámci přechodového poloměru bodu trasy, může se začít odchylovat od původní trasy. To umožňuje rychlejší a plynulejší pohyby, protože robot nemusí zpomalovat a znovu zrychlovat.

Parametry přechodu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

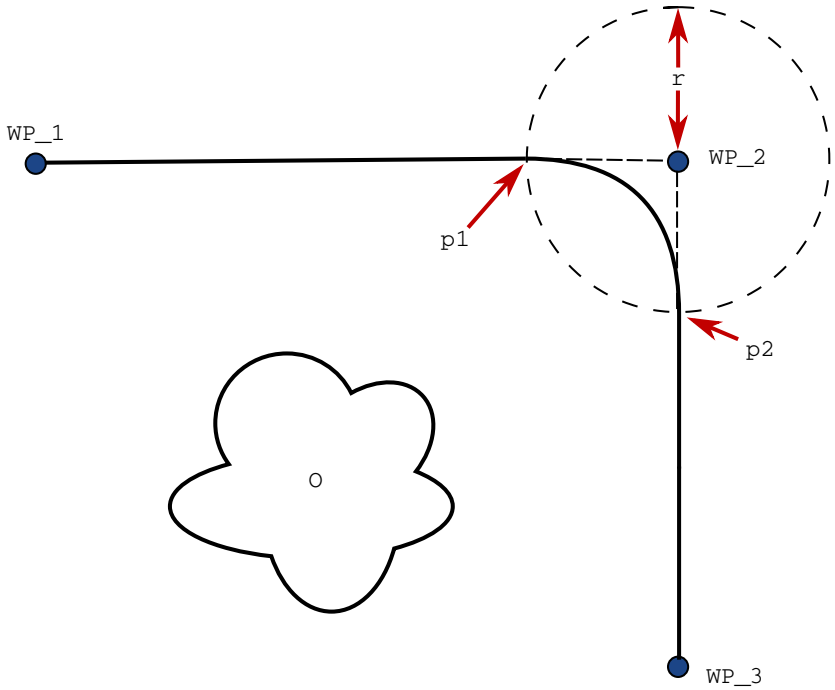
Popis

Funkce přechodu umožňuje robotu plynulý přechod mezi dvěma trasami, aniž by se zastavil na bodě trasy mezi nimi.
Přechod urychluje běh programu robota, protože když vytvoříte plynulý přechod mezi trajektoriemi, vyhnete se zpomalení zrychlení mezi trajektoriemi.

Parametry přechodu

Kromě bodů trasy ovlivní dráhu přechodu řada dalších parametrů.

- poloměr zaoblení `(r)`
- počáteční a finální rychlost robota (na pozicích `p1` a `p2` , v tomto pořadí)
- doba pohybu (např. nastavení konkrétní doby pro trasu ovlivní počáteční/finální rychlost robotu)
- typy drah, ze kterých a na které se přechází (`PohybL`, `PohybJ`)

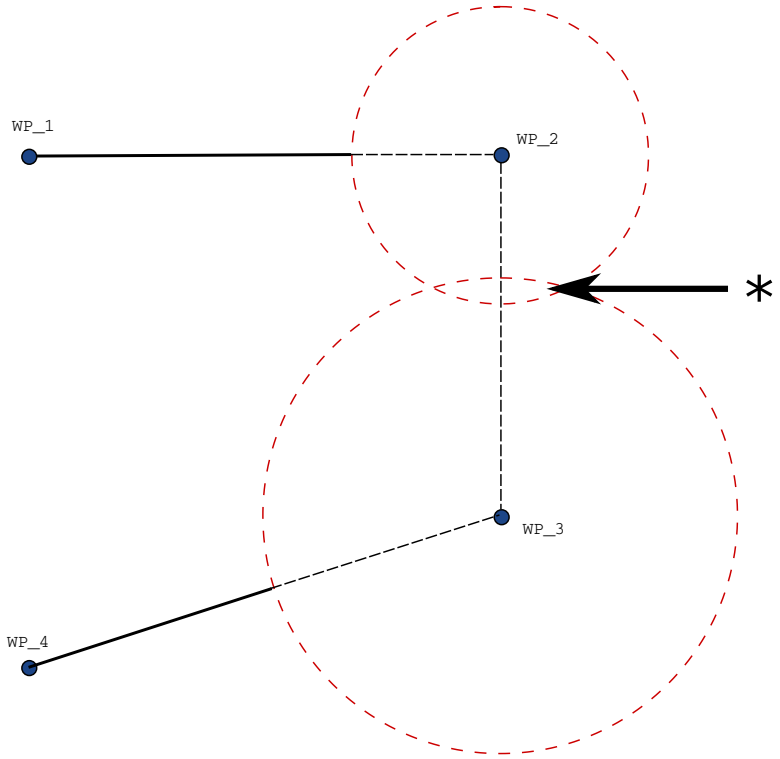


31.2: *Přechod (zaoblení) přes bod `(WP_2)` s rádiem `(r)`, počáteční polohou přechodu v bodě `p1` a konečnou polohou přechodu v bodě `p2`. `(O)` je překážka.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Když je nastaveno zaoblení, trajektorie ramene robota prochází kolem bodu trasy, což umožňuje, aby se rameno robota v tomto bodu nezastavilo.

Přechody se nesmí překrývat, a proto nelze zadat přechodový poloměr, který se překrývá s přechodem pro předchozí nebo následující bod trasy.
Pokud se překrývají dva přechody, na kartě Protokol se objeví varování. Podrobnosti, viz *karta Protokol*.



31.3: *Překrytí poloměru směsi není povoleno (*).*

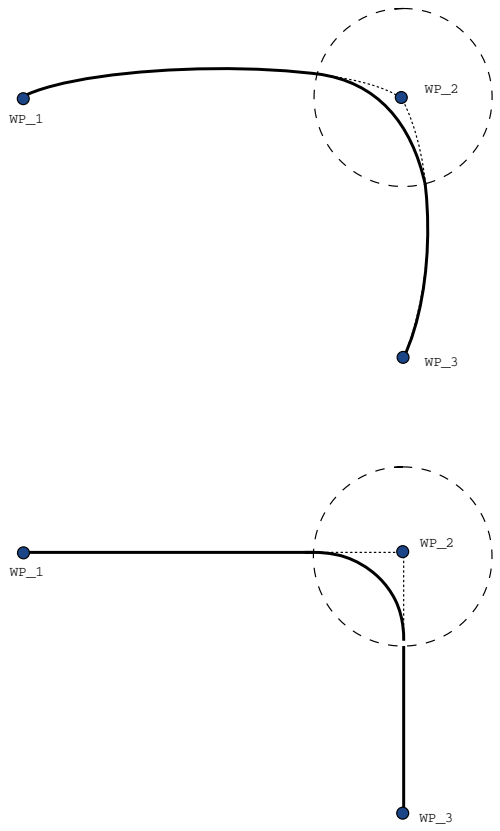
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Zaoblení trajektorií

Popis

Funkce přechodu umožňuje robotu plynulý přechod mezi dvěma trasami, aniž by se zastavil na bodě trasy mezi nimi.
Přechod urychluje běh programu robota, protože když vytvoříte plynulý přechod mezi trajektoriemi, vyhnete se zpomalení zrychlení mezi trajektoriemi.

Zaoblení trajektorií



32.1: *Kloubový prostor (**MoveJ**) vs. karteziánský prostor (**MoveL**) pohyb a prolnutí.*

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

V závislosti na typu pohybu (tj. PohybL, PohybJ nebo PohybP) lze vygenerovat různé druhy zaoblení trajektorií.

- **Přechod PohybuP** Když dochází k přechodu v PohybuP, poloha přechodu se řídí kruhovým obloukem při konstantní rychlosti. Při orientaci zaoblení se vychází z hladké (spojité) interpolace mezi oběma trajektoriemi. PohybJ nebo PohybL lze zaoblit na PohybP. V takovém případě robot využívá kruhový oblouk PohybuP a interpoluje rychlost obou pohybů. U PohybPu nelze provést zaoblení na PohybJ nebo PohybL. Místo toho se poslední bod trasy PohybuP považuje za koncový (dorazový) bod bez zoblení. Zaoblení nelze provést, pokud dvě trajektorie svírají úhel téměř 180 stupňů (opačný směr), neboť by se vytvořil kruhový oblouk s velmi malým poloměrem, který robot nemůže absolvovat konstantní rychlostí. V důsledku toho dochází k výjimce doby chodu programu, kterou lze korigovat nastavením bodů trasy tak, aby se vytvořil méně ostrý úhel.
- **Přechod zahrnující PohybJ** Přechody v PohybuJ umožňují hladký přechod v prostoru kloubu. Toto platí pro zaoblení z PohybuJ na PohybJ, PohybuJ na PohybL a PohybuL na PohybJ. Při zaoblení se vytváří plynulejší a rychlejší trajektorie než u pohybu bez zaoblení `(viz obrázek 15.6)`. Pokud se k určení profilu rychlosti využívá rychlost a zrychlení, u zaoblení zůstává poloměr zachován v celém průběhu. Pokud se k určení profilu rychlosti obou pohybů místo *rychlosti* a *zrychlení* využívá *čas*, trajektorie přechodu následuje trajektorii původního PohybuJ. Jsou-li oba pohyby časově omezené, použitím zaoblení se čas neušetří.
- **Přechod v PohybuL** Když dochází k přechodu v PohybuL, pozice přechodu se řídí kruhovým obloukem při konstantní rychlosti. Při orientaci zaoblení se vychází z hladké (spojité) interpolace mezi oběma trajektoriemi. Robot může v průběhu trajektorie před najetím na kruhový oblouk zpomalit tak, aby nedocházelo k nadměrnému zrychlení (např. pokud se úhel mezi dvěma trajektoriemi blíží 180 stupňům).

Podmíněné dráhy přechodu

Popis

Funkce přechodu umožňuje robotu plynulý přechod mezi dvěma trasami, aniž by se zastavil na bodě trasy mezi nimi.
Přechod urychluje běh programu robota, protože když vytvoříte plynulý přechod mezi trajektoriemi, vyhnete se zpomalení zrychlení mezi trajektoriemi.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

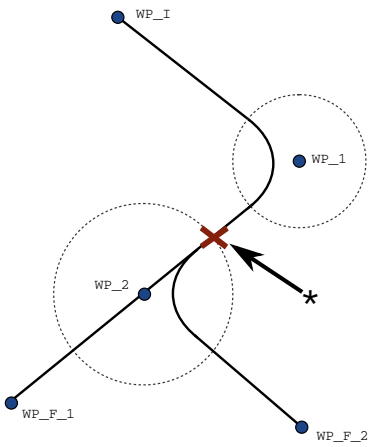
Podmíněné dráhy přechodu

Tento příklad je velmi situační, ale ukazuje, že program robota může před provedením programu ve velmi vzácných situacích vypočítat programové uzly.

Dráhu přechodu ovlivňuje bod trasy, na kterém je nastaven rádius přechodu, i následující bod v programovém stromu.

V tomto příkladu je přechod v okolí ovlivněn `(WP_1)` a `(WP_2)`. Důsledky jsou patrnější při přechodu (zaoblení) kolem bodu `(WP_2)` v tomto příkladu.
Existují dvě možné koncové polohy, a aby robot dokázal určit, do kterého dalšího bodu trasy má přejít, musí vyhodnotit aktuální údaj `digital_input[1]` již při zadávání rádiu přechodu.
To znamená, že výraz `if...then` (pokud...pak) se vyhodnotí dříve, než se skutečně dostaneme k cíli, což je při pohledu na sekvenci programu poněkud neintuitivní. Pokud je bod trasy bodem zastavení a následují podmínečné výrazy s cílem určit další bod trasy (např. příkaz V/V), bude tento příkaz proveden, jakmile se rameno robota v tomto bodě trasy zastaví. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



32.2: *`WP_I` je počáteční bod trasy a v závislosti na podmíněném výrazu existují dva potenciální koncové body trasy `WP_F_1` a `WP_F_2`. Podmiňovací výraz `if` se vyhodnocuje, když rameno robota dorazí k druhému přechodu (*).*

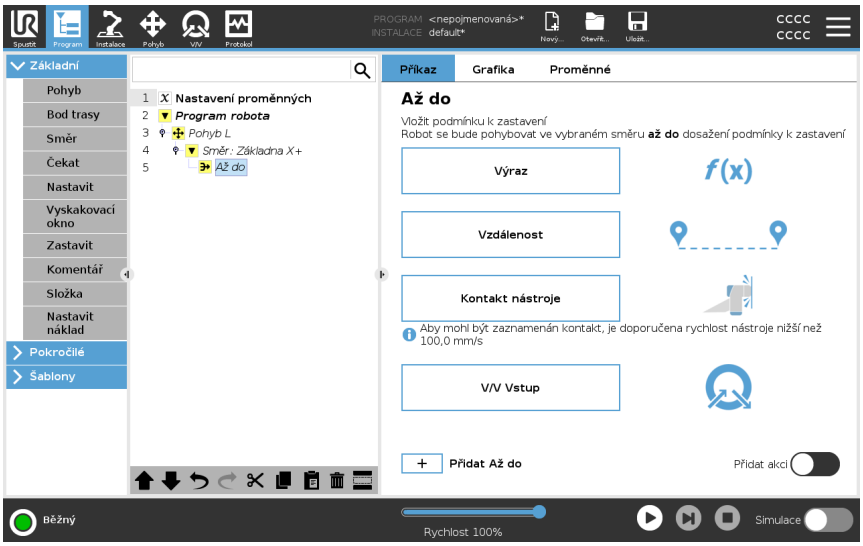
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidat Až do

Popis

Programový uzel **Do** definuje kritéria zastavení pohybu.
Uzly Do můžete přidávat přes příkazy Směr a Bod trasy.
Směrový uzel lze přidat pouze do PohybuL a PohybuP.
Robot se pohybuje po své trajektorii a zastaví se v okamžiku detekce kontaktu.

K jednomu pohybu lze přidat několik kritérií zastavení. Pohyb se zastaví, když je splněna první podmínka **Do**.
Můžete přidat více příkazů Přidat do za sebou, protože před provedením akce může být splněno více podmínek.



- Vzdálenost
- Kontakt s nástrojem (viz 20.7.3 Směr na straně 220)
- Výraz
- V/V Vstup:
- Přidat akci

Výraz

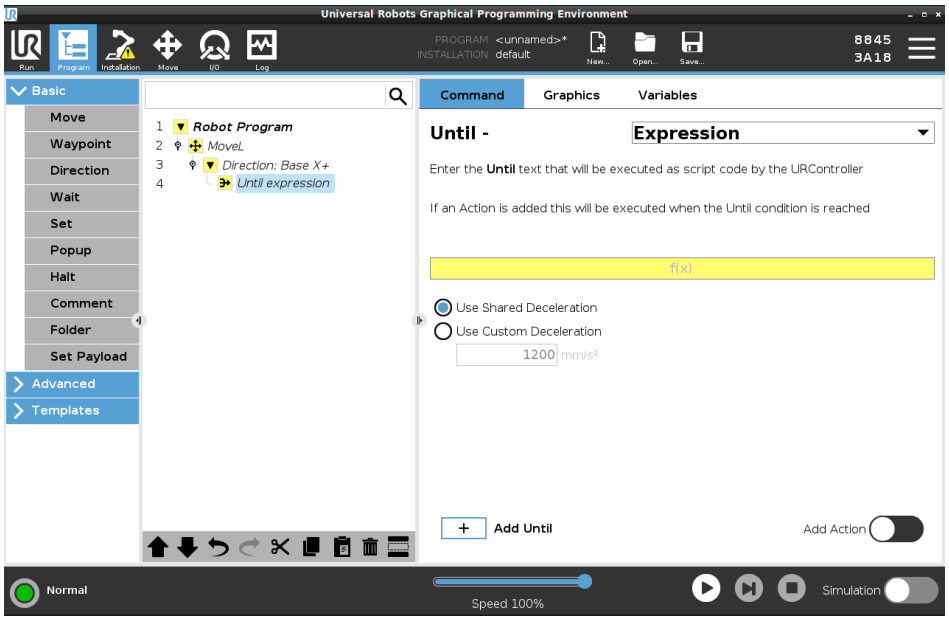
Tento uzel používá k zastavení pohybu robota vlastní programový výraz. Výraz můžete použít i ke specifikaci podmínky zastavení.
Podmínky zastavení lze zadat i pomocí proměnných a skriptovacích funkcí.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání výrazu Do do programu robota

1. Až budete mít přidaný výraz Do, klepněte na

2. Klepněte na žluté pole s výrazem
3. Přidejte výraz pomocí klávesnice
4. Uložte výraz klepnutím na Odeslat
5. Rozhodněte se, zda chcete použít sdílené zpomalení nebo vlastní zpomalení



Vzdálenost

Tento uzel zastaví směrový pohyb, pokud robot urazí určitou vzdálenost. Rychlost se lineárně snižuje tak, aby robot zastavil přesně v dané vzdálenosti.
Určitou vzdálenost můžete použít i jako podmínku zastavení.

Příklad

Funkci vzdálenosti můžete použít k posunutí nástroje o určitou vzdálenost před úplným zastavením, například k oddálení nástroje od obrobku.

Přidání uzlu Až do vzdálenosti do programu robota

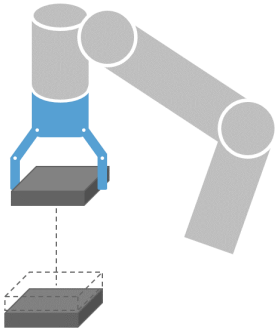
1. Až budete mít přidaný výraz Do, klepněte na

2. Přidejte vzdálenost v mm
3. Vyberte možnost zastavení po uražení dané vzdálenosti nebo docílení přechodu s daným poloměrem. Kliknutím sem si o přechodech můžete přečíst víc.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kontakt nástroje

Tento uzel umožňuje robotovi zastavit pohyb po navázání kontaktu s nástrojem. Tento uzel lze použít k zastavení pohybu při detekci kontaktu nástrojem robota.



Můžete také nadefinovat zpomalení zastavení a zasunutí nástroje.

Příklad

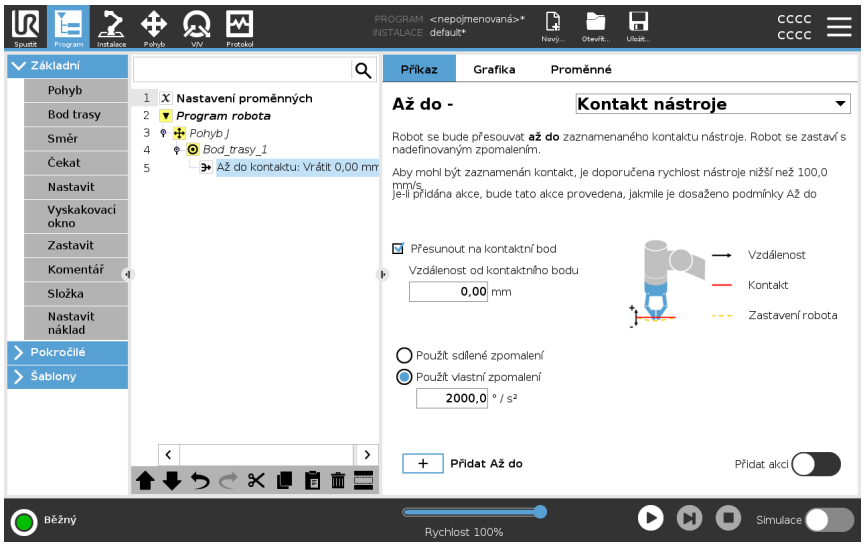
Uzel Do kontaktu s nástrojem lze použít u aplikací, jako je Stohování/vykládání (Stacking/Destacking), kde parametr „Do kontaktu s nástrojem“ určuje výšku skládaných předmětů.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání uzlu Do kontaktu s nástrojem do programu robota

1. Až budete mít přidaný výraz Do, klepněte na

Tool Contact



> **UPOZORNĚNÍ**
>
> Výchozí rychlost pohybu je pro detekci kontaktu příliš vysoká. Vyšší rychlost pohybu aktivuje zastavení robota předtím, než může dojít ke kontaktu s nástrojem. Aby se zabránilo spuštění zastavení robota, musí se snížit rychlost pohybu. Například: 100m/s.

> **POZNÁMKA**
>
> V případě vibrací namontovaného nástroje funkce „Do kontaktu s nástrojem“ nemusí nefungovat. Vysokofrekvenční vibrace může způsobit například podtlakové chapadlo s vestavěným čerpadlem.

Podrobnosti

Nastavení **Zasunout do kontaktu** se používá k návratu robota do výchozího bodu kontaktu. K dispozici je možnost nastavit dodatečný zpětný pohyb, aby se robot pohyboval mimo kontakt, nebo naopak směrem ke kontaktu. Toto je užitečné v případech, kdy chapadlo potřebuje k pohybu volný prostor nebo je-li nutná operace/úkon upnutí.

V/V Vstup

Tento uzel používá vstup V/V k zastavení pohybu řízeného signálem.
Vstup V/V můžete použít i ke specifikaci podmínky zastavení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání uzlu Žádná akce do programu robota

1. Až budete mít přidaný výraz Do, klepněte na

2. Vyberte analogový nebo digitální výstup
3. Přidejte další konfiguraci

Přidat akci

Tento uzel umožňuje přidat uzel programu, pokud je splněna určitá podmínka Do Můžete také přidat další akci, která se provede hned po příkazu Do.

Příklad

Uzel Do kontaktu s nástrojem může spustit operaci uchopení chapadlem. Není-li definována žádná **Akce**, pak chod programu pokračuje do dalšího programového uzlu v programovém stromu.

Přidání uzlu Žádná akce po příkazu Do

1. Klepněte na

2. Vyberte ze seznamu uzlů uzel, který má být přidán hned za příkaz Do
3. Proveďte konfiguraci právě přidaného uzlu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

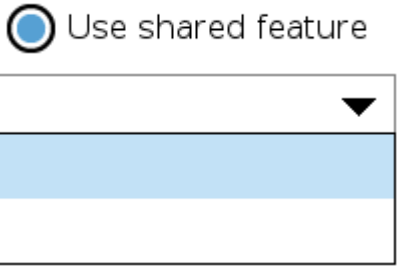
20.7.3. Směr

Popis	Příkaz Směr specifikuje pohyb ve vztahu k osám prvků nebo bodů TCP. Robot se pohybuje podél trajektorie dané uzlem směrového programu, dokud tento pohyb není zastaven podmínkou Přidat Až do na straně 215.
Směr	Příkaz Směr umožňuje, aby se robot pohyboval určitým směrem.
Příklad	Směrové vektory [100,0,0] a [1,0,0] mají na robota stejný účinek. K pohybu podél osy x požadovanou rychlostí použijte posuvník rychlosti. Hodnoty čísel ve směrovém vektoru jsou vzájemně relativní.

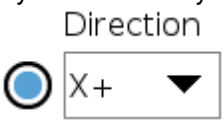
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

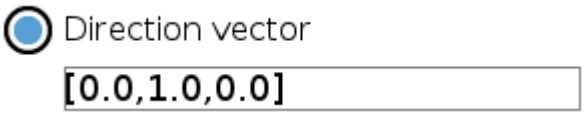
Přidání směrového pohybu do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Směr.
2. Pod položkou Základní lze klepnutím na **Směr** přidat lineární pohyb do programového stromu.
3. Lineární pohyb lze definovat v poli Směr pod položkou Prvek.

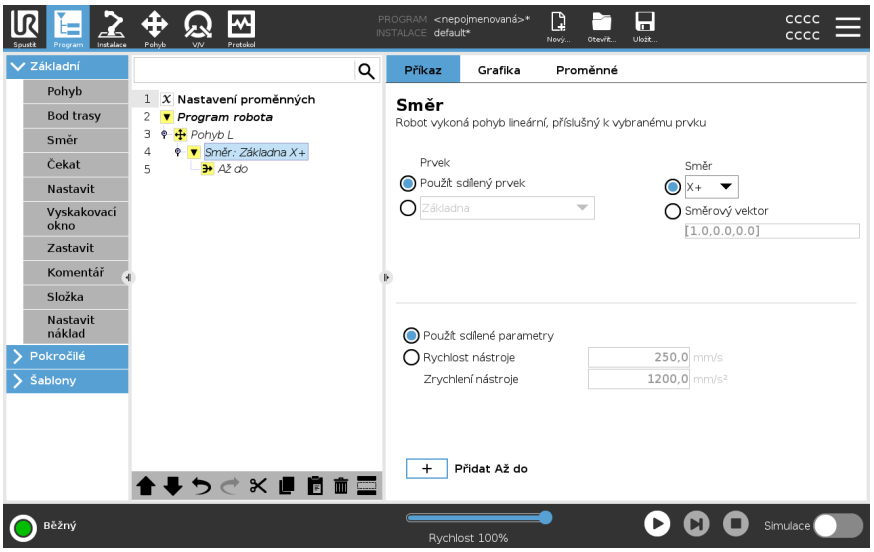
   a. Vyberte, zda používáte sdílenou funkci 

   nebo základnu/nástroj

   b. Vyberte kartézský směr z rozbalovacího seznamu Směr
   

   nebo směrový vektor zapište ručně
   

   c. Vyberte sdílené parametry nebo definujte rychlost a zrychlení nástroje.



4. Klepnutím na tlačítko Přidat Až přidejte metodu zastavení daného směrového pohybu.

Vyberte prvek a směr

Rozdíl mezi sdílenou funkcí nebo ZÁKLADNOU/NÁSTROJEM

Rozdíl mezi směrem a zápisem směrového vektoru

Směrový vektor definuje vlastní kódový výraz, který je řešen jako jednotkový vektor.

Směrový pohyb

Existují různé způsoby, jak zastavit pohyb směru.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Klepnutím na tlačítko **Přidat do** v poli Směr lze v programovém stromu definovat a přidávat kritéria zastavení.

Směrový vektor

Nastavení směrového vektoru umožňuje definovat směr vektoru pro lineární pohyb. **Rychlost nástroje** a **Zrychlení nástroje** použijte pro následující:

- definování lineárního pohybu ve vztahu k více osám prvků
- výpočet směru jako matematického výrazu

20.7.4. Čekat

Popis

Příkaz Čekat umožňuje další kontrolu nad chováním robota. Příkaz Čekat pozastaví pohyb robota, pokud jsou do programu zavedeny nové vstupy.

Příkaz Čekat můžete přidat do programu s externími senzory, aby robot před pokračováním programu počkal na aktivaci některého ze senzorů.

Po přidání příkazu Čekat do programu robota se v pravé části obrazovky zobrazí podokno Čekat.

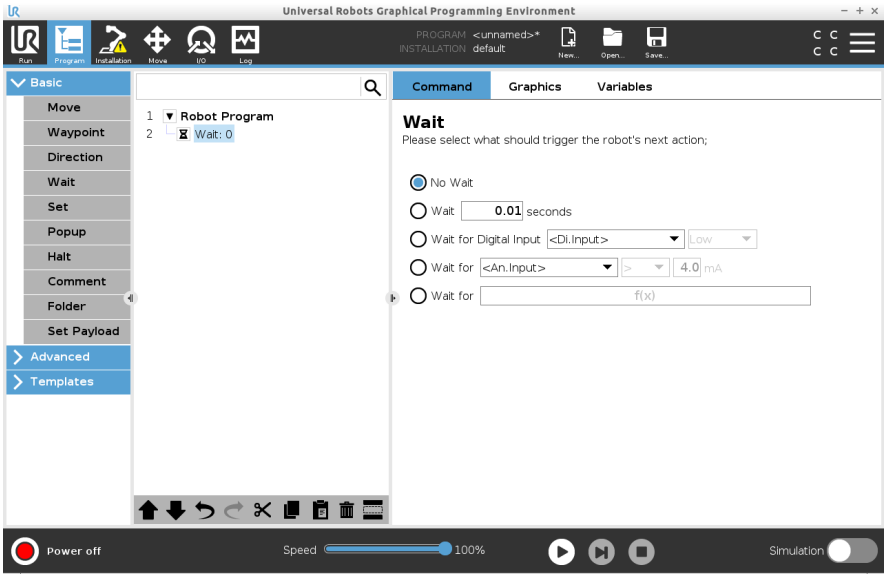
Podrobnosti o použití příkazu Čekat najdete v následujících částech:
Robot se může pomocí různých příkazů Čekat pozastavit.
Typy příkazů Čekat, viz níže.

Přidání uzlu Žádné čekání do programu robota

Uzel Žádné čekání umožňuje robotovi nedělat nic před pokračováním v programu. Před novým vstupem není žádná pauza.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Čekat.
2. V části Základní klepněte na **Čekat**.
3. Po pravé straně obrazovky vyberte přepínač **Žádné čekání**.



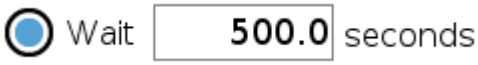
Příkaz Žádné čekání lze při programování programu robota použít jako dočasný zástupný příkaz.

Přidání uzlu Čekat × počet sekund do programu robota

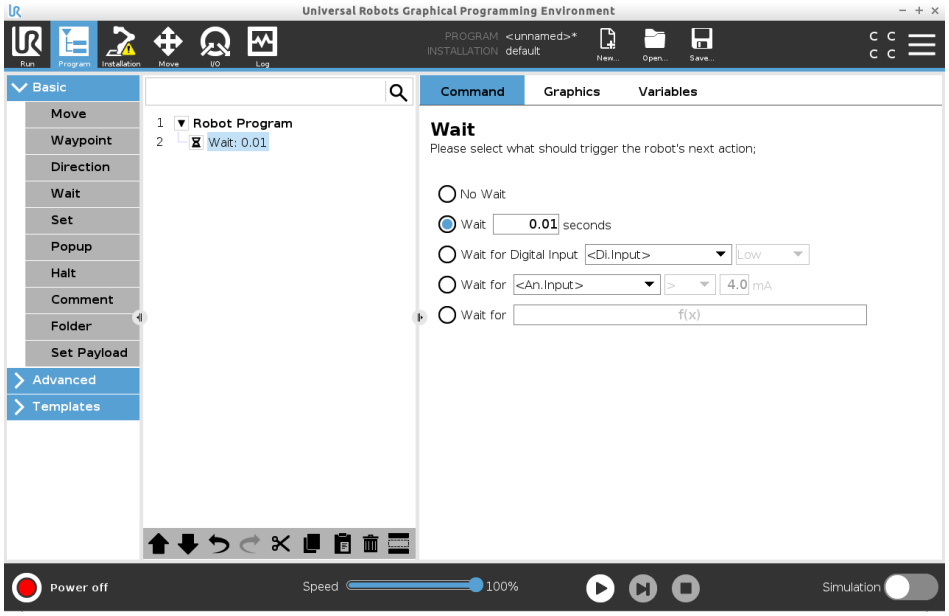
Tento typ příkazu Čekat umožňuje robotovi udržet po určitou dobu polohu, než bude pokračovat v programu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Čekat.
2. V části Základní klepněte na **Čekat**.
3. Klepněte na přepínač **Čekat x s**.



4. Klepnutím na číselné pole vyberte hodnotu, která určuje délku Čekání.



Příklad: Čekat x s

1. Pokud je třeba, aby nějaký objekt vychladl na určitou teplotu, můžete tuto časovou prodlevu přidat do programu robota.
2. Pokud potřebujete dokončit externí operaci před pokračováním v programu robota.

Čekat na digitální vstup

Tento typ příkazu Čekat umožňuje robotovi udržovat polohu, dokud nepřijde signál z digitálního vstupu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

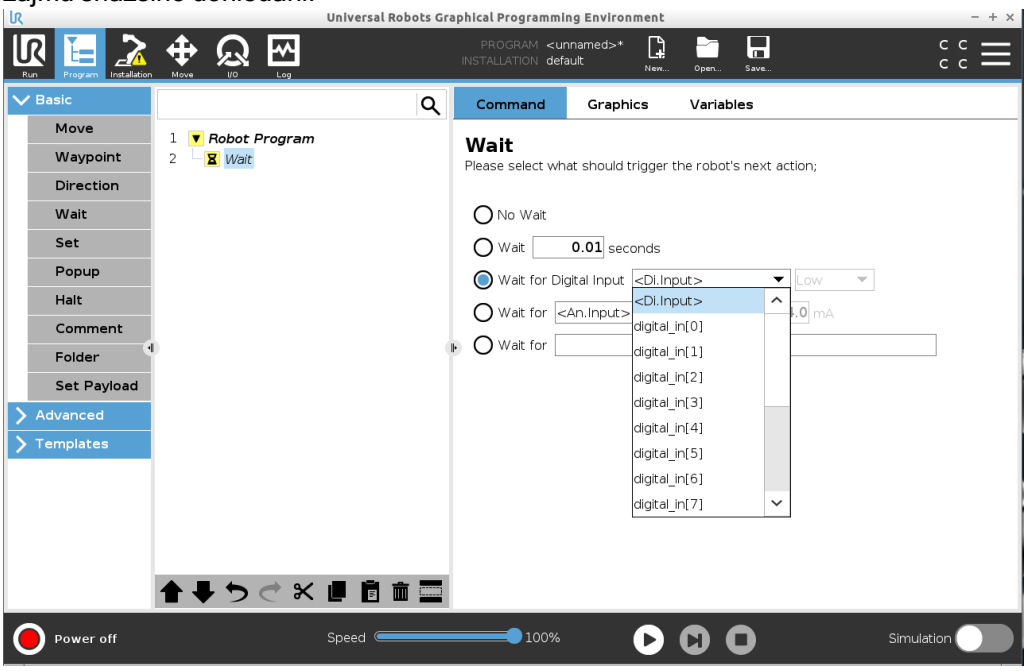
Přidání uzlu Čekat na digitální vstup do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Čekat.
2. V části Základní klepněte na **Čekat**.
3. Klepněte na přepínač **Čekat na digitální vstup**.

Tento typ příkazu Čekat je třeba upřesnit.

4. V rozbalovací nabídce **Di.Vstup** vyberte nový digitální vstup.
5. V poli Signál přiřaďte novému digitálnímu vstupu typ signálu Nízký nebo Vysoký.

V případě většího počtu digitálních vstupů můžete jednotlivé vstupy přejmenovat v zájmu snazšího dohledání.



Příklad: Čekat na digitální vstup

Pokud máte na konci dopravníku externí senzor, tuto funkci lze použít k vyčkání na příkaz ze senzoru, který programu robota sdělí, že se na konci dopravníku nachází obrobek.

Čekat na analogový vstup

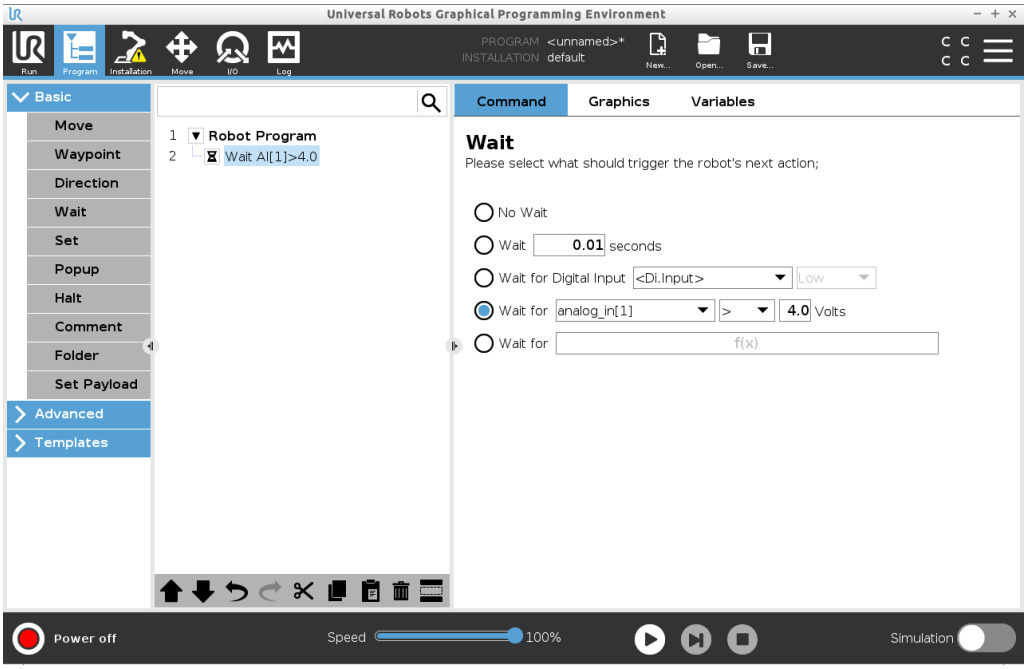
Tento typ příkazu Čekat umožňuje robotovi udržovat polohu, dokud nepřijde signál z analogového vstupu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání uzlu Čekat na analogový vstup do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Čekat.
2. V části Základní klepněte na **Čekat**.
3. Klepněte na přepínač **Čekat na analogový vstup**.

4. V rozbalovací nabídce **An.Vstup** vyberte nový analogový vstup.
5. Klepnutím na pole Volty vyberte hodnotu, která určuje napětí.
6. V poli špičatých závorek vyberte buď symbol menší než **<**, nebo větší než **>**.



Tip

V případě většího počtu analogových vstupů můžete jednotlivé vstupy přejmenovat v zájmu snazšího dohledání. [Přejděte na nastavení V/V]

Příklad: Čekat na analogový vstup

Pokud máte teplotní čidlo nastavené na analogový vstup/výstup, můžete program robota nakonfigurovat tak, aby vyčkal na určitou teplotu.

Čekat na výraz f (x)

Tento příkaz Wait (Čekat) umožňuje robotovi držet polohu, dokud výraz nenabude hodnotu *True* (Pravda), nebo *[1]*

Přidání uzlu Čekat na proměnnou f(x) do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Čekat.
2. V části Základní klepněte na **Čekat**.
3. Klepněte na přepínač **Čekat na f(x)**.

4. Klepnutím na pole proměnné **f(x)** přidejte hodnotu výrazu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad: Čekat na výraz f(x)

Při použití stroje a dopravníkového senzoru můžete přidat příkaz Čekat s výrazem, který v závislosti na konfiguraci čeká na splnění dvou nebo více podmínek. Stroj i dopravník jsou připraveny na robota.

20.7.5. Nastavit

Popis

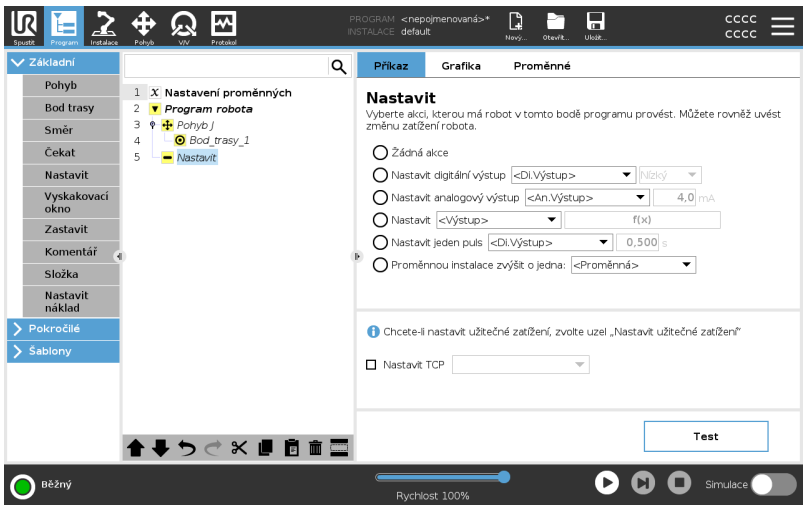
Příkaz Nastavit patří k nejpoužívanějším. Příkazem Nastavit se zapínají a vypínají externí zařízení. Příkazem Nastavit lze také zvýšit nebo snížit proud/napětí přiváděné do externích zařízení.
Nastavení můžete kdykoli otestovat pomocí tlačítka Test v pravém dolním rohu obrazovky.
Podrobnosti o použití příkazu Nastavit najdete v následujících částech:
Robot používá různé příkazy Nastavit.
Typy příkazů Nastavit, viz níže.

Žádná akce

Používá se v kombinaci s nastavením aktivního TCP.

Jak do programu robota přidat příkaz Žádná akce

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**.
3. Vyberte možnost Žádná akce



Nastavení digitálního výstupu

Digitální výstup by měl být plánován jako akce start/stop nebo zapnuto/vypnuto.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**.
3. Vyberte Nastavit digitální výstup
4. Vyberte předem pojmenovaný digitální výstup (viz 21.4 Nastavení V/V na straně 283)
5. Nastavte na hodnotu Nízký/vysoký

Příklad: Nastavení digitálního výstupu

Tento příkaz Nastavit použijte, pokud chcete, aby se dopravník začal nebo přestal pohybovat.

Nastavení analogového výstupu

Analogový výstup by měl být plánován jako proměnlivý nárůst/pokles proudu/napětí.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**.
3. Vyberte Analogový výstup
4. Vyberte předem pojmenovaný analogový výstup (viz 21.4 Nastavení V/V na straně 283)
5. Zadejte požadovanou hodnotu (proud nebo napětí v závislosti na konfiguraci v 23 Karta V/V na straně 323)

Příklad: Nastavení analogového výstupu

Tento příkaz použijte, pokud chcete zvýšit rychlost dopravníku nebo ztlumit světlo lampy či diody.

Nastavení (proměnné)

Výstup lze také modifikovat výrazem.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**.
3. Vyberte Nastavit
4. Vyberte předem pojmenovaný výstup
5. Do vstupního pole přidejte výraz

Příklad: Nastavení (proměnná)

Můžete nastavit výstup, který vypíše výstupní kroutící moment kloubu robota.

Nastavení jednotlivého pulzu

Příkaz Nastavit lze použít k vytvoření stálého pulzu o určité délce trvání. Výstup zůstane během pulzu Vysoký a po skončení pulzu se vrátí na Nízký.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**.
3. Vyberte Nastavit jednotlivý pulz
4. Vyberte předem pojmenovaný digitální výstup
5. Přidejte dobu trvání pro pulz v (s)

Příklad: Nastavení jednotlivého pulzu

Aby byla zajištěna platná komunikace se staršími stroji, můžete dobu pulzu nastavit na vysokou. Starší stroje tak budou mít čas příkaz zaregistrovat.

Proměnnou instalace zvýšit o jedna

Toto se používá ke zvýšení počtu proměnných počitadla.

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**.
3. Vyberte Proměnnou instalace zvýšit o jedna
4. Vyberte příslušnou proměnnou z rozbalovací nabídky.

Příklad

Pokud vás zajímá, kolik položek robot zpracoval, můžete přidat počítadlo a tímto příkazem Nastavit hodnotu počítadla zvýšit.

Nastavit TCP

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit**
   a. Aktivní TCP můžete nastavit pomocí libovolné výše uvedené varianty příkazu.
3. Klepněte na Nastavit TCP
4. Vyberte TCP z rozbalovací nabídky.

Příklad: Nastavit TCP

Pokud pracujete s dvojitým chapadlem, můžete pomocí příkazu Nastavit změnit aktivní TCp na jiné chapadlo.

20.7.6. Samostatné okno

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Vyskakovací okno je zpráva, která se zobrazí na obrazovce, když program dosáhne uzlu Vyskakovací okno ve stromové struktuře programu.
Vyskakovací zprávy mohou mít max. 255 znaků. Vyskakovacích zpráv existuje několik různých typů.

- Zpráva
- Upozornění
- Chyba

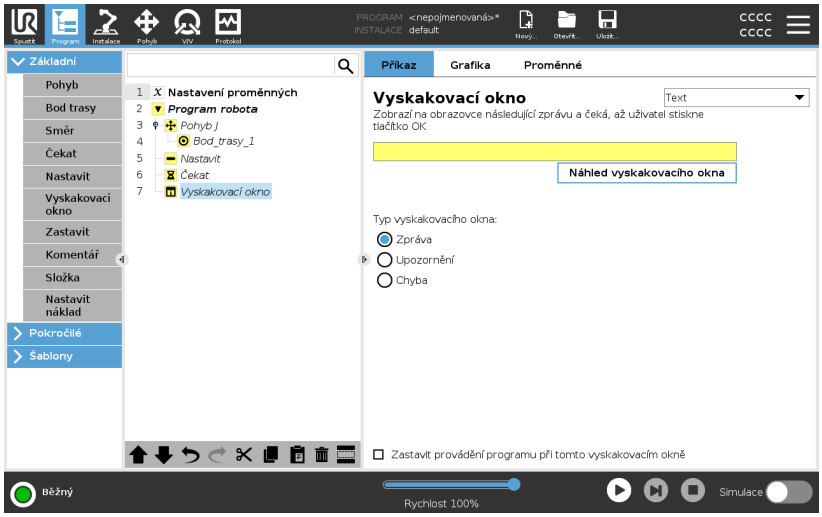
Vyskakovací zprávy vždy pozastavit hlavní program robota. Hlavní program robota je po dobu, co je vyskakovací zpráva aktivní, pozastaven.

Kdy použít:

- Pokud chcete program zastavit nebo v něm pokračovat.
- Pokud chcete vytvořit informační zprávu pro uživatele.
- Pokud chcete ovládat určitou část programu robota.

Přidání uzlu Vyskakovací okno do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Vyskakovací okno.
2. V části Základní klepněte na **Vyskakovací okno**.
3. Přidejte požadovaný text nebo vyberte proměnnou
4. Vyberte typ vyskakovacího okna. Mění se pouze ikona vyskakovacího okna.



Tip

Můžete také vybrat **Zastavit provádění programu při vyskočení tohoto okna**, aby se program zastavil, když se objeví toto vyskakovací okno.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad: Vyskakovací okno

Do programu uchopení a umístění můžete přidat vyskakovací okno Zpráva pro situace, kdy bude paleta plná a bude třeba přidat prázdnou paletu.
Během kontroly můžete na místo kontroly objektu přidat vyskakovací okno Upozornění. Pokud bude kontrola v pořádku, v programu se pokračuje. Pokud kontrola NEBUDE OK, program se zastaví.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.7.7. Zastavit

Popis

Příkaz Zastavit umožňuje zastavit robota na specifickém uzlu v programu robota. Jedná se o ekvivalent stisknutí tlačítka STOP.

Po vykonání příkazu Zastavit je nutné program znovu spustit.

Po přidání příkazu Zastavit do programu robota se v pravé části obrazovky zobrazí podokno Zastavit.

Kdy použít:

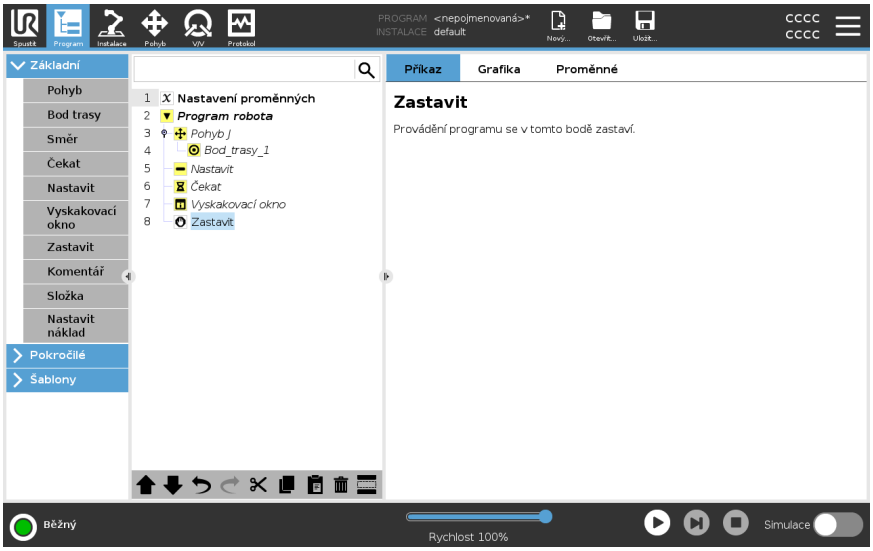
- Příkaz Zastavit zařaďte, pokud se s programem robota dostanete do situace, kdy není možné obnovení a budete potřebovat program zastavit.

Zastavit

Přidejte zastavení na daná místa v programu robota.

Přidání uzlu Zastavit do programu robota

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Zastavit.
2. V části Základní klepněte na **Zastavit**.



Příklad: Zastavit

Příkaz Zastavit můžete přidat, pokud dojdou díly pro svařování nebo pokud byl některý z dílů zaveden do svařovací šablony nesprávně.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.7.8. Komentář

Popis

Příkaz Komentář vám umožňuje sledovat rozhodnutí, která jste učinili při vytváření nebo aktualizaci programu robota.

Komentáře můžete přidávat přímo v programu robota, který používají různí uživatelé.

Po přidání komentáře do programu robota se v pravé části obrazovky zobrazí podokno Komentář. Obsah komentáře se zobrazí v podokně Komentář.

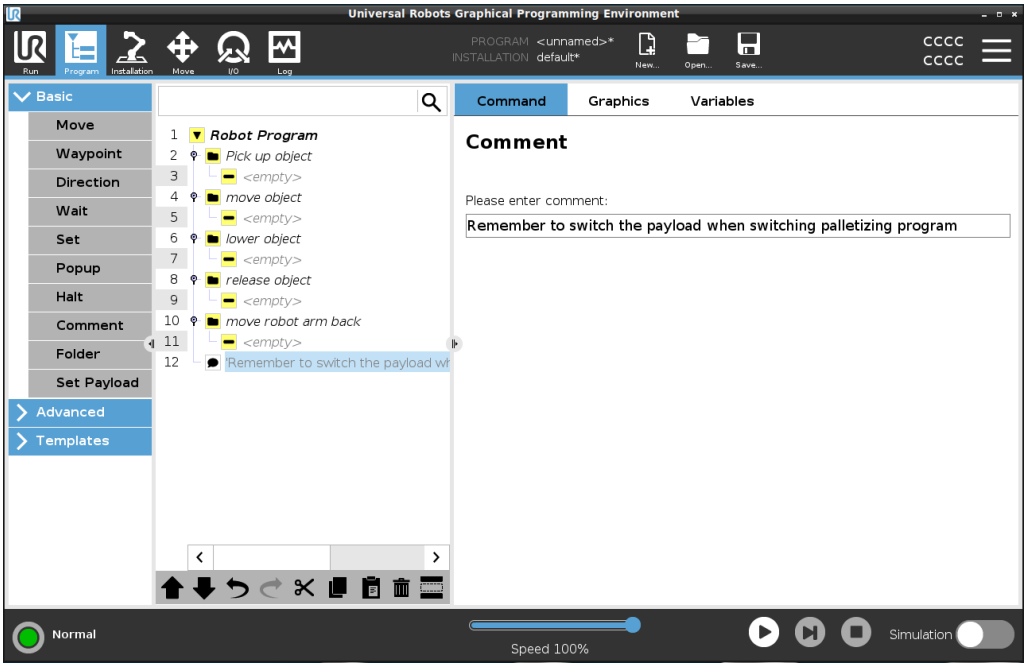
Komentáře nemají žádný vliv na průběh programu.

Komentář

Přidávejte užitečné komentáře v rámci celého programu robota

Přidejte komentář do programu robota

1. V programu robota vyberte uzel, ke kterému chcete přidat komentář.
2. V části Základní klepněte na Komentář.
3. Přidejte svůj komentář do textového pole.



Příklad: Komentář

Komentáře používají hlavně programátoři jako doplňující informace a pomoc ostatním programátorům při práci na stejném programu robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.7.9. Složka

Popis

Příkaz Složka umožňuje pomocí složek vytvořit přehled hlavních částí programu robota.

Každá hlavní část programu robota může obsahovat mnoho programových uzlů, proto je můžete pomocí složek rozdělit do částí umožňujících lepší správu.

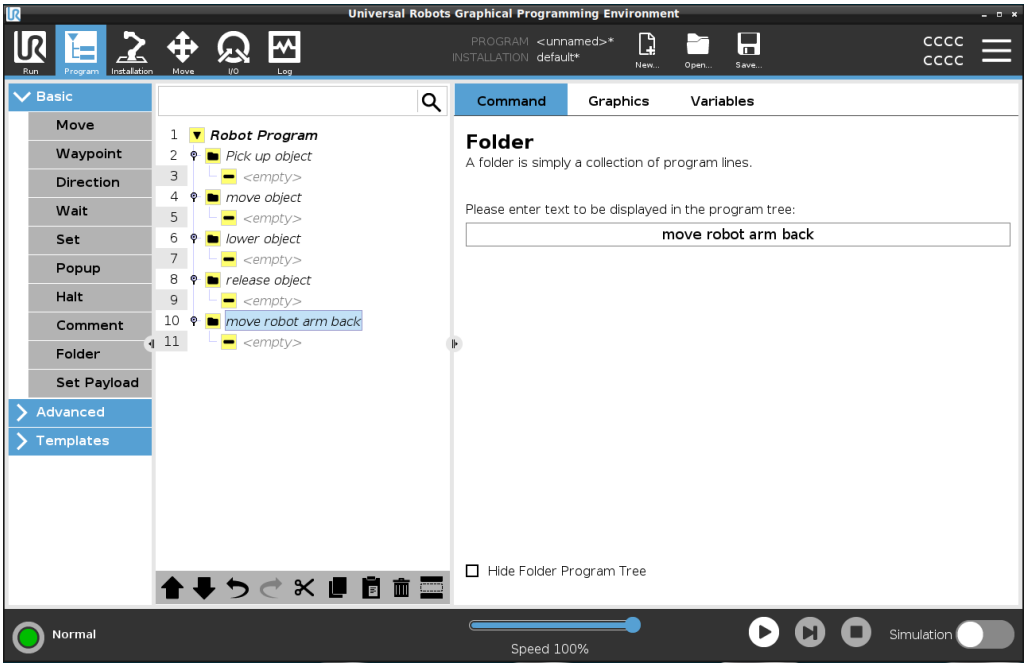
Složky nemají žádný vliv na průběh programu.

Složka

Uspořádejte si program robota do složek.

Přidání složky do programu robota

1. V programu robota vyberte umístění pro svoji složku.
2. V části Základní klepněte na Složku.
3. Nyní můžete přesunout uzly do příslušné složky, případné uzly do složky přidat.



Příklad: Složka

Jedním z nejčastější využití složek je sbalení hlavních částí programu robota za účelem zajištění lepšího přehledu o programu robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.7.10. Nastavit náklad

Popis

Příkaz Nastavit užitečné zatížení umožňuje nakonfigurovat užitečné zatížení robota. Užitečné zatížení je kombinovaná hmotnost všeho, co je připevněno k přírubě robotického nástroje.
Kdy použít:

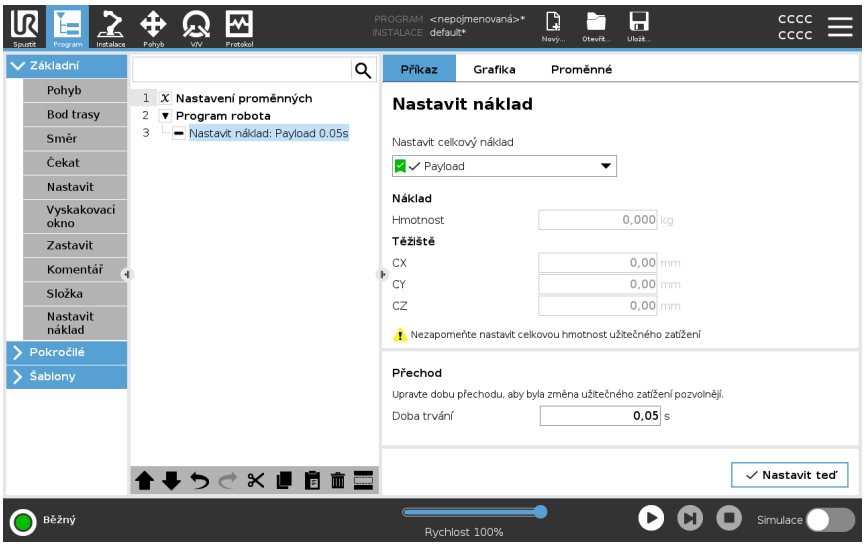
- Při úpravě hmotnosti užitečného zatížení, aby se nespustilo zastavení robota. Správně nastavená hmotnost užitečného zatížení zajišťuje optimální pohyb robota.

  Správné nastavení užitečného zatížení zajišťuje optimální pohybový výkon a předchází zastavením robota.
- Při nastavení užitečného zatížení k použití v programu pro uchopení a umístění pomocí chapadla.

Nastavit náklad

Použijte příkaz Nastavit užitečné zatížení

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit užitečné zatížení**.
3. Použijte rozbalovací nabídku v části **Vybrat užitečné zatížení**.
   a. Vyberte jedno z již nakonfigurovaných užitečných zatížení.
   b. Nebo použít rozbalovací nabídku a nakonfigurovat nové užitečné zatížení výběrem **Vlastní užitečné zatížení** a vyplněním polí Hmotnost a Těžiště.



Tip

Jinak také můžete pomocí tlačítka **Nastavit teď** jako aktivní zatížení nastavit hodnoty na uzlu.

Tip k použití

Při provádění jakýchkoli změn v konfiguraci programu robota nezapomeňte vždy užitečné zatížení aktualizovat.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad: Nastavit užitečné zatížení

V programu pro uchopení a umístění byste vytvořili výchozí užitečné zatížení v instalaci. Pak byste při výběru objektu vyplnili možnost Nastavit užitečné zatížení. Po zavření chapadla, ale před zahájením pohybu, byste užitečné zatížení aktualizovali. Dále byste po uvolnění objektu použili možnost Nastavit užitečné zatížení.

Doba přechodu užitečného zatížení

Jedná se o čas, který trvá robotu, než se přizpůsobí danému užitečnému zatížení. V dolní části obrazovky můžete nastavit dobu přechodu mezi různými užitečnými zatíženími.
Můžete přidat dobu přechodu užitečného zatížení v sekundách.
Nastavením doby přechodu větší než nula zabráníte tomu, aby robot provedl malý „skok“, když se změní užitečné zatížení. Program pokračuje, zatímco probíhá úprava.
Použití doby přechodu užitečného zatížení se doporučuje, když dochází ke zvedání nebo uvolňování těžkých předmětů nebo při použití vakuového chapadla.

20.8. Pokročilé uzly programu

Popis

Rozšířené programové uzly slouží k přidání dalších funkcí do programu robota, jako jsou podprogramy, if-parametry, skripty a smyčky.

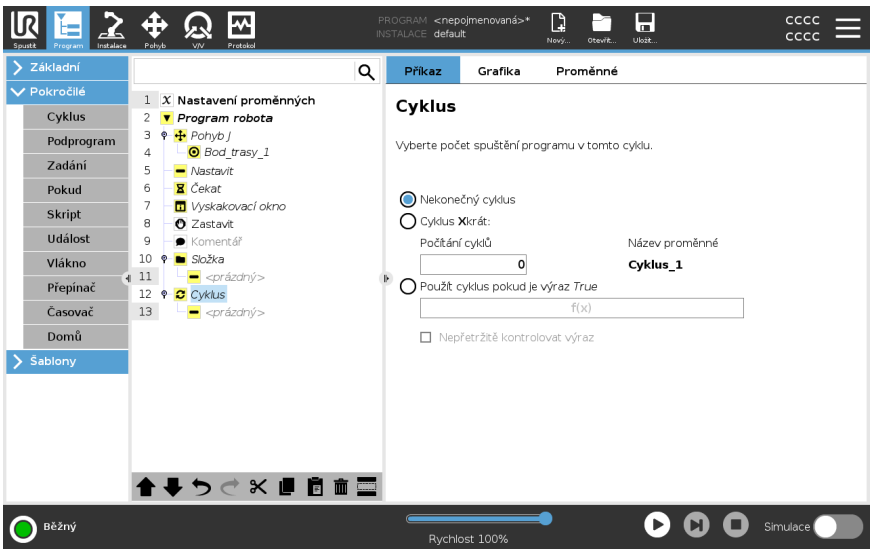
20.8.1. Cyklus

Popis

Základní příkazy programu se budou cyklicky opakovat. V závislosti na výběru jsou příkazy základního programu prováděny v nekonečném cyklu, v určitém počtu opakování, nebo dokud je daná podmínka pravdivá. Při provádění určitého počtu cyklů je vytvořena vyhrazená proměnná cyklu (označená jako `loop_1` na snímku obrazovky výše), kterou lze použít ve výrazech v rámci cyklu. Proměnná smyčky se počítá od do $N - 1$.

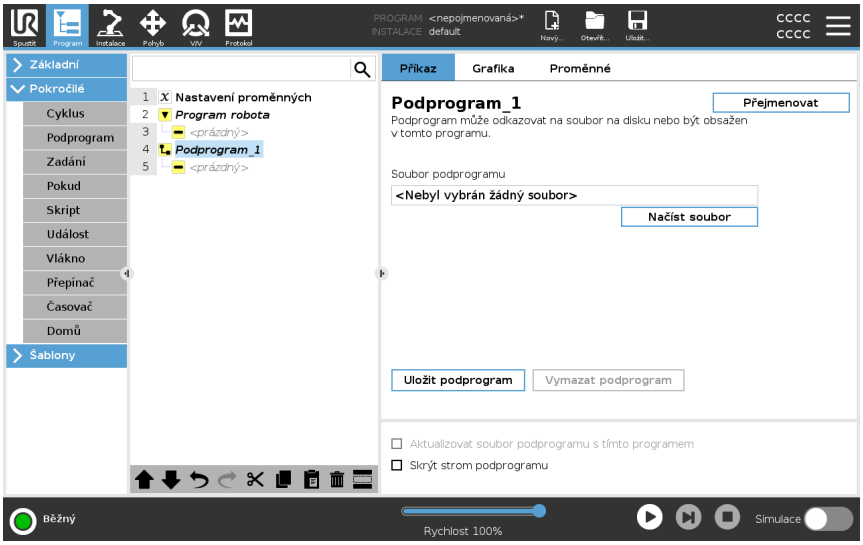
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Cyklus s výrazem Pokud je použit cyklus s výrazem jako koncovou podmínkou, umožňuje rozhraní PolyScope nepřetržité vyhodnocování tohoto výrazu, takže lze přerušit kdykoli během provádění, nikoli pouze po každém zopakování.



20.8.2. Podprogram

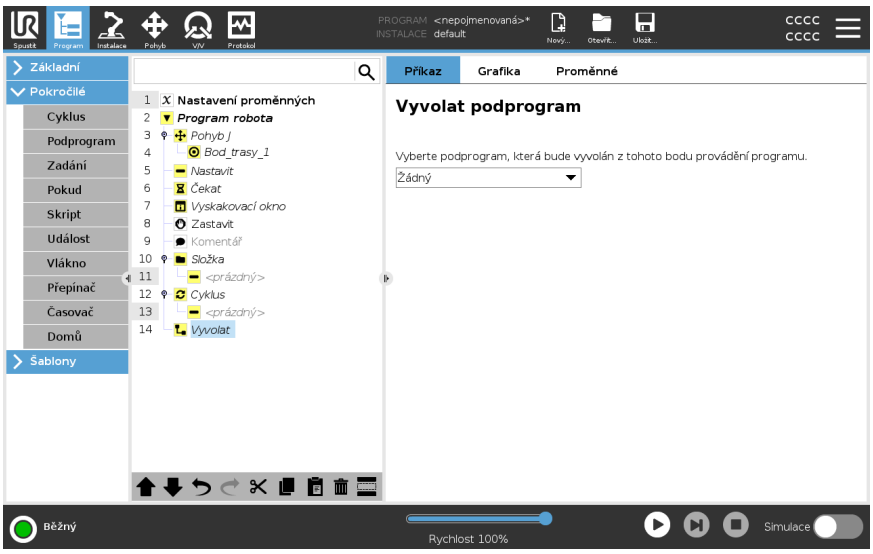
Popis Podprogram může obsahovat části programu, které jsou nutné na několika místech. Podprogram může mít podobu samostatného souboru na disku a může být rovněž skrytý z důvodu ochrany před nežádoucími změnami.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vyvolat podprogram

Vyvolání podprogramu vykoná programové řádky v podprogramu a poté se vrátí na následující řádek.

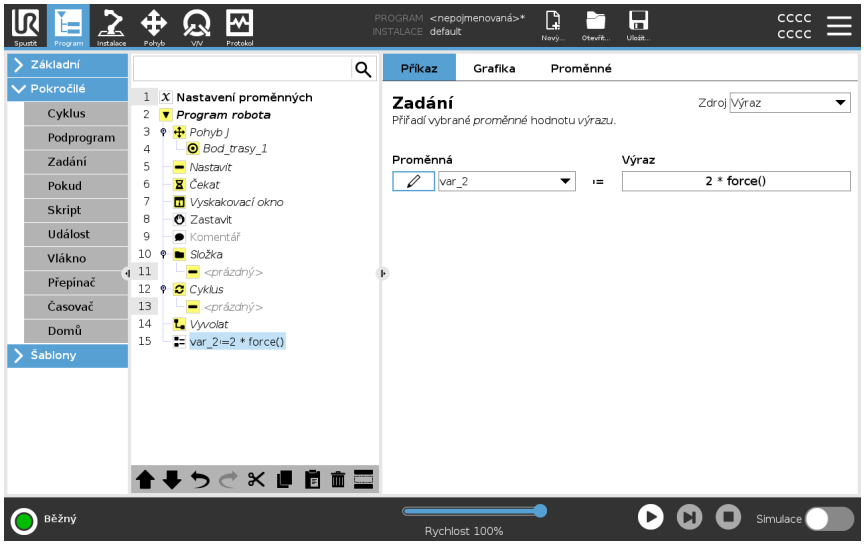


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.8.3. Zadání

Popis

Slouží k zadání hodnot proměnných. Hodnota proměnné může být výsledkem výrazů vytvořených v Editoru výrazů (viz sekce 20.3 Editor výrazů na straně 187).
Můžete také požádat o hodnotu proměnné od operátora. Při požadování hodnoty od operátora je možné zobrazit zprávu operátora k ověření vstupu ve srovnání s běžnými typy proměnných.



20.8.4. Pokud

Popis

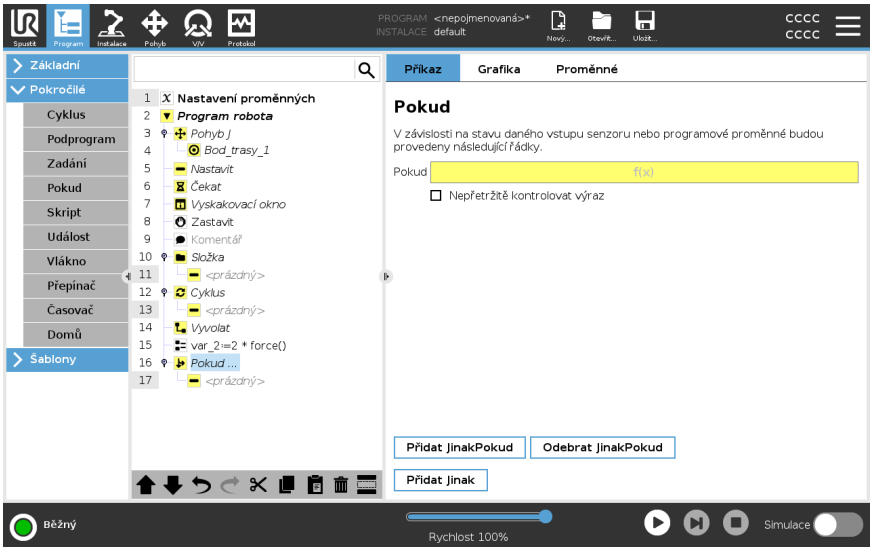
Výrazy **If** a **If...Else** mění chování robota na základě vstupů ze senzorů nebo hodnot proměnných.

> **POZNÁMKA**
> Jsou-li uvnitř příkazu If nebo Loop výrazy s možností Průběžně kontrolovat výraz, lze za účelem jemného zpomalení ramena robota za výraz přidat podmínky stopj() nebo stopl(). Toto platí pro příkazy If i Loop (viz oddíl).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Výběr podmínek

Vyberte podmínky v Editoru výrazů, které tvoří výrazy pomocí příkazu **If**. Je-li podmínka vyhodnocena jako Pravda, budou provedeny výrazy v rámci příkazu **If**. Pro příkaz **If** může existovat pouze jeden příkaz **Else**. Pomocí příkazu **Přidat podmínku JinakPokud** a **Odstranit podmínku JinakPokud** můžete přidávat a odebírat podmínky JinakPokud. Výběrem možnosti **Průběžně kontrolovat příkaz** se budou příkazy **Pokud**, **JinakPokud** a **Cyklus** vyhodnocovat během provádění obsažených řádků. Pokud je výraz uvnitř příkazu **If** vyhodnocen jako False, následují příkazy **ElseIf** nebo **Else**.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

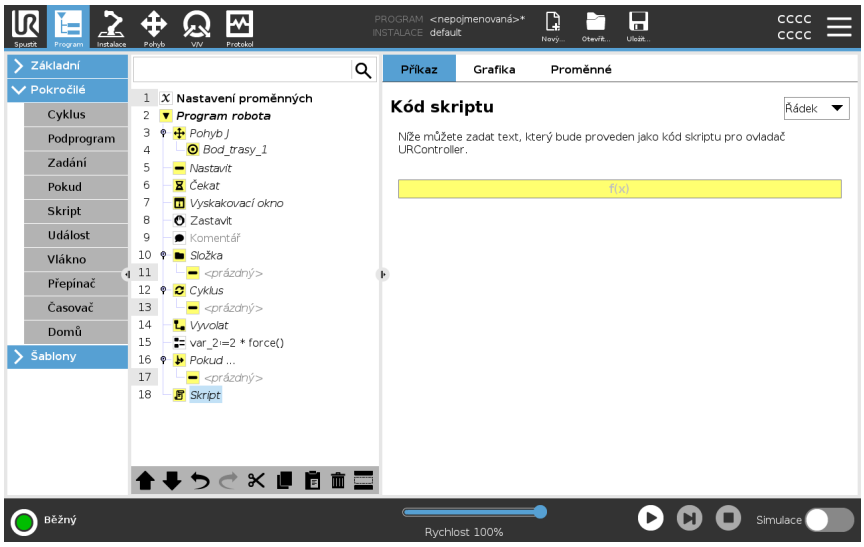
20.8.5. Skript

Popis

V rozbalovacím seznamu v části Příkazy jsou k dispozici následující možnosti:

- **Řádek** umožňuje pomocí Editoru výrazů (20.3 Editor výrazů na straně 187) zapsat jeden řádek kódu URscript
- **Soubor** umožňuje provádění zápisu, úprav nebo načítání souborů URscript.

Pokyny k psaní kódů URscript naleznete v příručce ke skriptování na webové stránce podpory (http://www.universal-robots.com/support).
Funkce a proměnné deklarované v souboru URscript je k dispozici k použití v programu PolyScope.

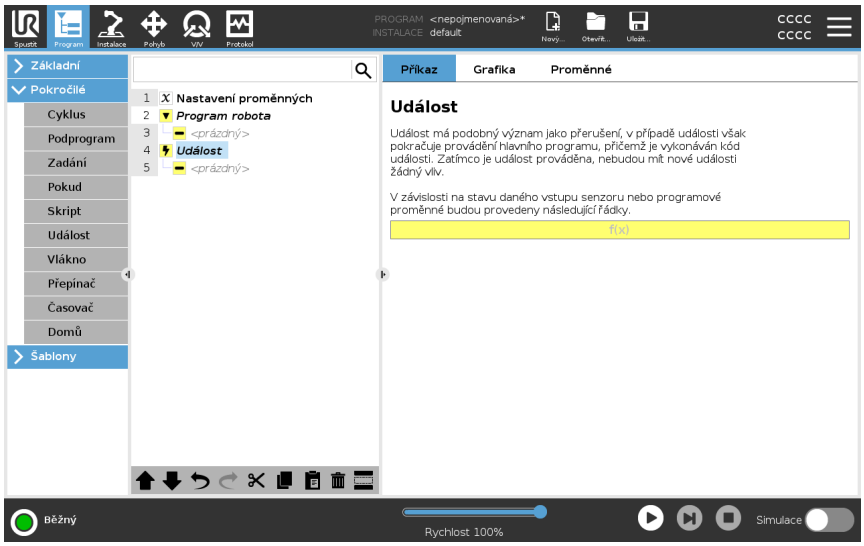


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.8.6. Událost

Popis

Událost lze použít k monitorování vstupního signálu a provedení akce či nastavení proměnné, když je vstupní signál vysoký.
Například v případě, že výstupní signál přepne na vysokou hodnotu, vyčká program 200 ms a opět nastaví nízký signál.
Tím je umožněno mnohem jednodušší kódování hlavního programu pro případ, kdy externí stroj aktivuje náběžnou hranu impulsu namísto vysoké úrovně vstupu.
Události se kontrolují jednou za každý řídicí cyklus (2ms).

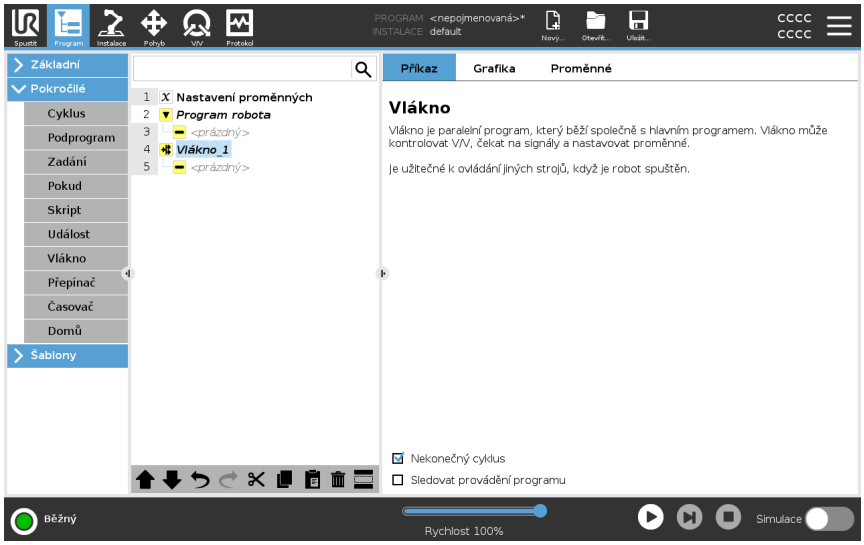


20.8.7. Vlákno

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Vlákno označuje paralelní proces programu robota. Vlákno lze využít k ovládání externího stroje nezávisle na ramenu robota. Vlákno může komunikovat s programem robota pomocí proměnných a výstupních signálů.



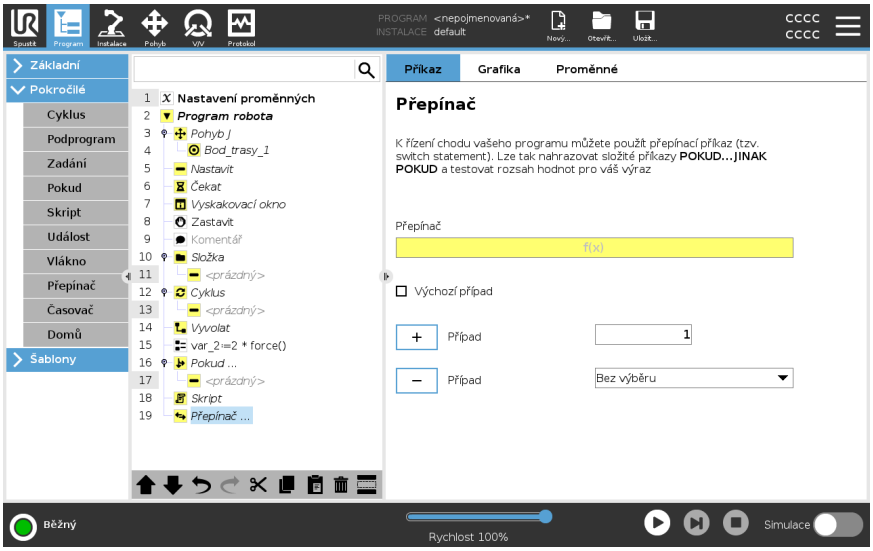
20.8.8. Přepínač

Popis

Konstrukce **Případ přepínače** může změnit chování robota na základě vstupů senzorů nebo hodnot proměnných.
Pomocí editoru výrazů popište základní podmínku a definujte případy, za kterých by měl robot přistoupit k dílčím příkazům tohoto přepínače .
Pokud je podmínka vyhodnocena tak, aby odpovídala jednomu z případů, provedou se řádky uvnitř `Case` . Pokud byl zadán `Výchozí případ` , budou řádky provedeny pouze v případě, že nebyly nalezeny žádné jiné odpovídající případy.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Každý přepínač může mít několik `případů` a jeden `výchozí případ`. `Přepínače` mohou mít pouze jednu instanci libovolných `hodnot Případu`. `Případy` lze přidat pomocí tlačítek na obrazovce. Příkaz `Case` lze odebrat z obrazovky tohoto přepínače.

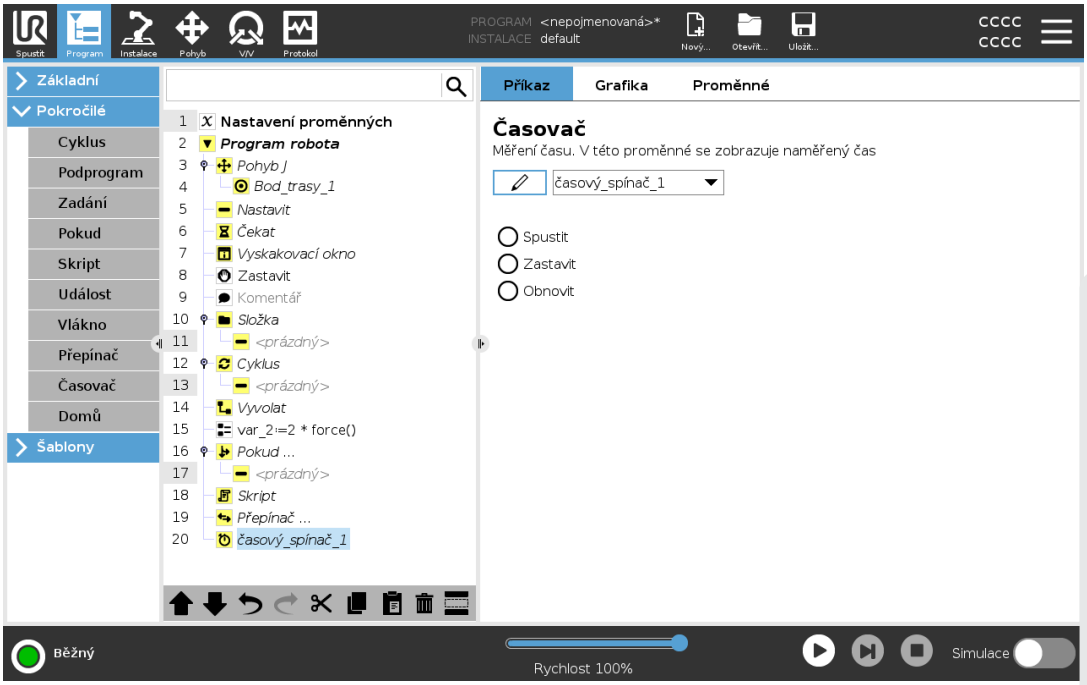


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.8.9. Časovač

Popis

Časovač slouží k měření doby, po kterou běží konkrétní součásti programu. Proměnná programu

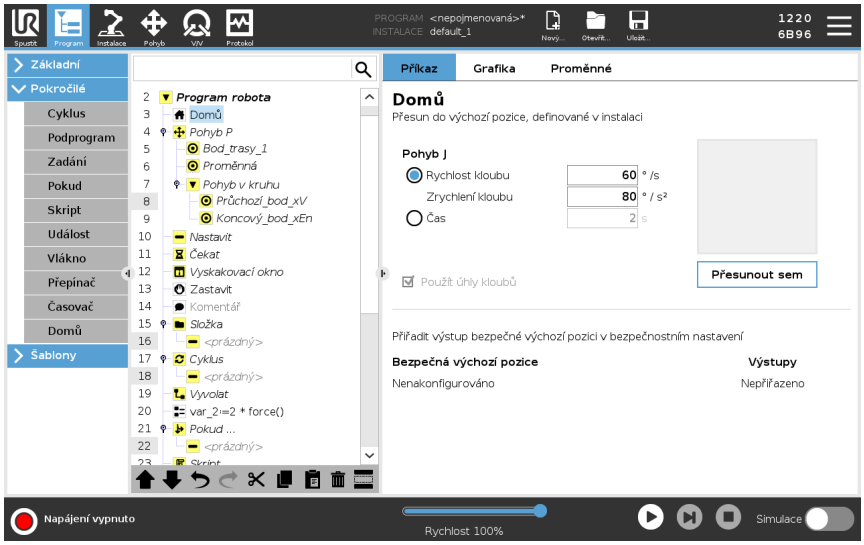


20.8.10. Domů

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Uzel Domů (výchozí poloha) využívá úhly kloubu pro přesun robota do předdefinované počáteční polohy. Je-li uzel Domů (výchozí poloha) definován jako bezpečná výchozí poloha, v programovém stromu se zobrazí jako (Bezpečná) výchozí poloha. Není-li výchozí poloha synchronizována s prvkem bezpečnosti, uzel není definován.



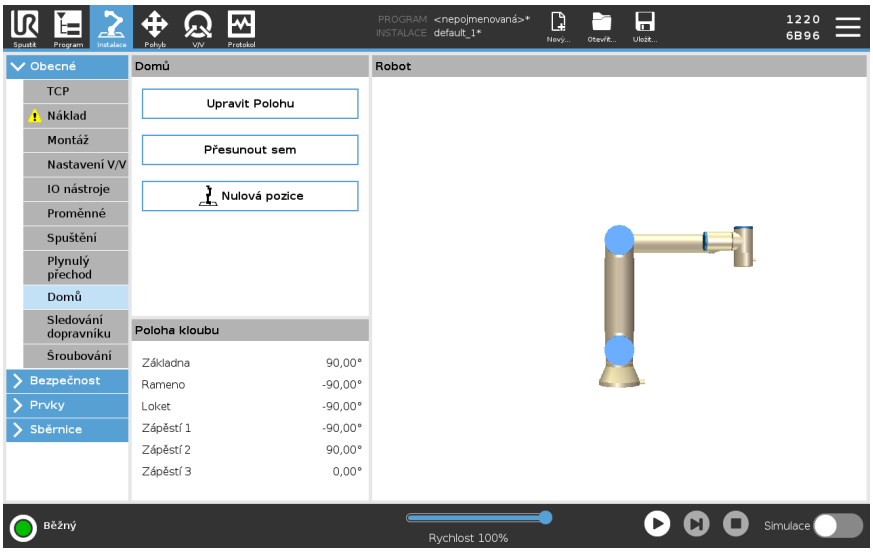
Definování výchozí polohy

Příkazem Domů se rozumí uživatelem definovaná výchozí poloha robota. Po jejím nadefinování je výchozí poloha (Domů, Home) k dispozici při vytváření programu robota. Výchozí polohu lze použít k definování bezpečné výchozí polohy. (Viz 18.9 Bezpečný návrat do základní polohy (Safe Home) na straně 167) Tlačítka na domovské obrazovce můžete použít následovně:

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

- **Upravit polohu** upravuje výchozí polohu.
- **Přesunout sem** přesune rameno robota do nastavené výchozí polohy.
- **Nulová poloha** umožňuje návrat robota do vzpřímené polohy.

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V části **Obecné** zvolte **Domů**.
3. Klepněte na **Nastavit polohu**.
4. Programování robota se provádí pomocí tlačítek **Freedrive** nebo **Přechod**.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.9. Šablony

Popis

Pomocí šablon lze do programu robota přidat konkrétní funkce. Různé šablony vám umožní provádět pomocí vašeho robotického programu složité úlohy.

20.9.1. Hledat

Popis

Funkce hledání používá senzor k určení správné polohy pro uchopení nebo upuštění položky. Tato funkce umožňuje pracovat se zásobníky položek různé tloušťky a určování přesných pozic položek buď neznámých, nebo příliš obtížně programovatelných.
Jako senzor může být použit tlačítkový spínač, tlakový snímač nebo kapacitní senzor.

Hledat

Chcete-li naprogramovat operaci vyhledávání, definujte následující:

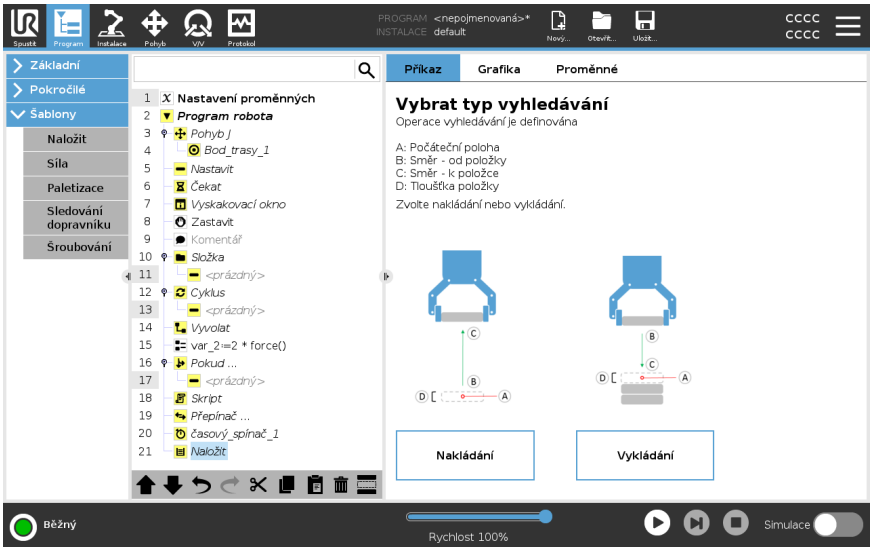
- *A* - výchozí bod.
- *B až C* - směr zásobníku. To znamená zvětšování zásobníku při stohování a zmenšování zásobníku při odebírání.
- *D* - tloušťka položek v zásobníku.

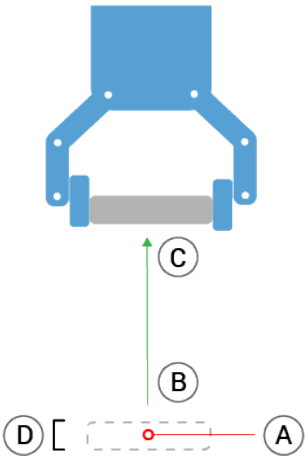
Je nutné definovat podmínku, za které je dosažena poloha dalšího zásobníku, a speciální programovou sekvenci, která bude provedena na každé pozici v zásobníku. Pro pohyb v rámci operace se zásobníky je rovněž nutné zadat hodnoty rychlosti a zrychlení.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nakládání

Během stohování se rameno robota přesune do bodu *A*, poté se posune o *proti* směru a vyhledá další pozici stohu. Když je nalezena další pozice v zásobníku, robot si ji zapamatuje a provede speciální sekvenci.
V následujících kolech zahájí robot hledání v zapamatované poloze a postupuje v krocích daných tloušťkou položky daným směrem.
Stohování je dokončeno, jakmile výška zásobníku překročí definovanou hodnotu nebo jakmile senzor odešle signál.

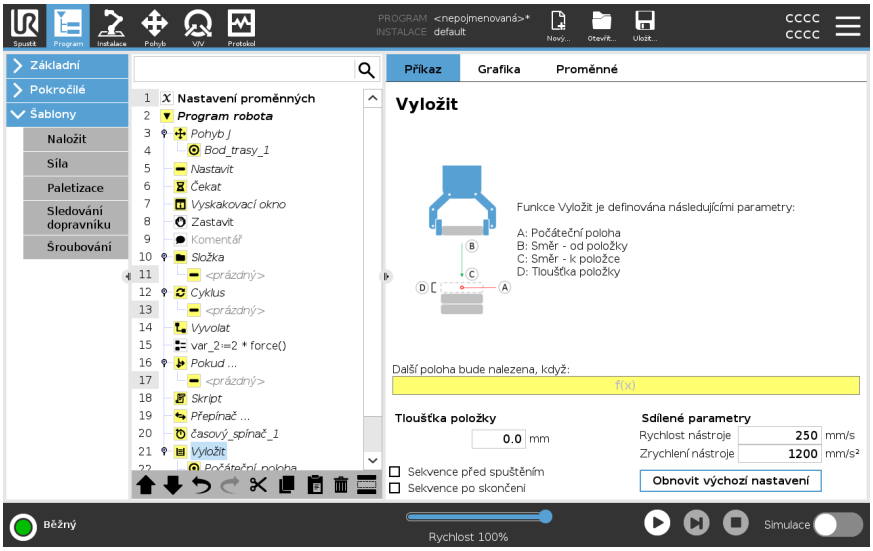


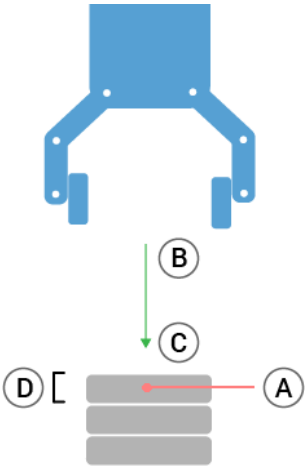


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vykládání

Během destrukce se rameno robota pohybuje z bodu *A* v daném směru a hledá další položku. Podmínka na obrazovce určuje, kdy bude dosaženo dalšího předmětu. Při splnění podmínky si robot polohu zapamatuje a provede speciální sekvenci.
V následujících kolech zahájí robot hledání v zapamatované poloze a postupuje v krocích daných tloušťkou položky daným směrem.





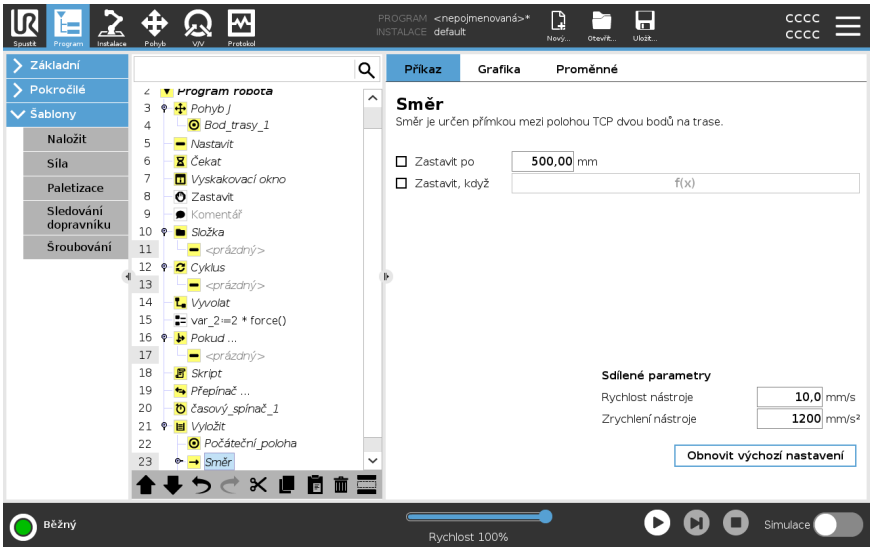
Počáteční poloha

Počáteční poloha, ve které operace se zásobníkem začíná. Pokud je počáteční poloha vynechána, považuje robot za počátek vrstvy aktuální polohu svého ramene.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Směr

Směr daný polohami *B* *až C*se vypočítá jako rozdíl poloh od TCP *B* k TCP *C*.
Směr nezohledňuje orientace bodů.
Výraz pro další polohu skládání
Rameno robota se pohybuje ve směru vektoru a přitom nepřetržitě vyhodnocuje, zda byla dosažena další poloha skládání. Když je výraz vyhodnocen na `True` , provede se speciální sekvence.
“Před spuštěním”
Volitelná sekvence `Před zahájením` proběhne bezprostředně před zahájením operace. Toto nastavení lze použít k čekání na připravený signál.
“Po dokončení”
Po dokončení operace se spustí volitelná sekvence `AfterEnd` . Takto lze dát signál ke spuštění pohybu dopravníku a přípravě na další zásobník.
Sekvence zvednutí a položení
Sekvence zvednutí a položení je speciální programová sekvence prováděná v každé poloze zásobník, podobně jako operaci Paleta.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.9.2. Síla

Popis

Režim síly je vhodný pro aplikace, kde aktuální poloha TCP podél předem definované osy není důležitá, ale místo toho je požadováno působení síly podél této osy. Pokud by se měl středový bod nástroje TCP například odvalovat proti zakřivenému povrchu nebo při tlačení či tažení obrobku.

Režim síly rovněž podporuje působení určitého kroutícího momentu okolo předem definovaných os. Rameno robota se pokusí zrychlit podél této osy, pokud v ose, kde je nastavena nenulová síla, nenarazí na žádné překážky. I když byla některá osa zvolena pro pružné chování, program robota se nadále bude snažit pohybovat robotem v této ose. Řízení síly však zajišťuje, že rameno robota bude nadále nabíhat na zadanou sílu.

POZNÁMKA

Používání této funkce současně s funkcí Sledování přepravníku a/nebo Odsazení trasy může vést ke konfliktu programu.

- Nepoužívejte tuto funkci společně se Sledováním přepravníku nebo Odsazením trasy.

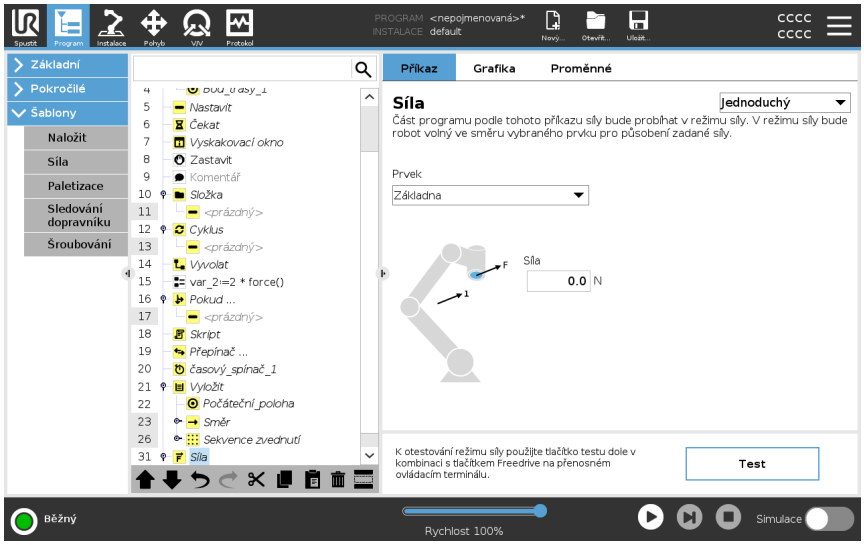
POZNÁMKA

Existuje-li uvnitř logického operátoru `If`, `ElseIf` nebo `Loop` uzel Síla (Force) a je-li zaškrtnuta volba `Průběžně kontrolovat výraz`, lze pro ukončení regulace síly na konec výrazu přidat skript `endforcemode()`.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

VAROVÁNÍ

1. Vyhněte se výraznému zpomalení těsně před vstupem do režimu síly.
2. Vyvarujte se vysoké akcelerace v režimu síly, neboť se tím snižuje přesnost regulace síly.
3. Před vstupem do režimu síly se vyvarujte rovnoběžnému pohybu s osami s pružným chováním.



Volba prvků

Nabídka prvků se používá k výběru souřadnicového systému (os), které bude robot používat během činnosti v režimu síly. V nabídce jsou uvedeny funkce, které byly definovány při instalaci.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Typ režimu síly

Níže uvedené typy režimu zrychlení určují, jak bude vybraný prvek interpretován.

- **Jednoduchá**: V režimu síly bude vyhovovat pouze jedna osa. Síla podél této osy je nastavitelná. Požadovaná síla bude vždy používána podél osy Z vybraného prvku. Nicméně pro přímkové prvky je to podél jejich osy Y.
- **Rámec**: Typ Rámec umožňuje pokročilejší použití. Zde je možné nezávisle vybírat pružné chování a síly ve všech šesti stupních volnosti.
- **Bod**: Při výběru možnosti Bod obsahuje rámec úlohy osu y směřující od TCP robota k počátku vybraného prvku. Vzdálenost mezi středovým bodem nástroje TCP robota a počátkem vybraného prvku musí být minimálně 10 mm. Rámec úlohy se mění za běhu, když se mění poloha TCP robota. Osa X a osa Z souřadného systému závisí na původní orientaci vybraného prvku.
- **Pohyb**: Pohyb znamená, že se rámec úlohy bude měnit ve směru pohybu TCP. Osa X souřadného systému bude projekcí směru pohybu TCP na rovině rozpínající se mezi osami X a Y vybraného prvku. Osa Y bude kolmá k pohybu robota a v rovině X-Y vybraného prvku. To lze využívat při odstraňování otřepů podél složité trajektorie, kde se vyžaduje síla kolmá k pohybu TCP.

  Když je rameno robota v klidu: Je-li zadán režim síly, Když je rameno robota v klidu, potom nebudou žádné osy s pružným chováním, dokud se TCP nezačne pohybovat. Pokud se později, stále v režimu síly, rameno robota opět zastaví, bude mít úkolový rámec stejnou orientaci, jako když se TCP naposledy pohyboval.

Pro poslední tři typy může být aktuální úkolový rámec zobrazen při běhu programu na kartě grafiky (viz), když robot pracuje v režimu síly.

Výběr hodnoty síly

- Hodnotu síly nebo točivého momentu lze nastavit pro osy s pružným chováním. Rameno robota nastaví svou polohu s cílem dosažení zvolené síly.
- U os bez pružného chování bude rameno robota sledovat trajektorii nastavenou programem.

Pro translační parametry je síla specifikovaná v Newtonech [N] a pro rotační parametry je krouticí moment specifikován v Newton-metrech [Nm].

POZNÁMKA

Je nutné provést následující:

- Použijte `get_tcp_force()` funkci skriptu v samostatném závitu pro čtení skutečné síly a točivého momentu.
- Korigovat vektor klíče, pokud je skutečná síla a/nebo točivý moment nižší než požadovaná.

Povolené rychlosti

Maximální kartézskou rychlost lze nastavit pro osy s pružným chováním. Robot se pohybuje touto rychlostí v režimu regulace síly, pokud nepřijde do kontaktu s předmětem.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nastavení testovací síly

Tlačítko zapnutí/vypnutí, označené jako **Test**, přepíná chování tlačítka **Volnoběh** na zadní straně přenosného ovládacího panelu z běžného režimu volnoběhu na test příkazu síly.
Když je zapnuto tlačítko **Test** a stiskne se tlačítko **Freedrive** na zadní straně přenosného ovládacího terminálu, robot bude provádět činnost, jako když program dosáhl tohoto příkazu síly. Tímto způsobem lze ověřit nastavení před skutečným spuštěním celého programu. Tato možnost je obzvláště užitečná pro ověření, že byly správně vybrány osy s pružným chováním a síly. Jednoduše jednou rukou přidržte TCP robota a druhou rukou stiskněte tlačítko **Freedrive** a povšimněte si, ve kterém směru se rameno robota může/nemůže pohybovat.
Po odchodu z této obrazovky se tlačítko Test automaticky vypne, což znamená, že tlačítko **Freedrive** na zadní straně přenosného ovládacího terminálu je opět používáno pro běžný režim **Freedrive**.
Tlačítko **Freedrive** je funkční pouze tehdy, když je pro příkaz Zrychlení vybrán platný prvek.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.9.3. Paletizace

Popis

Paletizace je šablona pro snadné programování úkolů paletizace a depaletizace, uchopení a ukládání dílů (tj. ze zásobníků, přípravků apod.), a dále k naprogramování robota tak, aby vykonával opakovatelné úkony pro jednotlivé položky ve více vrstvách s různými sestavami.
Vytvářet můžete různé sestavy a aplikovat je na konkrétní vrstvy. Mezi jednotlivé vrstvy lze také vkládat separátor (viz).
Kromě toho lze také pomocí prvků z Vlastností palet provádět snadné nastavení umístění palety.
Více informace o prvcích viz
Chcete-li použít šablonu Paletizace, postupujte podle části **Vytvoření paletizačního programu** níže.

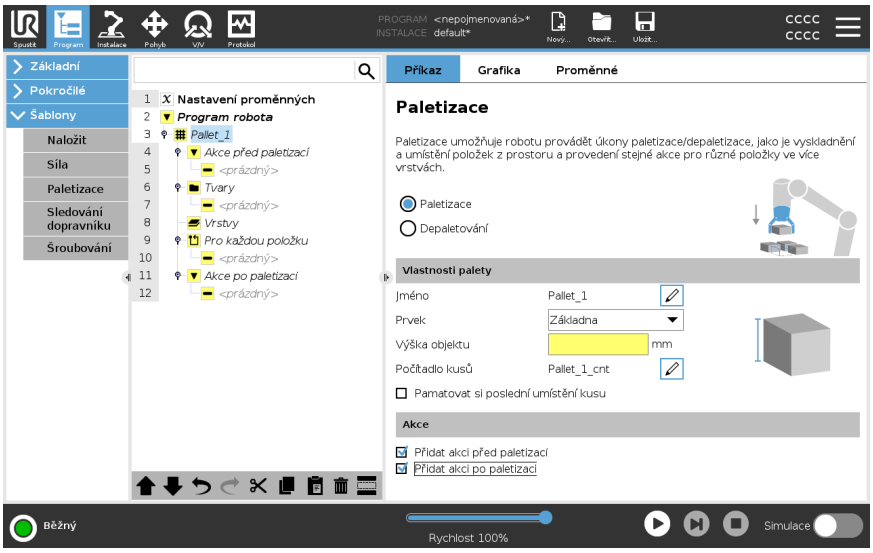
Vytvoření paletizačního programu

1. Rozhodněte, zda chcete naprogramovat prvek (viz) nebo použít Základnu jako referenční rovinu.
2. V **kartě Program** v části **Šablony** klepněte na možnost **Paletizace**.
3. Na obrazovce Paletizace vyberte v závislosti na požadovaném úkonu jeden z následujících úkonů.
    1. Chcete-li uspořádat položky na paletu, vyberte možnost **Paletizace**.
    2. Chcete-li odebírat položky z palety, vyberte možnost **Depaletizace**.
4. V části **Vlastnosti palety** zadejte název, prvek (viz Krok 1), výšku předmětu a pořadové číslo položky pro daný program. Má-li se robot restartovat u položky, se kterou manipuloval v okamžiku zastavení, vyberte políčko **Zapamatovat si umístění poslední položky**.
5. Na obrazovce Paletizace v části **Akce** doplňte výběrem následujících možností dodatečné úkony, které se mají provést před nebo po paletizační sekvenci:
    1. **Přidat akci před paletizací**: Tyto akce se provádějí před zahájením paletizace.
    2. **Přidat akci po paletizaci**: Tyto akce se provádějí po dokončení paletizace.
6. V programovém stromě klepněte na uzel **Vzorce** a určete vzorce pro své vrstvy. Můžete vytvořit následující typy vzorců: Přímka, Mřížka nebo Nepravidelný (viz obrázek níže). Na této obrazovce lze vybrat, zda se má mezi vrstvy vložit oddělovač (viz).
7. Klepnutím na uzel(y) sestav v programovém stromu lze naprogramovat polohy robota specifické pro danou vrstvu (např. počáteční/koncové body, rohy mřížky a/nebo počet položek). Pokyny k programování/výuce robota viz Veškeré polohy je nutné naprogramovat ve spodní části palety. Chcete-li vzorec kopírovat, na obrazovce uzlu vzorce, který se má kopírovat, klepněte na tlačítko **Kopírovat vzorec**.
8. Klepnutím na uzel **Vrstvy** v programovém stromu nakonfigurujte vrstvy paletovací sekvence. Pomocí rozbalovací nabídky **Vybrat sestavu** vyberte sestavu pro jednotlivé vrstvy. Klepnutím na tlačítko **Přidat vrstvu** lze do programu přidávat další vrstvy. Vrstvy se musí přidávat ve správném pořadí, neboť je nelze znovu uspořádat později.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vytvoření paletizačního programu

9. V programovém stromě klepněte na uzel **U každé položky**. Vyberte možnost použít výchozí nastavení (A) Průvodce u každé položky nebo (B) Konfigurovat ručně u každé položky. Pokyny pro jednotlivé možnosti jsou uvedeny níže.



Průvodce u každé položky

Možnost „Průvodce u každé položky“ pomáhá při definování úkonů prováděných u jednotlivých položek na paletě, jako je např. ReferencePoint, přístupový bod trasy, bod trasy ToolActionPoint nebo výstupní bod (popsáno v tabulce níže). Přístupový bod trasy a výstupní bod zůstávají ve stejné orientaci a směru bez ohledu na orientaci jednotlivých položek.

1. Klepněte na uzel **U každé položky** v programovém stromu.
2. Na obrazovce U každé položky klepněte na **Další**.
3. Klepněte na tlačítko **Přesunout sem**. Poté přidržte tlačítko **Auto** nebo pomocí tlačítka **Ručně** přesuňte robota do referenčního bodu. Klepněte na tlačítko **Pokračovat**. Klepněte na **Další**.
4. Klepněte na **Nastavit Bod trasy** chcete-li naprogramovat přístupový Bod trasy (viz). Klepněte na **Další**.
5. Opakujte krok 3.
6. Klepněte na **Nastavit bod trasy**, chcete-li naprogramovat Výstupní bod trasy (viz). Klepněte na **Další**.
7. Klepněte na **Dokončit**.
8. Nyní lze do složky Úkon nástroje v programovém stromě přidávat příslušné uzly úkonů chapadla.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Manuální konfigurace

1. Klepněte na uzel **U každé položky** v programovém stromu.
2. Na úvodní obrazovce **U každé položky** klepněte na **Ruční konfigurace**.
3. Pomocí rozbalovacích nabídek vyberte položku Sestava a Referenční bod. Klepnutím na tlačítko **Použít tento referenční bod** nastavte referenční bod.
4. Klepnutím na možnost **Přesunout sem** robota přesuňte do referenčního bodu.
5. Přístupový bod robota lze naprogramovat klepnutím na přístupový uzel v programovém stromu (viz). U přístupového bodu trasy se orientace a směr neměn bez ohledu na orientaci jednotlivých položek.
6. V programovém stromě klepněte na uzel U každé položky. Opakujte krok 4.
7. Výstupní bod robota se programuje klepnutím na uzel **Výstup** v programovém stromu (viz).
8. Nyní lze do složky Úkon nástroje v programovém stromě přidávat příslušné uzly úkonů chapadla.

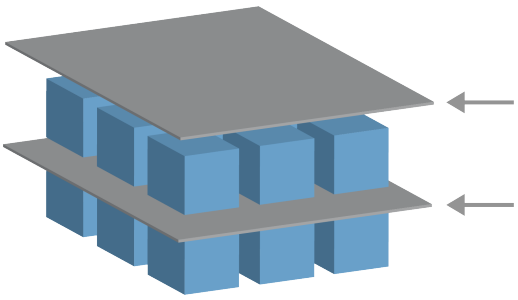
Vkládání separátorů (oddělovačů) mezi vrstvy v paletovací sekvenci

Během paletovací sekvence lze mezi vrstvy vkládat separátory, jako je např. papír nebo polystyren. Postup vkládání separátorů mezi vrstvami:

1. V programovém stromu vyberte uzel **Vzorce**.
2. Na obrazovce **Obrazce** vyberte **Oddělovač** a definujte výšku pomocí textového pole **Výška oddělovače**. Bez nastavené výšky se program nespustí.
3. V programovém stromu vyberte **Vrstvy**. Na obrazovce Vrstvy vyberte, mezi které vrstvy chcete separátory vložit (separátory se automaticky umisťují mezi každou vrstvou).
4. Klepněte na uzel **Oddělovač** v programovém stromu. Pro naprogramování pozice oddělovače klepněte na **Nastavit oddělovač**.
5. Jako výchozí nastavení vyberte (A) Průvodce separátorem nebo (B) Ruční konfiguraci separátoru. Pokyny pro jednotlivé možnosti jsou uvedeny níže.

Po dokončení průvodce nebo jeho zrušení se v programovém stromě pod položkou **Funkce oddělovače** zobrazí šablona. Kromě složky Funkce nástroje v uzlu Funkce separátoru lze vybrat jednu z následujících složek:

- Funkce **Použít oddělovač** se využívá k naprogramování použití oddělovačů při paletizaci
- Funkce **Odstranit oddělovač** se používá k odstranění oddělovačů při depaletizaci



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

(A) Průvodce separátorem

1. Klepněte na uzel **Akce oddělovače** v programovém stromu.
2. Na obrazovce Funkce oddělovače klepněte na **Další**.
3. Klepněte na tlačítko **Přesunout sem** a přidržte tlačítko **Automaticky** nebo použijte tlačítko **Ručně** a přesuňte robota do bodu oddělovače. Klepněte na tlačítko **Pokračovat**. Klepněte na **Další**.
4. Klepněte na **Nastavit Bod trasy** chcete-li naprogramovat přístupový Bod trasy (viz). Klepněte na **Další**.
5. Opakujte krok 3.
6. Klepněte na **Nastavit bod trasy**, chcete-li naprogramovat Výstupní bod trasy (viz). Klepněte na **Další**.
7. Klepněte na **Dokončit**.
8. Nyní lze v programovém stromě přidávat příslušné uzly s úkony ve složkách Použít separátor, Odebrat separátor a Úkon nástroje.

(B) Ruční konfigurace

1. Klepněte na uzel **Akce oddělovače** v programovém stromu.
2. Na úvodní obrazovce **Akce oddělovače** klepněte na **Ruční konfigurace**.
3. Klepnutím na možnost **Přesunout k bodu oddělovače** robota přesuňte do bodu oddělovače.
4. Přístupový bod robota lze naprogramovat klepnutím na přístupový uzel v programovém stromu (viz).
5. V programovém stromě klepněte na uzel Funkce separátoru. Opakujte krok 3.
6. Výstupní bod robota se programuje klepnutím na Výstupní uzel v programovém stromu (viz).
7. Nyní lze v programovém stromě přidávat příslušné uzly s úkony ve složkách Použít separátor, Odebrat separátor a Úkon nástroje.

Možnosti vlastního přizpůsobení paletizačního programu

Paletizační program lze přizpůsobit následujícími způsoby:

- Vznikne-li po vytvoření programu paletizace nutnost upravit nebo přestavět paletu, musí se znovu načíst prvek palety (viz), neboť paletizační sekvence je fixována ve vztahu k danému prvku. Všechny ostatní programové komponenty se tak automaticky přizpůsobí nově naučené (naprogramované) poloze.
- Vlastnosti příkazů pro přesun lze upravit (viz).
- Lze provádět změny rychlosti a poloměrů zaoblení (viz).
- Další uzly programu lze přidávat do sekvence U každé položky nebo sekvence Funkce separátoru.

Polohy

Přímka

Programování jednotlivých pozic se provádí výběrem jednotlivých položek v programovém stromě:

- StartItem1
- EndItem1

Pomocí textového pole **Položky** v dolní části obrazovky zadejte počet položek ve vaší sekvenci.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Mřížka

Programování jednotlivých pozic se provádí výběrem jednotlivých položek v programovém stromě:

- CornerItem1
- CornerItem2
- CornerItem3
- CornerItem4

Zadáním počtu řádků a sloupců do příslušných textových polí nastavte rozměr sestavy.

Nepravidelný

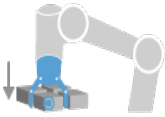
Programování jednotlivých pozic se provádí výběrem jednotlivých položek v programovém stromě:

- Item1
- Item2
- Item3

Chcete-li přidat a identifikovat novou položku v sekvenci, klepněte na možnost **Přidat položku**.

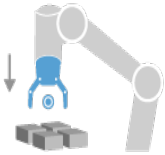
Akce

Operační bod nástroje



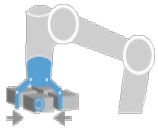
Umístění a poloha, ve kterých má robot být při provádění úkonů pro jednotlivé položky ve vrstvě. Bod trasy ToolActionPoint je ve výchozím nastavení referenční bod, klepnutím na uzel bodu trasy nástroje ToolActionPoint v programovém stromě však lze provádět jeho úpravy. Při použití průvodce je referenční bod prvním místem v první definované vrstvě na paletě. Referenční bod se používá k naprogramování robota, a to konkrétně přístupového bodu trasy, bodu trasy ToolActionPoint a výstupního bodu pro jednotlivé položky ve vrstvě.

Přiblížení



Bezkolizní poloha a směr, kterým se má robot pohybovat k položce ve vrstvě.

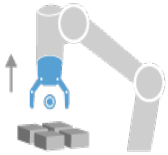
Úkon nástroje



Úkon, který má provádět příslušenství robota u jednotlivých položek.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Výstupní bod trasy Poloha a směr, kterým se má robot pohybovat od položky ve vrstvě.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.9.4. Sledování dopravníku

Popis

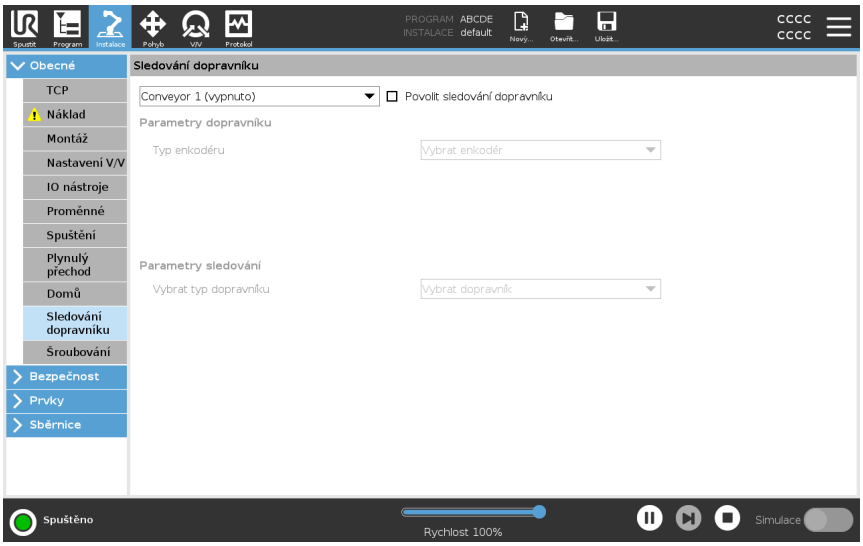
Funkce sledování dopravníku umožňuje provádět sledování pohybu až dvou dopravníků ramenem robota. Sledování dopravníku je definováno v kartě Instalace.

POZNÁMKA

Používání této funkce současně s funkcí Zrychlení a/nebo Odsazení trasy může vést ke konfliktu programu.

- Nepoužívejte tuto funkci současně s funkcí Zrychlení nebo Odsazení trasy.

Programový uzel Sledování dopravníků je k dispozici na kartě Program pod šablonami. Během sledování dopravníku jsou přípustné i všechny pohyby v rámci tohoto uzlu, ty se však vztahují k pohybu dopravního pásu. Při ukončení sledování dopravníku není povolen plynulý přechod (zaoblení), před provedením dalšího pohybu robot proto zcela zastaví.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Sledování dopravníku

1. V záhlaví klepněte na **Program**.
2. Klepněte na **Šablony** a výběrem **Sledování dopravníku** přidejte do programovému stromu uzel Sledování dopravníku. Pohyby uvedené pod uzlem Sledování dopravníku jsou určeny ke sledování pohyb dopravníku.
3. Pod možností Sledování dopravníku vyberte v rozevíracím seznamu Vybrat Dopravník **Dopravník1** nebo **Dopravník 2**, čímž se definuje, který dopravník se má sledovat.

POZNÁMKA

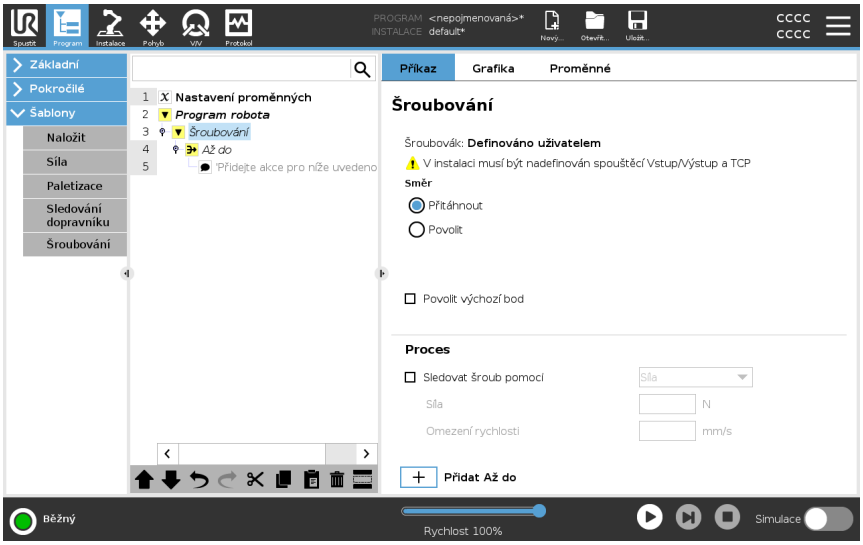
Pokud je uvnitř smyčky `If`, `ElseIf` nebo `Loop`a je vybrána možnost `Check Expression Continuously`, můžete přidat skript `END_Conveyor_Tracking()` na konci výrazu pro ukončení sledování dopravníku.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.9.5. Šroubování

Popis

Programový uzel **Šroubování** poskytuje snadný způsob přiřazení aplikace šroubování pro připojený šroubovák. Konfigurace šroubováku a jeho připojení k robotu je definováno na kartě Instalace (viz Obecné).



Přidání uzlu Šroubování

1. V záhlaví klepněte na **Program**.
2. V části Šablony klepněte na **Šroubování**.
3. Výběrem možnosti **Utáhnout** šroub následuje ve směru utahování (dovnitř), zatímco výběrem možnosti **Povolit** šroub následuje ve směru uvolnění (ven). Tato volba má vliv pouze na pohyb robota, který následuje šroub a příslušné výpočty měření.
4. V poli **Výběr programu** můžete zvolit program šroubováku v závislosti na signálech **Výběru programu** v instalaci.
5. Výběrem možnosti **Povolit počáteční bod** lze do programového stromu přidat PohybL, který se provede, je-li šroubovák již spuštěn.
   Chcete-li do stromu programů před zahájením šroubování přidat nápravné opatření, vyberte **Zapnout Machine Error Handler**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Ovlivnit operaci šroubování

Výběrem příkazu **Následovat šroub** v části **Proces** lze ovlivnit šroubování následujícím způsobem:

- **Síla**: Vyberte možnost **Síla**, chcete-li definovat, jak velká síla má působit na šroub. Poté zvolte **Mezní rychlost**, kterou se robot pohybuje, dokud se nedostane do kontaktu se šroubem.

  UPOZORNĚNÍ
  Před spuštěním programu šroubování umístěte hrot šroubováku nad šroub. Působení jakoukoliv silou na šroub může ovlivnit výkon programu šroubování.

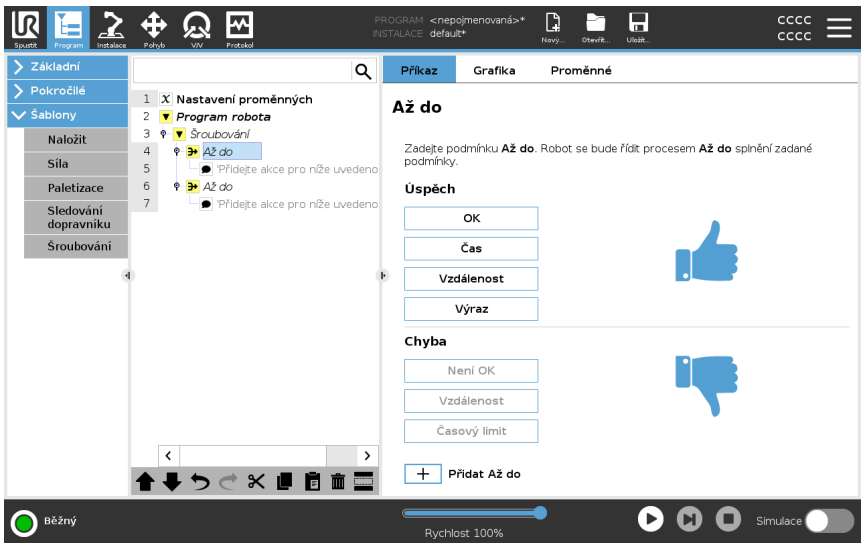
- **Rychlost**: Vyberte pevnou **Rychlost nástroje** a **Zrychlení** pohybu robota při sledování šroubu.
- **Výraz**: Podobně jako v případě příkazu Když (viz20.8.4 Pokud na straně 239), výběrem možnosti **Výraz** popište podmínku, za které robot sleduje šroub.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Šroubovat do

Popis

Uzel programu Šroubování obsahuje povinný uzel **Do**, který definuje kritéria zastavení procesu šroubování.



Lze definovat následující kritéria:

- **Hotovo**: Šroubování pokračuje až do detekce dokončení pomocí zvolené možnosti. Přidat lze pouze jednu podmínku úspěšného dokončení.
- **Chyba**: Šroubování pokračuje až do detekce chyby pomocí zvolené možnosti. Přidat lze více než jednu chybovou podmínku.

Kritéria

Hotovo

- **OK**: Šroubování pokračuje, dokud není u šroubováku detekován signál OK.
- **Čas**: Šroubování pokračuje až do definovaného času.
- **Vzdálenost**: Šroubování pokračuje až do definované vzdálenosti.
- **Výraz**: Šroubování pokračuje, dokud není splněna podmínka vlastního výrazu.

Chyba

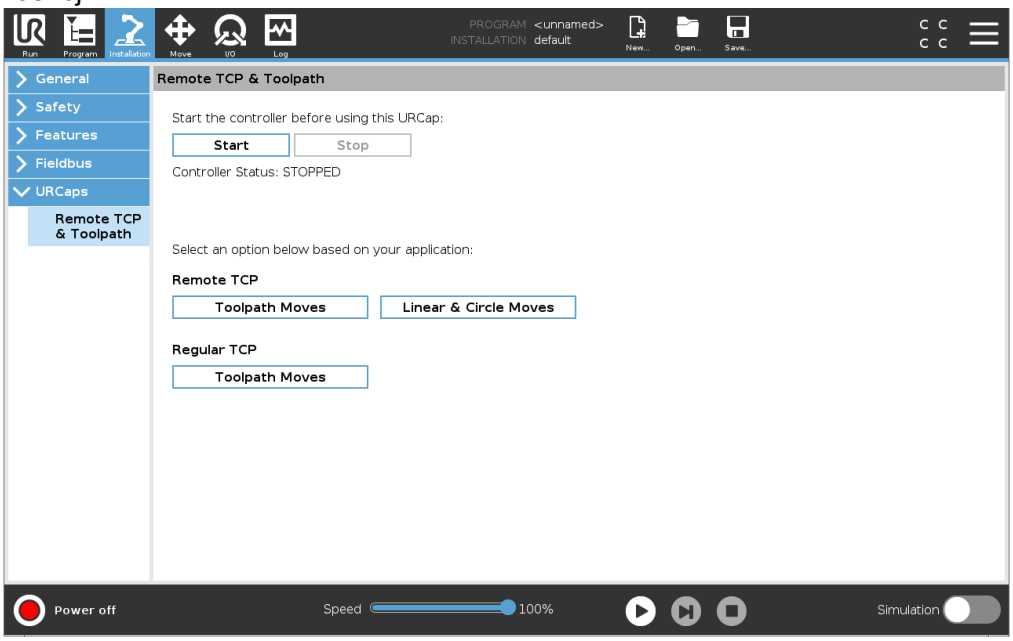
- **Není OK**: když je u šroubováku detekován signál Není OK, šroubování se zastaví.
- **Vzdálenost**: Šroubování se zastaví při překročení definované vzdálenosti.
- **Časový limit**: Šroubování se zastaví při překročení definované vzdálenosti.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

20.10. URCaps

Popis

Vzdálené TCP a dráha nástroje URCap umožňuje nastavit vzdálený středový bod nástroje (RTCP), kde je střed nástroje fixován v prostoru vzhledem k základně robota. Vzdálené TCP a dráha nástroje URCap také umožňuje programování bodů trasy a kruhových pohybů a generování pohybu robota na základě importovaných souborů nástrojových cest definovaných v softwarových balíčcích třetích stran CAD/CAM. URCap vzdáleného TCP vyžaduje, aby byl váš robot před použitím zaregistrován (viz Registrace robota a licenční soubor na straně 342). RTCP pracuje v aplikacích, u kterých se vyžaduje, aby robot uchopil a přemísťoval předměty vzhledem k pevnému nástroji. Příkaz RTCP se používá společně s příkazy RTCP_PohybP a RTCP_KruhovýPohyb k přesunutí uchopené části konstantní rychlostí vzhledem k pevnému nástroji.



Podobně jako u běžného protokolu TCP (viz) lze RTCP definovat a pojmenovat v nastavení instalační karty.
K dispozici je také možnost provádět následující úkony:

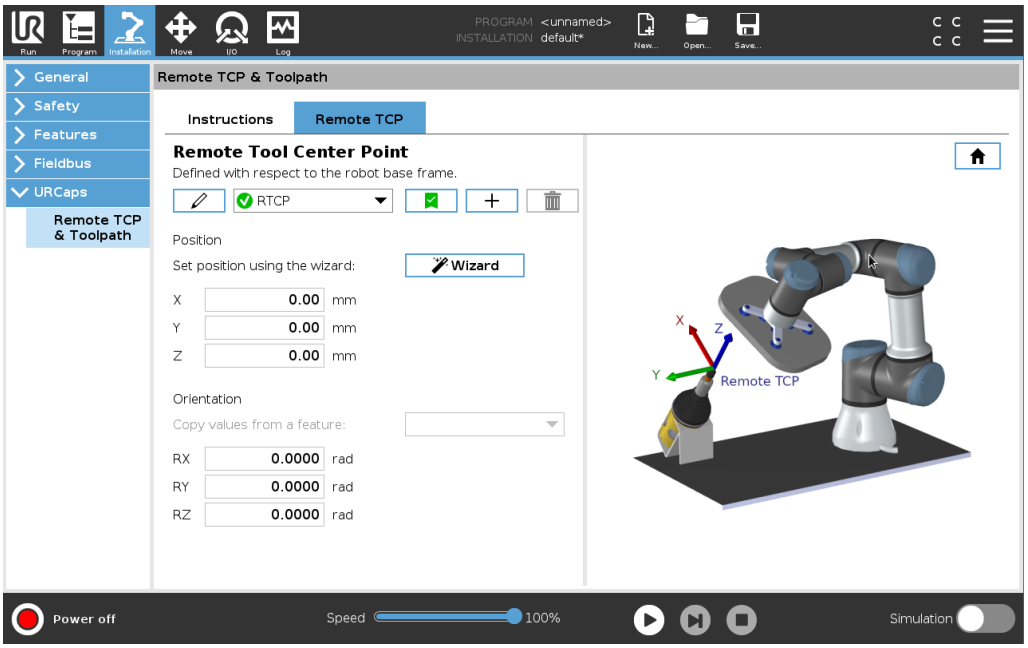
- Přidávání, přejmenování, úpravy a odstraňování bodů RTCP
- Zohlednění výchozího a aktivního bodu RTCP
- Výuka polohy RTCP
- Kopie orientace RTCP

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nastavení vzdáleného TCP z funkce

Bod RTCP se nastavuje pomocí prvku, který umožní krokování robotu ve vztahu k RTCP během vytváření bodů trasy RTCP a kruhových pohybů RTCP.

1. Nový bod RTCP **RTCP** lze vytvořit klepnutím na ikonu plus. Nebo vyberte již existující RTCP v rozevírací nabídce.
2. Klepněte na rozbalovací nabídku **Kopírovat hodnoty z prvku bod** a vyberte prvek. Zkontrolujte, zda aktualizace hodnot orientace RTCP odpovídají zvolenému prvku.



Typy vzdáleného pohybu TCP

RTCP_PohybP

Podobně jako běžný příkaz PohybP i příkaz RTCP_PohybP definuje rychlost a zrychlení nástroje pohybu ramene robota ve vztahu ke vzdálenému bodu TCP. Viz .

Kruhový pohyb RTCP

Podobně jako u běžného kruhového pohybu lze i k RTCP_PohybP přidat kruhový pohyb RTCP, aby bylo možné provádět kruhové pohyby. Viz .

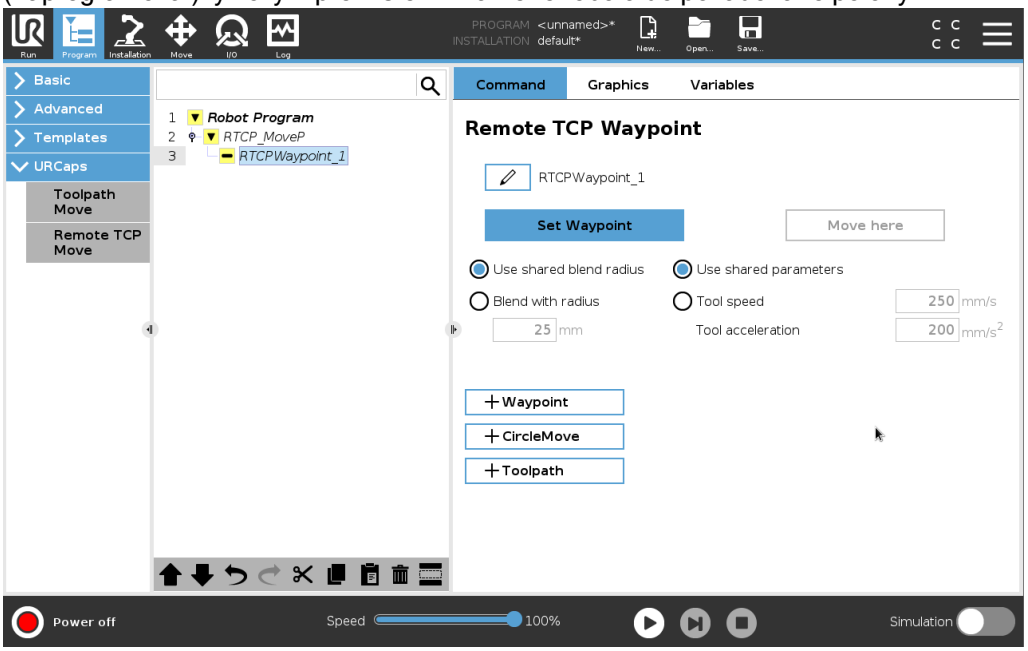
POZNÁMKA

Maximální rychlost kruhového pohybu může být nižší než zadaná hodnota. Poloměr kružnice je *r*, maximální zrychlení je *A* a vzhledem k dostředivému zrychlení maximální rychlost nesmí překročit hodnotu *Ar*.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bod trasy vzdáleného TCP

Podobně jako u běžných bodů trasy, i body trasy RTCP umožňují lineární pohyb nástroje s využitím konstantní rychlosti a zaoblení kruhovým obloukem. Výchozí velikost zaoblení je ve výchozím nastavení sdílena pro všechny body trasy. Menší velikost poloměru zaoblení znamená ostřejší změny směru pohybu. Větší poloměr zaoblení znamená pozvolnější změny směru trajektorie. Bod trasy RTCP lze naučit (naprogramovat) fyzickým přemístěním ramene robota do požadované polohy.



Výuka bodů trasy vzdáleného TCP

1. V kartě Program vložte uzel **RTCP_PohybP**.
2. Na uzlu RTCP_MoveP klepněte na **Nastavit** pro zobrazení obrazovky Pohyb.
3. Na obrazovce Pohyb použijte **Režim učení** nebo **Krokování** pro umístění robota do požadované konfigurace.
4. Potvrďte klepnutím na zelené zatržítko.

Konfigurace bodu trasy RTCP

Tzv. „zaoblení“ se používá k plynulému přechodu pohybu robota mezi dvěma trajektoriemi. Poloměr zaoblení pro bod trasy z bodu RTCP_PohybP se nastavuje klepnutím na příkaz **Použít poloměr sdílených přechodů**nebo klepnutím na **Přechody s poloměrem**.

> **POZNÁMKA**
> Fyzický časový uzel (např. Pohyb, Čekat) nelze použít jako podřízený uzel RTCP_PohybP. Pokud se jako uzel podřízený uzlu RTCP_PohybP přidá nepodporovaný uzel, ověření programu se nezdaří.

Dráha nástroje vzdáleného TCP

Vzdálené TCP a dráha nástroje URCap generuje pohyby robotů automaticky, což usnadňuje přesné sledování složitých trajektorií.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Konfigurace dráhy nástroje vzdáleného TCP

1. Na domovské stránce Dráha nástroje URCap **na vzdáleném TCP& vyberte** pohyby vzdáleného TCP a dráha nástroje a zadejte pracovní postup.
2. Postupujte podle pokynů na **kartě Pokyny**.

Pohyb vzdáleného TCP a dráha nástroje vyžaduje následující hlavní součásti:

- Soubor dráhy nástroje
- Vzdálené TCP
- Vzdálené TCP PCS

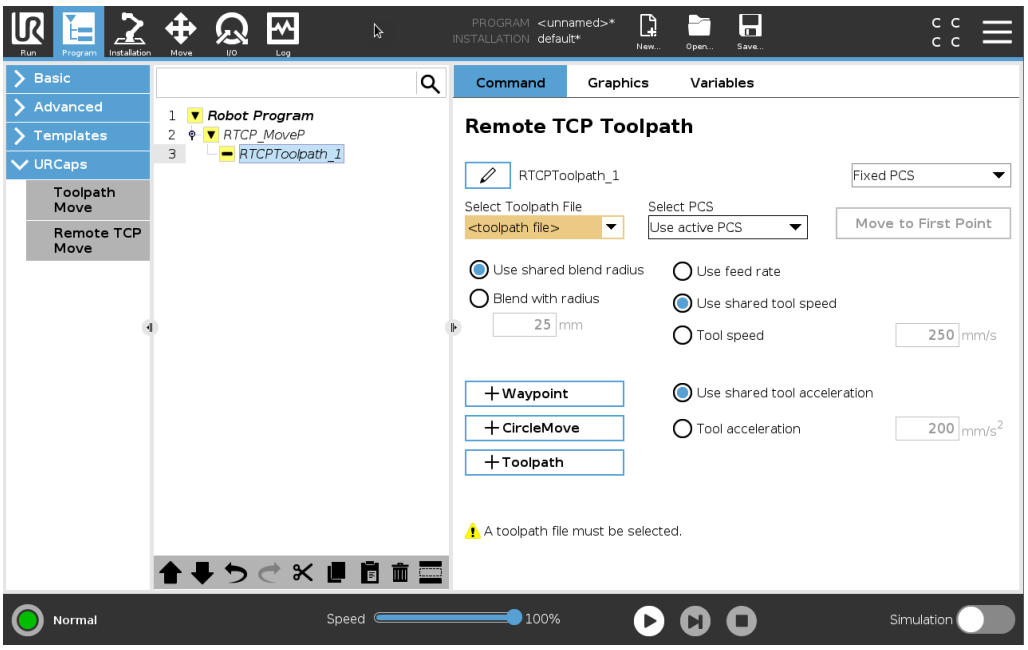
Konfigurace dráhy nástroje pomocí softwaru CAD/CAM

Dráha nástroje definuje orientaci, trajektorii, rychlost nebo (posuv) a směr pojezdu nástroje.

1. Vytvořte nebo importujte CAD model součásti.
2. Nastavte souřadnicový systém součásti (PCS) dané součásti.
3. Vytvořte dráhu nástroje vzhledem k PCS na základě vlastností součásti
4. Simulujte pohyb dráhy nástroje a ověřte, zda splňuje očekávání.
5. Exportujte cestu nástroje do souboru G-kódu s příponou .nc.

Import dráhy nástroje G-kódu do PolyScope

1. Načtěte soubory dráhy nástroje do kořenového adresáře jednotky USB. Soubory dráhy nástroje musí mít příponu .nc
2. Vložte USB klíč do ovládacího terminálu.
3. V záhlaví klepněte na možnost Instalace, klepněte na URCaps, vyberte Vzdálený TCP a dráha nástroje, vyberte Vzdálený TCP - Pohyby dráhy nástroje, a pak zvolte Dráha nástroje.
4. Vyberte, které soubory dráhy nástroje se mají importovat do nástroje Polyscope.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

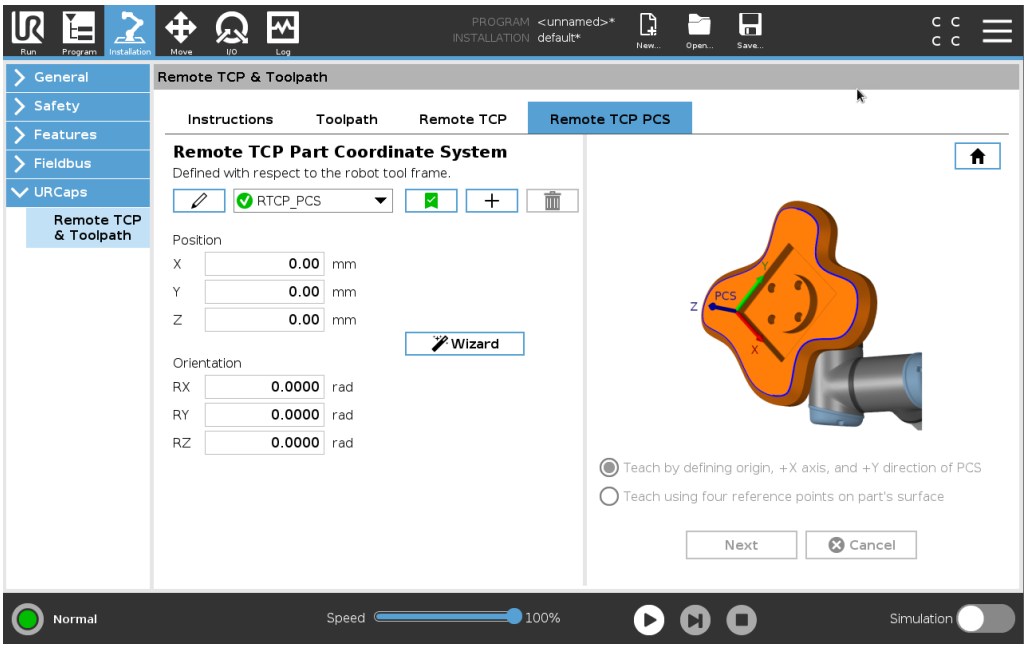
Vzdálené TCP

Konfigurace pohybů dráhy nástroje vzdáleného TCP

1. Na prvním bodu trasy v prostředí CAM určete orientaci nástroje.
2. Pomocí režimu Volnoběh ručně uchopte součástku pomocí chapadla.
3. Vyberte umístění vzdáleného TCP
4. K získání kladných hodnot použijte průvodce určením polohy.
5. Nastavujte robota, dokud nedosáhnete požadované pozice pro přiblížení ke vzdálenému TCP.
6. Představte si orientaci nástroje v prvním bodě trasy na fyzické části. Kladný směr osy Z by měl směřovat od povrchu součásti.
7. Vytvořte vlastnost roviny se stejnou orientací, jaká byla představena v předchozím kroku.
8. Nastavte orientaci vzdáleného TCP zkopírováním hodnot z vlastnosti roviny. Během provádění dráhy nástroje je zachována požadovaná poloha součásti.

Vzdálené TCP PCS

Souřadnicový systém vzdáleného TCP (PCS) je definován jako pevný vzhledem k přírubě nástroje robota. Klepnutím na hůlku na obrazovce PolyScope aktivujete průvodce pro výuku vzdáleného TCP PCS. Můžete použít některou z níže popsaných metod výuky.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Konfigurace vzdáleného TCP PCS

Tuto metodu použijte, pokud lze PCS nastavit na povrch součásti.

1. Pomocí režimu Freedrive ručně uchopte dílec pomocí chapadla.
2. Vyberte vzdálený TCP pro naučení referenčních bodů. Chcete-li dosáhnout vysoké přesnosti, dočasně nastavte ostré vzdálené TCP, abyste dokončili tento výukový proces.
3. Posuňte krokově robota tak, aby se vzdálené TCP dotýkalo počátku, kladné osy X a kladného směru osy Y PCS na součásti.
4. Klepnutím na Nastavit ukončíte proces výuky. Hodnoty polohy a orientace jsou vyplněny automaticky.

Jinak použijte tuto metodu.

1. Vyberte tři nebo čtyři referenční body na povrchu součásti.
2. V softwaru CAD/CAM zaznamenejte souřadnice X, Y, Z vzhledem k PCS vybraných referenčních bodů.
3. Pomocí režimu Freedrive ručně uchopte součást pomocí chapadla.
4. Vyberte vzdálený TCP pro naučení referenčních bodů. Chcete-li dosáhnout vysoké přesnosti, dočasně nastavte ostré vzdálené TCP, abyste dokončili tento výukový proces.
5. Zadejte souřadnice prvního referenčního bodu.
6. Pohybujte krokově robotem, aby se vzdálené TCP dotklo prvního referenčního bodu na součásti.
7. Opakujte kroky pět a šest pro ostatní referenční body.

Nastavení proměnné PCS

Pro pokročilé použití, kdy není součást uchopena s vysokou konzistencí, můžete nastavit proměnnou PCS pro úpravu pohybů dráhy nástroje podle umístění součásti a orientace vzhledem k přírubě nástroje robota.
Můžete vytvořit proměnnou pozice vázanou na externí snímač, který dokáže detekovat polohu a orientaci PCS.

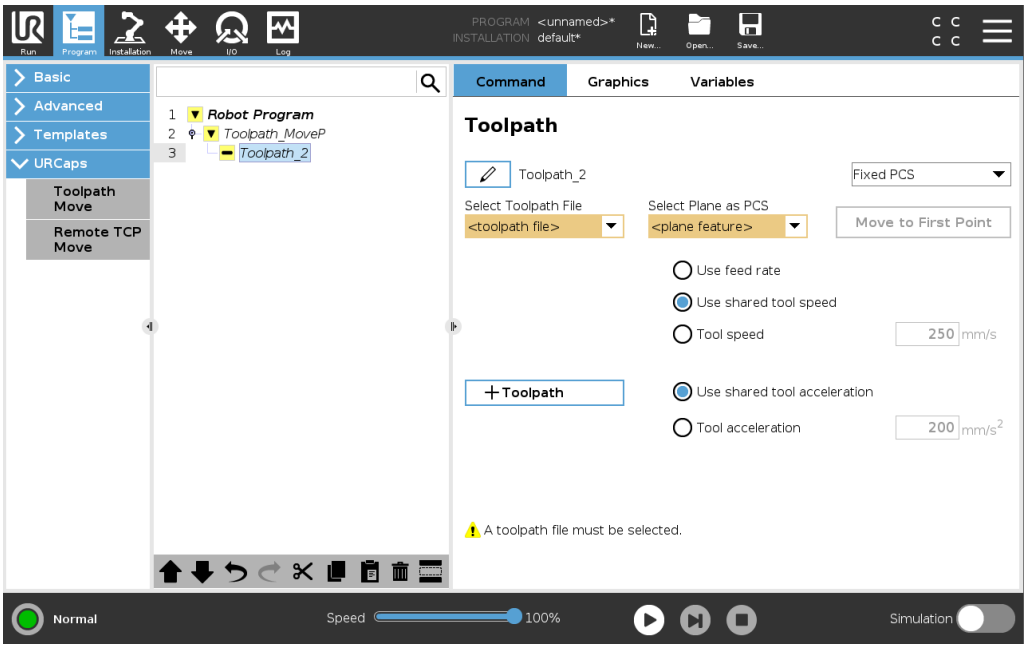
1. Nastavte externí snímač, který detekuje umístění a orientaci PCS. Výstup snímače musíte převést na rám příruby nástroje robota.
2. Ověřte, že PCS je nastaveno relativně k součásti a externí snímač detekuje polohu a orientaci.
3. V nástroji PolyScope vytvořte proměnnou polohy připojenou k výstupu externího snímače jako proměnnou PCS. Zadejte snadno rozeznatelný název, například **variable_rtcp_pcs_1**.
4. Zadejte **Uzel dráhy nástroje RTCP**.
5. V pravém horním rohu stránky programu vyberte v rozbalovací nabídce **Proměnná PCS**.
6. V rozbalovací nabídce **Vybrat PCS** vyberte **variable_rtcp_pcs_1**.
7. Než vytvoříte uzel dráhy nástroje RTCP, vytvořte uzel Přiřazení nebo Skript pro aktualizaci **variable_rtcp_pcs_1**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Konfigurace uzlu vzdáleného TCP a dráha nástroje

Následující část vysvětluje, jak používat proměnnou PCS v uzlu dráhy nástroje vzdáleného TCP.

1. Otevřete kartu Program a klepněte na **URCaps**.
2. Pro vložení uzlu RTCP_PohybP vyberte **Pohyb vzdáleného TCP**.
3. Vyberte TCP a nastavte parametry pohybu: rychlost nástroje, zrychlení nástroje a poloměr prolnutí.
4. Klepněte na **+Dráha nástroje** a vložte uzel RTCPDráhanástroje. Pokud to není nutné, odstraňte uzel RTCPBodtrasy, který byl ve výchozím nastavení vytvořen.
5. Z rozbalovací nabídky vyberte soubor dráhy nástroje a odpovídající vzdálené TCP PCS.
6. Pokud mají být na uzel RTCPToolpath použity různé hodnoty, upravte parametry pohybu.
7. Klepnutím na možnost **Přesunout do prvního bodu** ověřte, že uchopená část přistupuje ke vzdálenému TCP podle očekávání.
8. Otestujte program v simulačním režimu při nízké rychlosti a potvrďte konfigurace.



POZNÁMKA

Po každém spuštění dráhy nástroje můžete zajistit identický pohyb robota přidáním PohybJ s nastavením **Použít úhly kloubu** pro přesun do pevné konfigurace kloubu před provedením dráhy nástroje. Viz 20.7.1 Pohyb na straně 193

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Pravidelné pohyby dráhy nástroje TCP

Podobně jako při konfiguraci pohybu dráhy nástroje vzdáleného TCP vyžaduje pravidelný pohyb dráhy nástroje TCP následující:

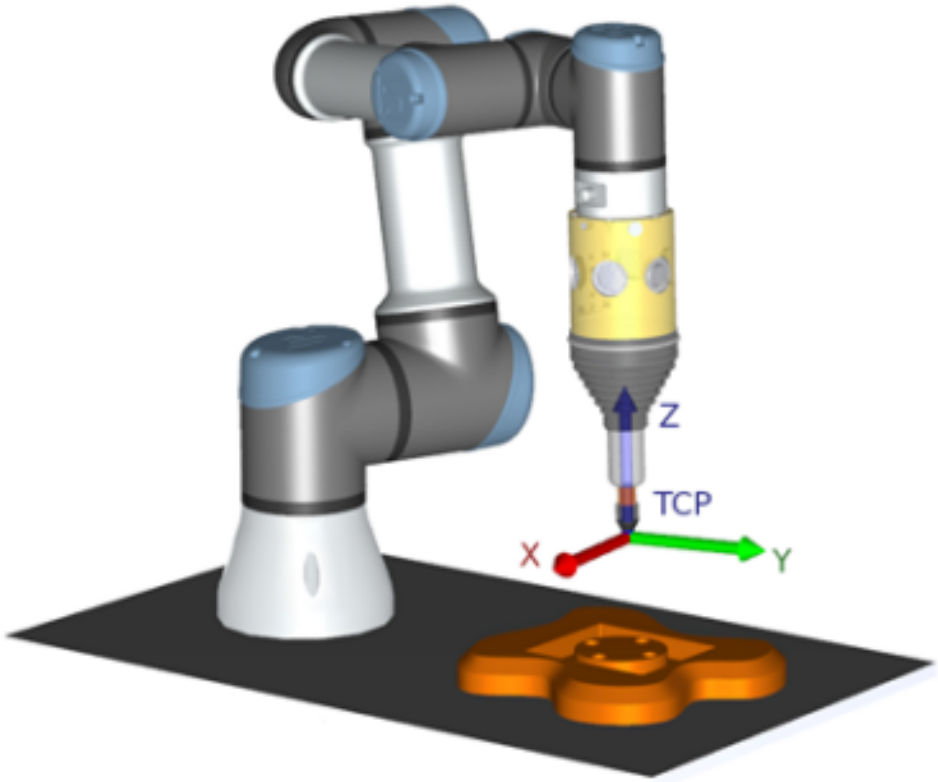
- Soubor dráhy nástroje
- Pravidelné TCP
- Vlastnost roviny jako PCS

Konfigurace a import souboru dráhy nástroje

Je to podobné jako konfigurace dráhy nástroje (viz Konfigurace dráhy nástroje pomocí softwaru CAD/CAM na straně 270) a import dráhy nástroje (viz Import dráhy nástroje G-kódu do PolyScope na straně 270).

Konfigurace pravidelného TCP

- Řiďte se pokyny pro konfiguraci běžného TCP.
- Ověřte kladnou osu Z nástrojových bodů od povrchu součásti.



Konfigurace vlastnosti roviny PCS

1. Vytvořte vlastnost roviny **Přidáním roviny** nebo **Naučením roviny**. Viz .
2. Upevněte součást vzhledem k základně robota.
3. Ověřte, zda je správné TCP, abychom vytvořili vlastnost roviny. Chcete-li dosáhnout vysoké přesnosti, dočasně nastavte ostré vzdálené TCP, abyste dokončili tento výukový proces.
4. Posuňte krokově robota tak, aby se vzdálené TCP dotýkalo počátku, kladné osy X a kladného směru osy Y PCS na součásti.
5. Dokončete výuku a potvrďte polohu a orientaci PCS.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Konfigurace uzlu dráhy nástroje

1. Otevřete kartu Program a klepněte na **URCaps**.
2. Vyberte TCP a nastavte parametry pohybu: rychlost nástroje, zrychlení nástroje a poloměr prolnutí. Vyberte **Otáčet nástroj volně podle jeho osy Z**. Nevybírejte tuto možnost, pokud musí nástroj sledovat orientaci kolem osy Z definované v souboru dráhy nástroje.
3. Klepněte na **+Dráha nástroje** a vložte uzel Dráhanástroje.
4. V rozbalovací nabídce vyberte soubor dráhy nástroje a odpovídající PCS (vlastnost roviny).
5. Pokud mají být na uzel dráhy nástroje použity různé hodnoty, upravte parametry pohybu.
6. Klepnutím na **Přesunout do prvního bodu** ověřte, zda se nástroj může přesunout do prvního bodu dráhy nástroje.
7. Spusťte program v simulačním režimu při nízké rychlosti a potvrďte správnost konfigurace.

POZNÁMKA

Po každém spuštění dráhy nástroje můžete zajistit identický pohyb robota přidáním PohybJ s nastavením **Použít úhly kloubu** pro přesun do pevné konfigurace kloubu před provedením dráhy nástroje. Viz 20.7.1 Pohyb na straně 193

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21. Karta Instalace

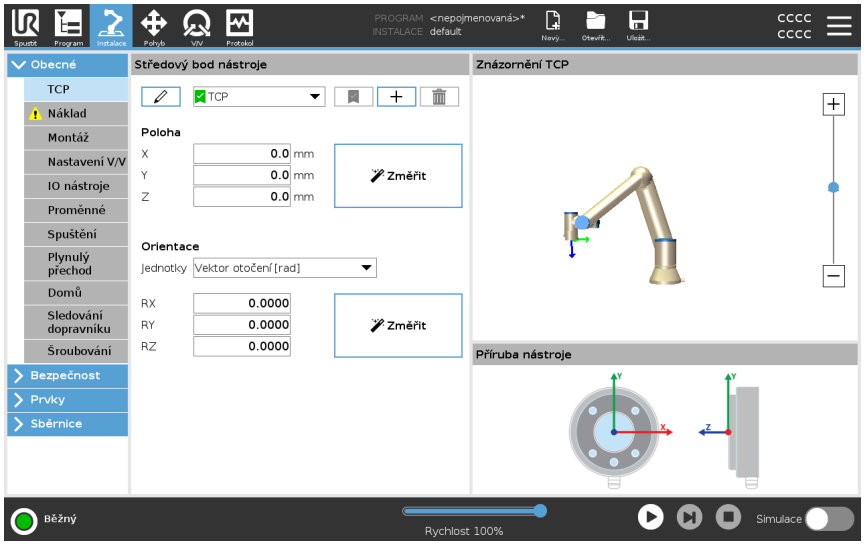
Popis

Karta Instalace vám umožňuje konfigurovat nastavení, která ovlivňují celkový výkon robota a rozhraní PolyScope.

21.1. Konfigurace TCP

Popis

Středový bod nástroje (TCP) je bod na nástroji robota. Každý TCP obsahuje translaci a rotaci vzhledem ke středu výstupní příruby nástroje.
Pokud je naprogramován návrat k dříve uloženému bodu trasy, robot přesune TCP do polohy a orientace uložené v rámci bodu trasy. Při naprogramování na lineární pohyb se TCP pohybuje lineárně.



Poloha

Souřadnice `X`, `Y`, `Z` určují polohu TCP. Jakmile jsou všechny hodnoty (včetně orientace) nulové, bod TCP se shoduje se středem na výstupní přírubě nástroje a přejímá souřadný systém znázorněný na obrazovce.

Orientace

Souřadnicová okna RX, RY, RZ určují orientaci bodu TCP.
Podobně jako v kartě Pohyb lze pomocí rozbalovací nabídky Jednotky nad rámečky RX, RY, RZ vybrat souřadnice orientace

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidávání, přejmenování, úpravy a odstraňování bodů TCP

Nový TCP můžete začít konfigurovat pomocí následujících akcí:

- Nový bod TCP lze definovat unikátním názvem klepnutím na [+]. Nový TCP je k dispozici v rozbalovacím menu.
- Chcete-li přejmenovat TCP, klepněte na [✎].
- Chcete-li odebrat vybraný TCP, klepněte na [🗑]. Poslední TCP nelze odebrat.

Aktivní TCP

Při lineárním pohybu robot ke stanovení odsazení bodu TCP vždy použije aktivní TCP. Aktivní bod TCP lze změnit pomocí příkazu Pohyb (viz 20.2.2 Karta Příkaz na straně 182) nebo příkazu Nastavit. Pohyb aktivního TCP je vizualizován na kartě Grafika (viz 20.2.3 Karta Grafika na straně 184).

Výchozí TCP

Výchozí TCP se musí nastavit jako aktivní TCP před spuštěním programu.

- Má-li se bod TCP nastavit jako výchozí, vyberte požadovaný TCP a klepněte na položku **Nastavit jako výchozí**.

Výchozí nakonfigurovaný protokol TCP označuje zelená ikona v dostupné rozevírací nabídce.

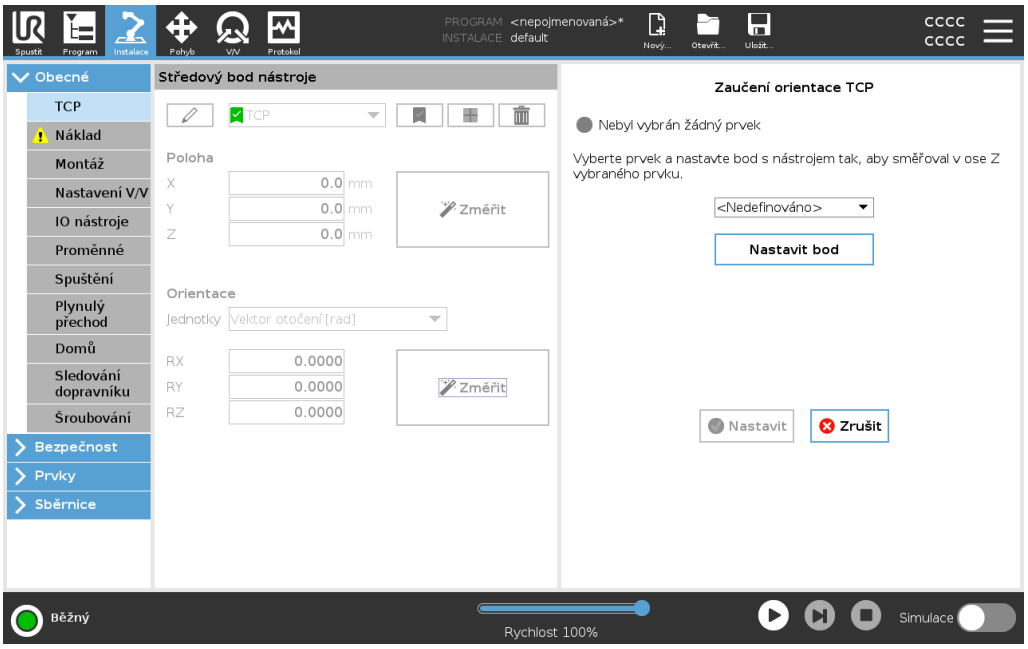
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.1.1. Naučení polohy TCP

Výuka orientace TCP

Souřadnice polohy TCP lze vypočítat automaticky následujícím způsobem:

1. Klepněte na **Změřit**.
2. Vyberte si pevný bod v pracovním prostoru robota.
3. Pomocí polohovacích šipek na pravé straně obrazovky přesuňte bod TCP nejméně ze tří různých úhlů a uložte příslušné polohy vnější příruby nástroje.
4. Použijte tlačítko **Nastavit** pro použití ověřených souřadnic pro příslušný TCP. Polohy musí být dostatečně odlišné, jinak výpočet nemusí být správný. Pokud nejsou dostatečně odlišné, stavová LED dioda nad tlačítky se rozsvítí červeně.



I když jsou tři polohy dostatečné pro určení TCP, pro ověření správnosti výpočtu lze použít i čtvrtou polohu. Kvalita každého uloženého bodu s ohledem na vypočtený bod TCP je signalizována zelenou, žlutou nebo červenou LED diody na příslušném tlačítku.

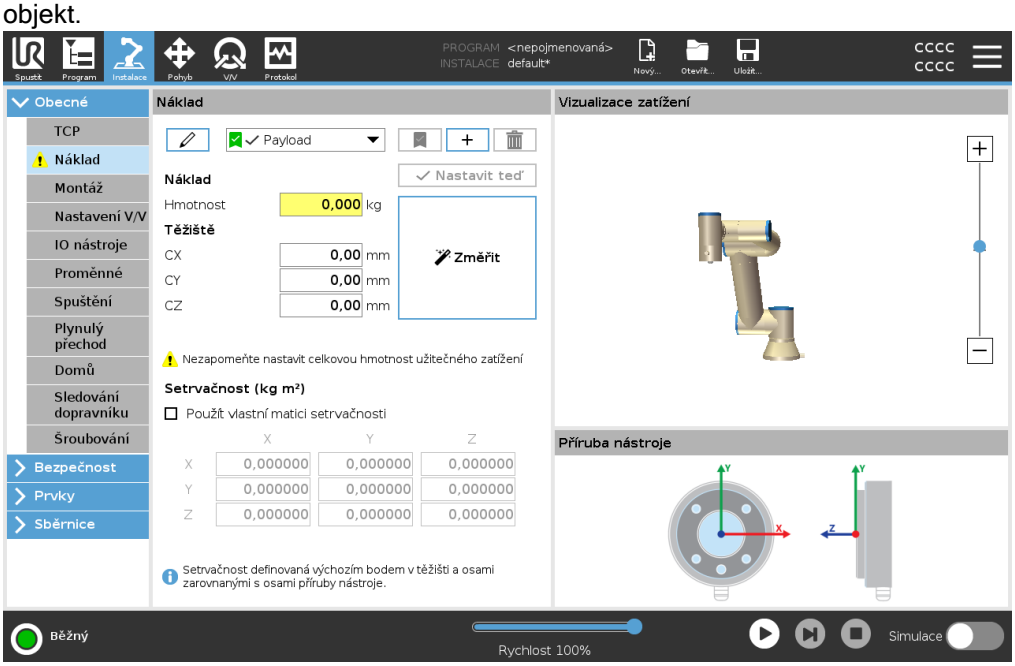
1. Klepněte na **Změřit**.
2. Vyberte prvek z rozevíracího seznamu. Viz 21.13 Prvky na straně 298, kde naleznete další informace o definování nových prvků
3. Klepněte na možnost **Nastavit bod** a použijte **Šipky k pohybu nástroje** k přemístění do polohy, kde se orientace nástroje a příslušný TCP shoduje se zvolenými prvky souřadnicového systému.
4. Zkontrolujte vypočtenou orientaci TCP a použijte ji pro zvolený TCP klepnutím na **Nastavit**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.2. Užitečné zatížení

Popis

Aby robot pracoval optimálně, musíte nastavit Užitečné zatížení, Těžiště a Setrvačnost.
Ve vašem programu můžete definovat více užitečných zatížení a přepínat mezi nimi. To je užitečné například v aplikacích Uchopit a umístit, kde robot zvedne a uvolní objekt.



Přidávání, přejmenování, úpravy a odstraňování Užitečného zatížení

Nové Užitečné zatížení můžete začít konfigurovat pomocí následujících akcí:

- Nové Užitečné zatížení lze definovat unikátním názvem klepnutím na [+]. Nové užitečné zatížení je k dispozici v rozbalovacím menu.
- Užitečné zatížení můžete přejmenovat klepnutím na [✎].
- Užitečné zatížení můžete odebrat klepnutím na [🗑]. Poslední Užitečné zatížení nelze odebrat.

Aktivní náklad

Značka v rozbalovacím menu označuje, které užitečné zatížení je aktivní [✓ Payload]. Aktivní Užitečné zatížení lze změnit pomocí [✓ Set Now].

Výchozí užitečné zatížení

Před spuštěním programu je výchozí Užitečné zatížení nastaveno jako aktivní Užitečné zatížení.

- Má-li se užitečné zatížení nastavit jako výchozí, vyberte požadované užitečné zatížení a klepněte na položku **Nastavit jako výchozí**.

Nakonfigurované výchozí Užitečné zatížení označuje zelená ikona v rozbalovacím menu [✓ Payload].

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nastavení těžiště

Klepnutím na pole `CX`, `CY` a `CZ` nastavíte těžiště. Nastavení platí pro vybrané užitečné zatížení.

Odhad nákladu

Tato funkce umožňuje robotu pomoci s nastavením správného užitečného zatížení a těžiště.

Použití průvodce odhadem užitečného zatížení

1. Klepněte na kartu Instalace a v položce Obecné vyberte **Užitečné zatížení**.
2. Na obrazovce Užitečné zatížení klepněte na **Zvážit**.
3. V průvodci odhadem užitečného zatížení klepněte na **Další**.
4. Při nastavení čtyř poloh postupujte podle kroků v Průvodce odhadem zatížení. Nastavení čtyř poloh vyžaduje přesunutí ramene robota do čtyř různých poloh. Hodnota užitečného zatížení se měří v každé poloze.
5. Po dokončení všech měření můžete výsledek ověřit a klepnout na **Dokončit**.

POZNÁMKA

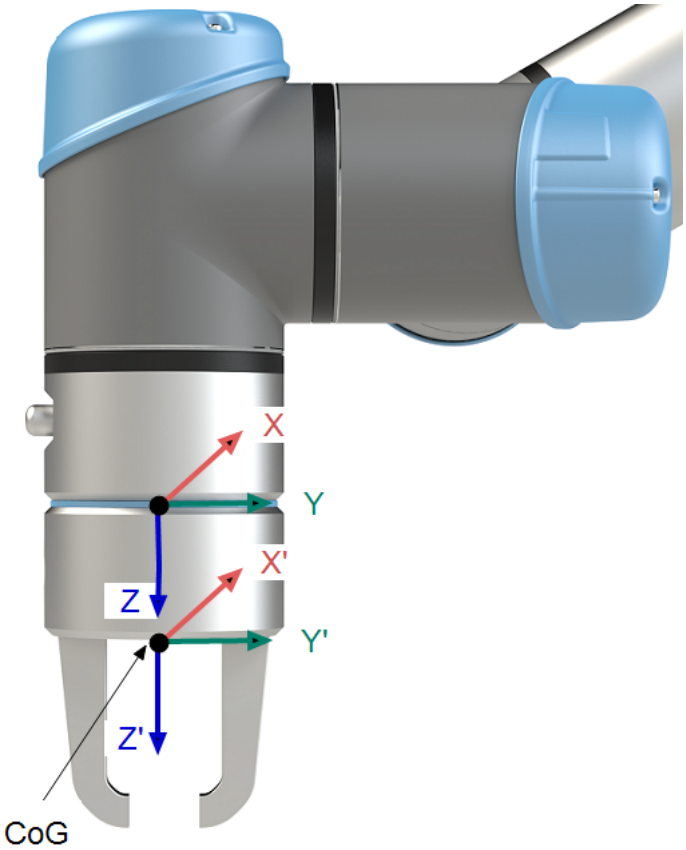
Pro dosažení co nejlepších výsledků odhadu užitečného zatížení dodržujte tato pravidla:

- Polohy TCP se musí navzájem co nejvíce lišit
- Proveďte měření v krátkém časovém úseku
- Netahejte za nástroj anebo připojené zatížení před odhadem a v průběhu odhadu
- Při instalaci musí být správně nadefinováno uchycení a úhel robota

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nastavení hodnot setrvačnosti

Můžete vybrat **Použít vlastní matici setrvačnosti** k nastavení hodnot setrvačnosti. Klepnutím na pole: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` a `IYZ` nastavte setrvačnost pro vybrané užitečné zatížení.
Setrvačnost je zadána v souřadnicovém systému s výchozím bodem v těžišti (CoG) užitečného zatížení a osami zarovnanými s osami příruby nástroje.
Výchozí setrvačnost se počítá jako setrvačnost koule o hmotnosti zadané uživatelem a hustotou 1g/cm^3



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.3. Montáž

Popis

Zadání údajů o umístění ramene robota slouží ke dvěma účelům:

1. Zajití správné zobrazení ramene robota na obrazovce.
2. Ovladač bude mít správnou informaci o směru gravitační síly.

Pokročilý dynamický model zajišťuje plynulé a přesné pohyby ramene robota a zajišťuje stabilitu ramene robota v **režimu Freedrive**. Z tohoto důvodu je důležité umístit rameno robota správně.

> **VAROVÁNÍ**
> Pokud nebude montáž ramene robota správná, může následkem toho docházet k častým zastavením robota a/nebo se rameno robota po stisku tlačítka **Freedrive** začne pohybovat.

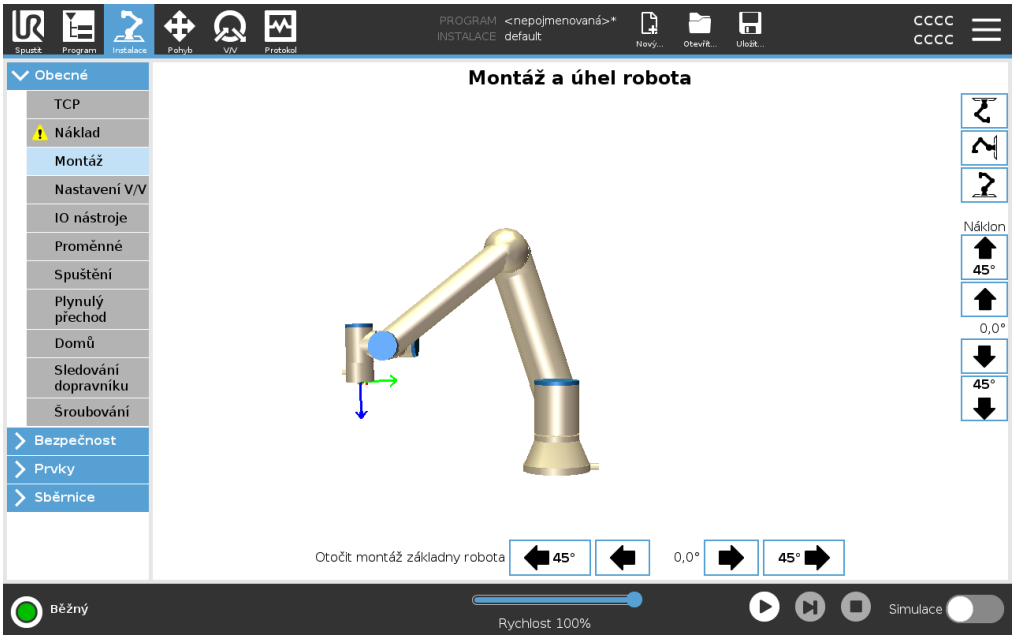
Rameno robota je umístěno na plochém stole nebo podlaze, není nutné provádět na této obrazovce žádnou změnu.
Pokud je však rameno robota **upevněno ke stropu**, **upevněno ke stěně** nebo **namontováno pod určitým úhlem**, nastavení je zapotřebí upravit pomocí tlačítek.
Tlačítka na pravé straně obrazovky slouží k nastavení úhlu montáže ramene robota.
Tři tlačítka vpravo nahoře slouží k nastavení úhlu pro **strop** (180°), **stěnu** (90°), **podlahu** (0°). Tlačítka **Náklon** slouží k nastavení libovolného úhlu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Tlačítka ve spodní části obrazovky slouží k natočení umístění ramene robota tak, aby odpovídalo skutečné montáži robota.

VAROVÁNÍ

Použijte správná nastavení instalace. Soubory instalace ukládejte a načítejte s programem.

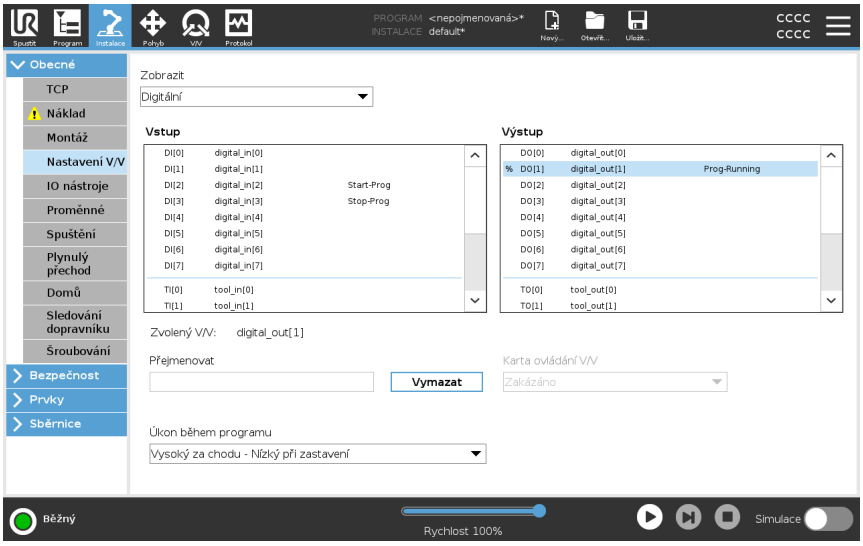


21.4. Nastavení V/V

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Pomocí obrazovky nastavení V/V definujte V/V signály a konfigurujte akce pomocí ovládacího prvku karty V/V. Typy V/V signálů jsou uvedeny pod položkami **Vstup** a **Výstup**.
Pro přístup k registrům pro obecné použití můžete použít fieldbus, například Profinet a EtherNet/IP.
Pokud povolíte rozhraní pro komunikaci s nástroji (TCI), bude analogový vstup nástroje nedostupný.



Typ signálu v/v

Chcete-li omezit počet signálů uvedených v **Vstup** a **Výstup**, použijte rozevírací nabídku **View** pro změnu zobrazeného obsahu na základě typu signálu.

Přiřazování uživatelem definovaných názvů

Můžete pojmenovat vstupní a výstupní signály pro snadnou identifikaci použitých signálů.

1. Volba požadovaného signálu.
2. Klepnutím na textové pole zadejte název signálu.
3. Chcete-li obnovit výchozí název, klepněte na **Vymazat**.

Musíte zadat uživatelsky definovaný název pro obecný registr, aby byl k dispozici v programu (tj. pro příkaz **Wait** nebo podmíněný výraz příkazu **If**).
Příkazy **Wait** (Čekat) a podmínka **If** (Pokud) jsou popsány v sekcích (20.7.4 Čekat na straně 222) a (20.8.4 Pokud na straně 239). Pojmenované registry obecného účelu najdete ve výběru **Vstup** nebo **Výstup** na obrazovce **Editor výrazů**.

Akce V/V a ovládání karty V/V

Fyzické a fieldbusové digitální vstupy/výstupy lze použít ke spouštění akcí/úkonů nebo reakci na stav programu.

Ovládání karty V/V

Použitím ovládání karty V/V určíte, zda je výstup ovládán prostřednictvím karty V/V (buď programátory, nebo programátory i obsluhou) nebo zda hodnotu výstupu budou moci měnit pouze programy robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Dostupné vstupní akce/úkony

Akce/úkon	Akce/úkon
Spustit	Spustí nebo obnoví aktuální program na náběžné hraně (povoleno pouze na dálkovém ovládání, viz 26.2 Nastavení na straně 338)
Zastavit	slouží k zastavení aktuálního programu na náběžné hraně
Pauza	slouží k pozastavení aktuálního programu na náběžné hraně
Volnoběh	V případě vysokého vstupního signálu přejde robot do režimu Freedrive (podobně jako u tlačítka Freedrive). Vstup je ignorován, pokud jiné podmínky nepovolují freedrive.

VAROVÁNÍ

Při použití úkonu Start se robot před provedením tohoto programu z klidového stavu pomalu přesune na první bod trasy programu. Při použití úkonu Start se robot před pokračováním v programu ze stavu pauzy pomalu přesune na místo, kdy byl pozastaven.

Dostupné výstupní akce/úkony

Akce/úkon	Stav výstupu	Stav programu
Nízký v klidu	Nízká	Zastaveno nebo pozastaveno
Vysoký v klidovém stavu	HI	Zastaveno nebo pozastaveno
Vysoké za chodu - nízké při zastavení	Nízká HI	Spuštěno Zastaveno nebo pozastaveno
Nízký při neplánovaném zastavení	Nízká	Program byl neplánovaně ukončen

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

	Nízký při neplánovaném zastavení, jinak vysoký	Nízká HI	Program byl neplánovaně ukončen Běžící, zastavený nebo pozastavený
	Spojitý impuls	Střídá se mezi vysokým a nízkým	Spuštěno (pozastavení nebo zastavení programu pro udržení stavu pulsu)

Příčina ukončení programu

POZNÁMKA

Program je ukončen neplánovaně, pokud dojde k některé z následujících situací:

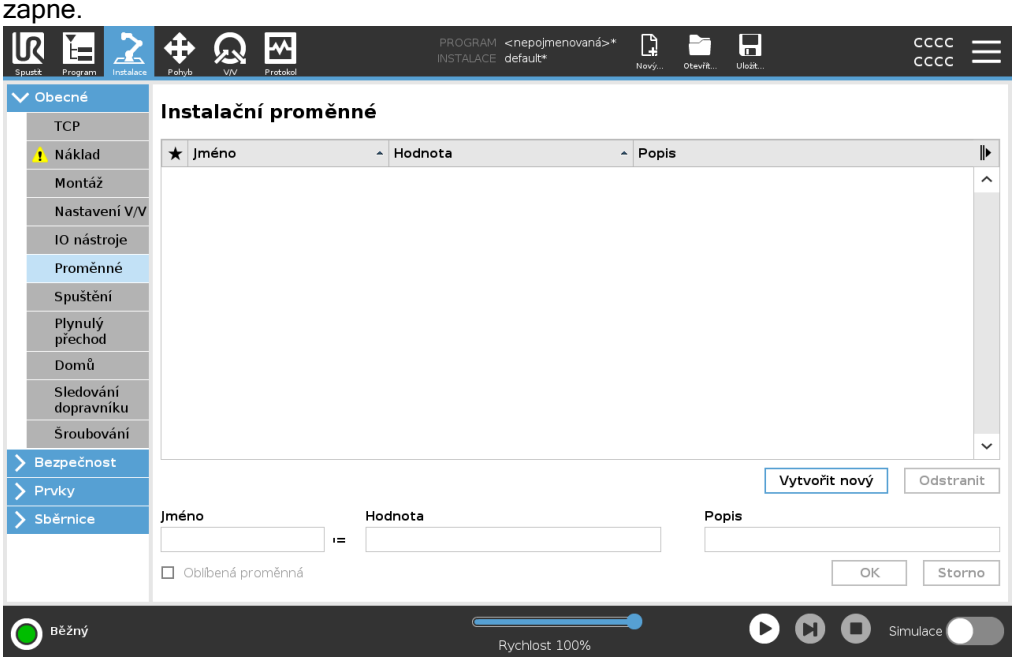
- Zastavení robota
- Chyba
- Narušení
- Výjimka doby chodu programu

21.5. Instalační proměnné

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Proměnné vytvořené na panelu **Instalační Proměnné** se nazývají instalační proměnné a používají se stejně jako běžné programové proměnné. Instalační proměnné jsou odlišné, protože si ponechávají svou hodnotu, i když se program zastaví a poté se znovu spustí, a také když se rameno robota a/nebo ovládací jednotka vypne a znovu zapne.



Vytvoření instalačních proměnných

Názvy a hodnoty instalačních proměnných jsou uloženy spolu s instalací, takže můžete použít stejnou proměnnou ve více programech.
Instalační proměnné a jejich hodnoty se ukládají automaticky každých 10 minut během provádění programu a když je program pozastaven nebo zastaven.

Jak vytvořit instalační proměnnou

1. Klepněte na **Vytvořit novou** a v poli **Název** se nabídne název nové proměnné.

   Název proměnné můžete libovolně upravovat.
2. V poli **Hodnota** nastavte hodnotu nové proměnné.

   Proměnnou nelze uložit bez předchozího nastavení Hodnoty.
3. Novou instalační proměnnou můžete popsat v poli **Popis**.
4. Novou proměnnou můžete nastavit jako oblíbenou zaškrtnutím pole **Oblíbená proměnná**.
5. Klepnutím na **OK** přidáte novou proměnnou do seznamu Instalační proměnné.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Označení oblíbených instalačních proměnných

Označení oblíbené instalační proměnné umožňuje, aby se daná instalační proměnná stala součástí sady oblíbených proměnných, které se zobrazují, pokud na kartě Proměnné v zobrazení karty Program a v zobrazení karty Spustit zapnete zobrazování pouze oblíbených proměnných.

Označení instalační proměnné jako oblíbené

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V části Obecné vyberte **Proměnné**.

   Proměnné jsou uvedeny v části **Instalační proměnné**.
3. Vyberte požadované proměnné.
4. Zaškrtněte pole **Oblíbená proměnná**.
5. Klepnutím na **Spustit** se vrátíte k zobrazení proměnné.

Správa instalačních proměnných

Jak upravit instalační proměnné

1. Vyberte požadovanou proměnnou ze seznamu Instalační proměnné.
2. Můžete upravit **Hodnotu** a **Popis** proměnné nebo ji zařadit do **Oblíbených proměnných**.

   V tomto kroku nelze upravovat název proměnné.

Změny upravených instalačních proměnných se projeví okamžitě.
Jak odstranit instalační proměnné

1. Vyberte požadovanou proměnnou a klepněte na **Smazat**.
2. Ve vyskakovacím okně pro potvrzení vyberte **Smazat proměnnou**

Popis proměnných

Informace k proměnným můžete přidat přidáním popisu proměnných do sloupce Popis. Pomocí popisu proměnných můžete operátorům na kartě Spustit anebo jiným programátorům sdělit účel proměnné anebo význam její hodnoty.
Popisy proměnných (pokud jsou použity) mohou mít až 120 znaků a zobrazují se ve sloupci Popis v seznamu proměnných na obrazovce karty Spustit a na obrazovce karty Proměnné.
Popis proměnné se v případě potřeby rozprostře na více řádků, aby se případně vešel do šířky sloupce Popis. Sloupec Popis můžete pomocí níže uvedených tlačítek také sbalit a rozbalit.

Jak sbalit/rozbalit sloupec Popis

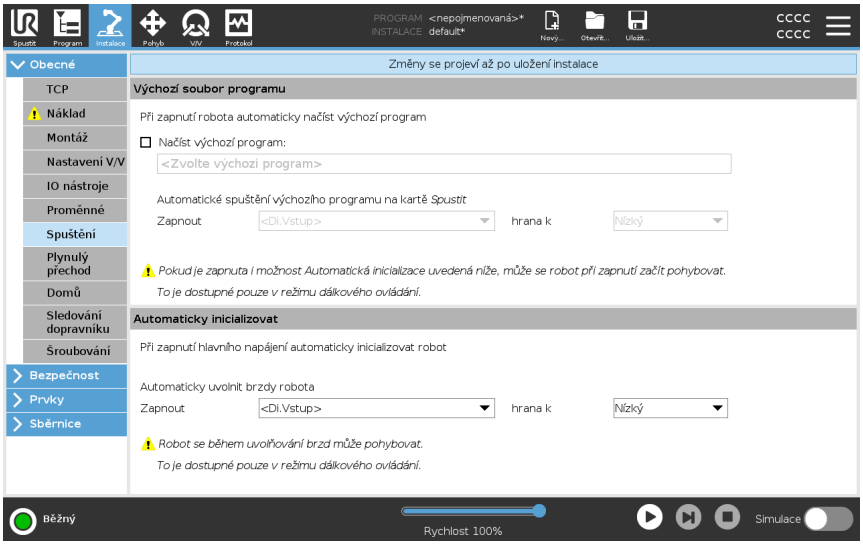
1. Klepnutím na **Sbalit** sloupec Popis sbalíte.
2. Klepnutím na **Rozbalit** sloupec Popis rozbalíte.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.6. Spuštění

Popis

Obrazovka Spuštění obsahuje nastavení pro automatické načtení a spuštění výchozího programu, a pro automatickou inicializaci ramene robota při zapnutí.



VAROVÁNÍ

1. V případě současné aktivace automatického zatížení, automatického startu a automatické inicializace robot spustí program po zapnutí ovládací jednotky, pokud vstupní signál odpovídá vybrané úrovni signálu. Například přechod hrany na zvolenou úroveň signálu nebude v tomto případě nutný.
2. Použijte výstrahu, je úroveň signálu natavena na možnost NÍZKÁ. Vstupní signály standardně nízké, což vede k automatickému spuštění programu bez vnějšího signálu.
3. Před spuštěním programu, ve kterém je povoleno automatické spuštění a automatická inicializace, musíte být v režimu **Dálkové ovládání**.

Načtení spouštěcího programu

Po zapnutí ovládací jednotky je načten výchozí program. Výchozí program se automaticky načte také v případě, že je aktivní obrazovka **Spustit program** (viz 19 Karta Spustit na straně 169) a není načten žádný program.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

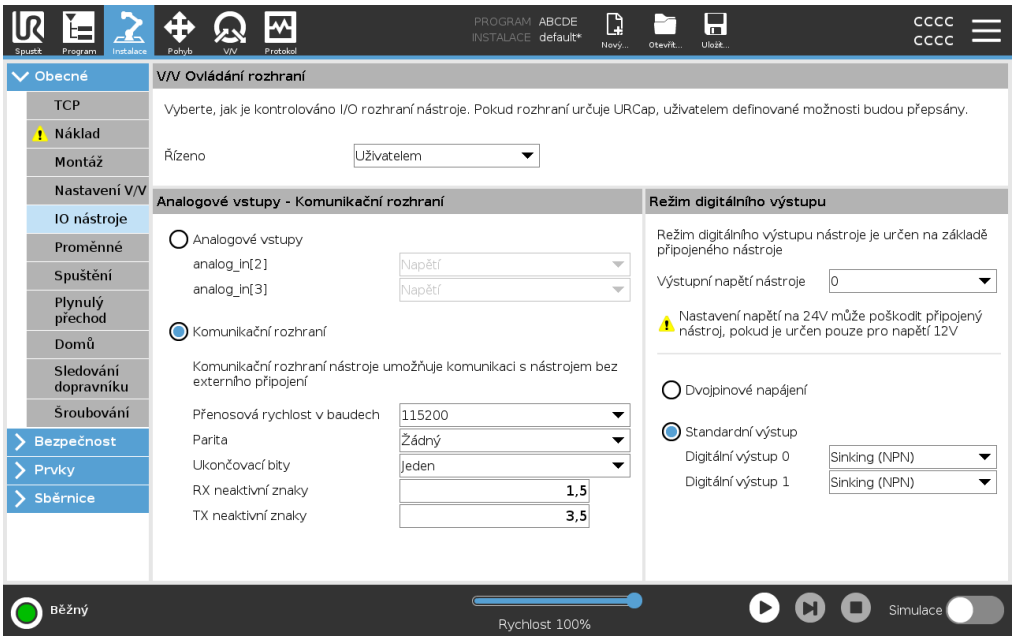
Spuštění spouštěcího programu

Výchozí program se automaticky spustí na obrazovce **Spustit program**. Pokud je načten výchozí program a je detekován přechod hrany specifikovaného externího vstupního signálu, program se spustí automaticky.
Při spuštění je aktuální úroveň vstupního signálu nedefinovaná. Výběrem přechodu, který odpovídá úrovni signálu při spuštění, se program spustí okamžitě. Kromě toho se po zavření obrazovky **Spustit program** nebo klepnutí na tlačítko Zastavit na Ovládacím panelu se funkce automatického spuštění vypne do doby, než opět stisknete tlačítko Spustit.

21.7. Vstupy/výstupy nástroje

Popis

Funkce Ovládání rozhraní V/V umožňuje přepínat mezi uživatelským ovládáním a ovládáním URcap.



V/V Ovládání rozhraní

1. Klepněte na kartu Instalace a v položce Obecné klepněte na V/V nástroje.
2. V části Ovládání rozhraní V/V vyberte možnost Uživatel, čímž získáte přístup k nastavením Analogových vstupů nástroje a/nebo Režimu digitálního výstupu. Přístup k nastavením Analogových vstupů nástroje a/nebo Režimu digitálního výstupu se odstraní výběrem platformy URCap.

POZNÁMKA

Pokud systém URCap ovládá koncový efektor, například chapadlo, pak URCap vyžaduje ovládání rozhraní V/V nástroje (Tool IO Interface). Rozhraní V/V nástroje lze ovládat po výběru URCap v příslušném seznamu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.7.1. Analogový vstup - Komunikační rozhraní

Popis

Komunikační rozhraní nástroje (TCI) umožňuje komunikaci robota s upevněným nástrojem pomocí analogového vstupu robota. Díky tomu se vyloučí potřeba vnějších kabelů.
Po aktivaci Komunikačního rozhraní nástroje nejsou k dispozici žádné analogové vstupy nástroje

Komunikační rozhraní nástroje

1. Klepněte na kartu Instalace a v položce Obecné klepněte na V/V nástroje.
2. Chcete-li upravit nastavení TCI, vyberte možnost Komunikační rozhraní. Jakmile je povoleno rozhraní TCI, analogový vstup nástroje není k dispozici pro nastavení I/O instalace a nezobrazuje se v seznamu vstupů. Analogový vstup nástroje je k dispozici také pro další programy, např. možnosti a výrazy „Čekat na“.
3. V rozbalovacích nabídkách v části Komunikační rozhraní vyberte požadované hodnoty.
   Jakékoli změny hodnot se okamžitě odešlou do nástroje. Pokud se jakékoliv hodnoty instalace liší od používaných, zobrazí se varovné hlášení.

21.7.2. Režim digitálního výstupu

Popis

Komunikační rozhraní nástroje umožňuje nezávislé nakonfigurování dvou digitálních výstupů. V systému PolyScope má každý pin rozbalovací nabídku, která umožňuje nastavení výstupního režimu. K dispozici jsou následující volby:

- Vnoření: Toto umožňuje konfiguraci vývodu v konfiguraci NPN nebo Vnoření. Je-li výstup vypnutý, vývod umožňuje průchod proudu na kostru. Toto lze použít společně s vývodem PWR k vytvoření úplného obvodu.
- Zdroj: Toto umožňuje konfiguraci vývodu v konfiguraci PNP nebo Zdroje. Je-li výstup zapnutý, vývod poskytuje kladný zdroj napětí (konfigurovatelný na kartě VV). Toto lze použít společně s vývodem GND k vytvoření úplného obvodu.
- Push / Pull: Tato volba umožňuje tzv. Push / Pull konfiguraci vývodu. Když je výstup zapnutý, pin poskytuje kladný zdroj napětí (konfigurovatelný na kartě IO). To může být použito ve spojení s GND vývodem k vytvoření plného obvodu. Když je výstup vypnutý, vývod umožňuje proudění proudu do země.

Změny se projeví po výběru nové konfigurace výstupů. Aktuálně načtená instalace je upravena tak, aby odrážela novou konfiguraci. Po ověření správné funkce výstupů nástroje nezapomeňte instalaci uložit, aby nedošlo ke ztrátě změn.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Dvojpinové napájení

Duální napájení vývodu (Dual Pin Power) se používá jako zdroj energie pro nástroj. Povolení dvoupinového napájení zakáže výchozí digitální výstupy nástroje.

21.8. Plynulý přechod

Popis

Při přepínání mezi bezpečnostními režimy během událostí (tj. vstup omezeného režimu, spouštěcí roviny omezeného režimu, bezpečné zastavení a třípolohové aktivačního zařízení) má robotové rameno za úkol během 0,4s zajistit „měkký“ přechod. Stávající aplikace mají nezměněné chování, což odpovídá „tvrdému“ nastavení. Nové instalační soubory standardně přecházejí na „měkké“ nastavení.

Nastavení zrychlení/zpomalení

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V postranní nabídce vlevo pod položkou **Obecné**, vyberte možnost **Hladký přechod**.
3. Vyberte **Hard** pro vyšší zrychlení/zpomalení nebo vyberte **Soft** pro hladší výchozí nastavení přechodu.

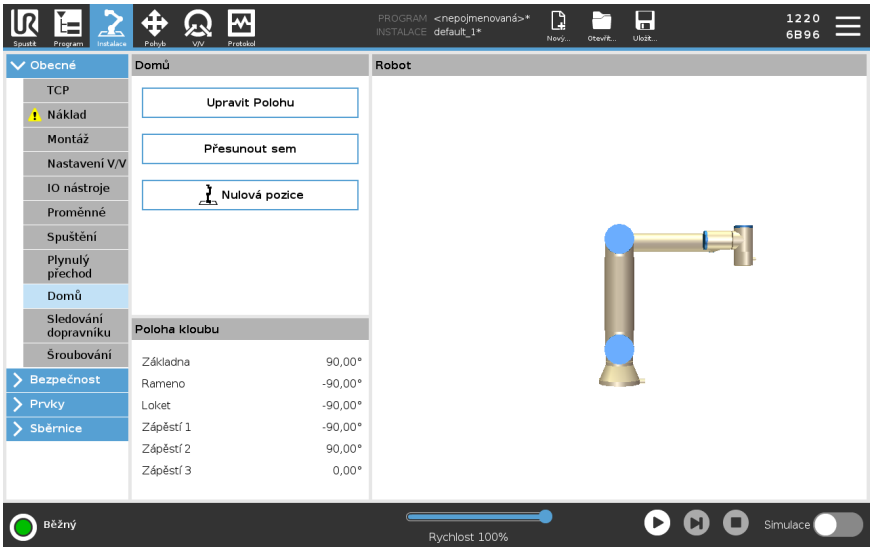
21.9. Domů

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Příkazem Domů se rozumí uživatelem definovaná výchozí poloha robota. Po jejím nadefinování je výchozí poloha (Domů, Home) k dispozici při vytváření programu robota. Výchozí polohu lze použít k definování bezpečné výchozí polohy. (Viz 18.9 Bezpečný návrat do základní polohy (Safe Home) na straně 167) Tlačítka na domovské obrazovce můžete použít následovně:

- **Upravit polohu** upravuje výchozí polohu.
- **Přesunout sem** přesune rameno robota do nastavené výchozí polohy.
- **Nulová poloha** umožňuje návrat robota do vzpřímené polohy.



Definování výchozí polohy

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V části **Obecné** zvolte **Domů**.
3. Klepněte na **Nastavit polohu**.
4. Programování robota se provádí pomocí tlačítek **Freedrive** nebo **Přechod**.

21.10. Nastavení sledování dopravníku

Popis

Nastavení sledování dopravníku umožňuje sledování až dvou samostatných dopravníků. Nastavení Sledování dopravníku poskytuje možnosti konfigurace robota pro práci s absolutními nebo přírůstkovými kodéry, stejně jako s lineárními nebo kruhovými dopravníky.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Definování dopravníku

1. V záhlaví klepněte na možnost Instalace.
2. V nabídce Obecné vyberte **Sledování dopravníku**.
3. V části Nastavení sledování dopravníku vyberte v rozbalovacím seznamu možnost **Dopravník 1** nebo **Dopravník 2**.
   Najednou můžete definovat pouze jeden dopravník.
4. Vyberte možnost **Povolit sledování dopravníku**
5. Nakonfigurujte **Parametry dopravníku** a **Parametry sledování**.

Parametry dopravníku

Inkrementální enkodéry

Lze je připojit k digitálním vstupům 8 až 11. Dekódování digitálních signálů probíhá při frekvenci 40 kHz. S využitím **Kvadraturního** kodéru (vyžadujícího dva vstupy) robot dokáže určit rychlost i směr dopravníku. Je-li směr dopravníku konstantní, stačí k určení rychlosti dopravníku použít jeden vstup, detekující *Náběžnou*, *Sestupnou* nebo *Náběžnou i Sestupnou* hranu.

Absolutní enkodéry

Absolutní enkodéry lze připojit prostřednictvím signálu MODBUS. Zde se vyžaduje předkonfigurace registru digitálního výstupu MODBUS v (sekci).

Parametry sledování

Lineární dopravníky

V případě výběru lineárního dopravníku je nutno k určení směru dopravníku nakonfigurovat prvek přímky v části **Prvky** instalace. Zajistěte přesnost umístěním prvku přímky rovnoběžné se směrem dopravníku, přičemž mezi dvěma body definujícími prvek přímky musí být dostatečně velká vzdáleností. Prvek přímky nakonfigurujte umístěním nástroje těsně ke straně dopravníku při vytyčování dvou určujících bodů. Pokud je směr prvku přímky proti směru pohybu dopravníku, použijte tlačítko **Opačný směr**. Pole **Impulzů na metr** se využívá k zadání počtu impulzů, které kodér vygeneruje během pohybu dopravníku o jeden metr.

Kruhové dopravníky

Při sledování kruhového dopravníku je nutno definovat střed dopravníku.

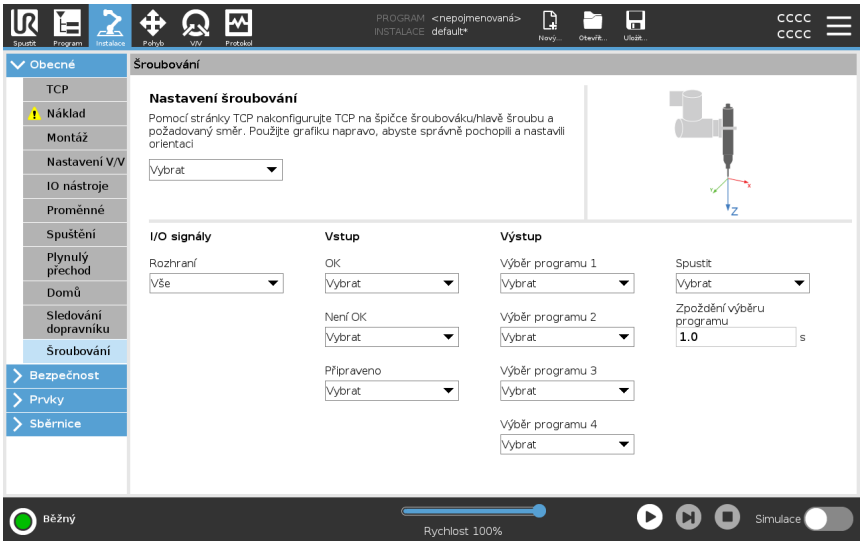
1. Definujte středový bod v části **Funkce** instalace. Hodnota **Impulzy na otáčku** musí být počet impulzů, které kodér vygeneruje během jednoho otočení dopravníku.
2. Vyberte zaškrtávací políčko **Otočit nástroj s dopravníkem** pro orientaci nástroje pro sledování rotace dopravníku.

21.11. Nastavení šroubování

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Nastavení šroubování poskytuje možnosti konfigurace robotu k práci s průmyslovým šroubovákem nebo průmyslovým utahovákem. Polohu šroubováku lze nastavit vzhledem k přírubě robotu a elektrickému rozhraní.



Konfigurace šroubováku

V libovolném výstupní seznamu Výběr programu pod položkou Výstup lze vybrat celočíselný výstup k přepnutí výběru programu na číselné pole.

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V části Obecné vyberte **Šroubování** nebo vytvořte vlastní protokol TCP pro šroubování klepnutím na položku **TCP** v části Obecné.
3. V části **Vstup** a **Výstup** nakonfigurujte V/V pro váš šroubovák. K filtrování typu vstupů a výstupů zobrazených v části V/V lze použít seznam **Rozhraní**.
4. V části **Start** vyberte V/V, kterým se má spustit operace šroubování.

Konfigurace polohy šroubováku

1. V části **Nastavení šroubování** vyberte pomocí rozbalovací nabídky dříve definovaný TCP (viz 21.1 Konfigurace TCP na straně 276), kde Poloha a Orientace jsou nastaveny takto:
   - Nakonfigurujte polohu, ve které má být hrot nástroje šroubováku při kontaktu se šroubem.
   - Nakonfigurujte orientaci tak, aby kladný směr Z byl v rovině s délkou šroubů, které se mají utahovat.

Můžete vizualizovat souřadnice X, Y a Z vybraného TCP, a tím se ujistit, že vše odpovídá bitu nebo zásuvce nástroje.
V programovém uzlu Šroubování se ke sledování šroubu a výpočtu vzdáleností používá kladný směr Z vybraného TCP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

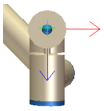
Konfigurace rozhraní šroubováku

1. Pomocí rozevírací nabídky **Rozhraní** v horní části obrazovky lze změnit zobrazovaný obsah podle typu signálu.
2. V části **Vstup** nakonfigurujte signály, které robot přijímá od šroubováku:
   - OK: Vysoký v případě úspěšného utažení. Pokud není tato podmínka vybrána, není v programovém uzlu Šroubování k dispozici
   - Není OK: Vysoký v případě utažení s chybami. Pokud není tato podmínka vybrána, není v programovém uzlu Šroubování k dispozici
   - Připravený: Vysoký, když je šroubovák připraven ke spuštění, není-li tato volba vybrána, tato podmínka se nekontroluje
3. V části **Výstup** nakonfigurujte signály, které robot posílá do šroubováku:
   - Start: spouští se utahování nebo uvolňování šroubu nástrojem pouze v závislosti na zapojení.
   - Výběr programu: K aktivaci jednotlivých utahovacích konfigurací uložených ve šroubováku lze zvolit jedno celé číslo nebo až čtyři binární signály.
   - Prodleva výběru programu: čekací doba, po které se má změnit program šroubováku, aby se zajistil jeho aktivní stav

Typické hodnoty orientace

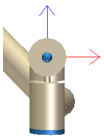
Hodnoty (v zápisu Vektor otočení [rad]) jsou uvedeny v následující tabulce.

Osa šroubování rovnoběžná se záporným směrem Y příruby 1 nástroje robota



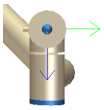
Orientace
- **RX**: 1.5708 rad
- **RY**: 0.0000 rad
- **RZ**: 0.0000 rad

Osa šroubování rovnoběžná s kladným směrem Y příruby 2 nástroje robota



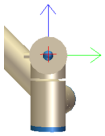
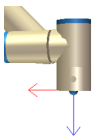
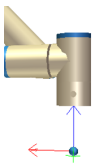
Orientace
- **RX**: -1.5708 rad
- **RY**: 0.0000 rad
- **RZ**: 0.0000 rad

Osa šroubování rovnoběžná s kladným směrem X příruby 3 nástroje robota



Orientace
- **RX**: 0.0000 rad
- **RY**: 1.5708 rad
- **RZ**: 0.0000 rad

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Osa šroubování rovnoběžná se záporným směrem X příruby 4 nástroje robota		Orientace • RX: 0.0000 rad • RY: -1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad
Osa šroubování rovnoběžná s kladným směrem Z příruby 5 nástroje robota		Orientace • RX: 0.0000 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
Osa šroubování rovnoběžná se záporným směrem Z příruby 6 nástroje robota		Orientace • RX: 3.1416 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.12. Bezpečnost

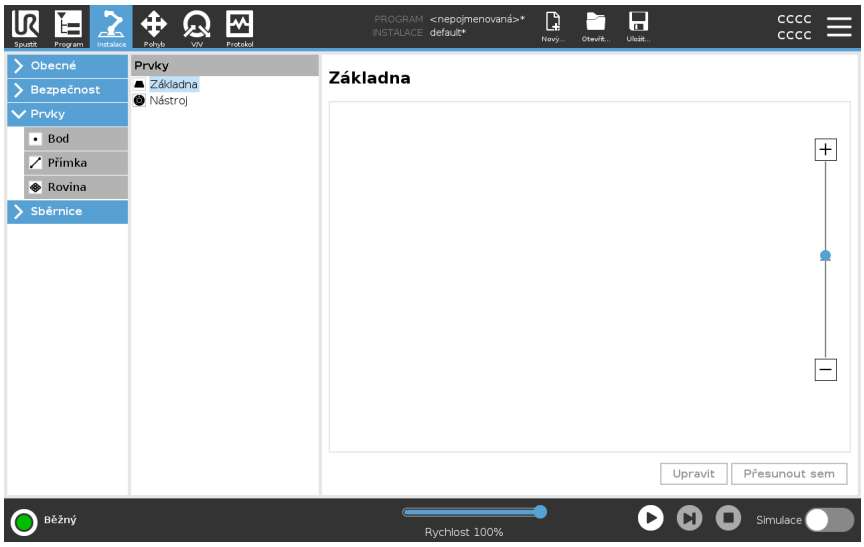
Popis

Viz kapitola: 18 Bezpečnostní konfigurace softwaru na straně 137.

21.13. Prvky

Popis

Prvek představuje objekt definovaný šestirozměrnou pozicí (pozice a orientace) vzhledem k základně robota. Můžete pojmenovat funkci pro budoucí použití. Některé části programu robota se skládají z pohybů prováděných vzhledem ke konkrétním objektům jiným než je základna ramene robota. Těmito objekty mohou být stoly, ostatní stroje, obrobky, kamerové systémy, polotovary nebo hranice, které existují v okolí ramene robota.

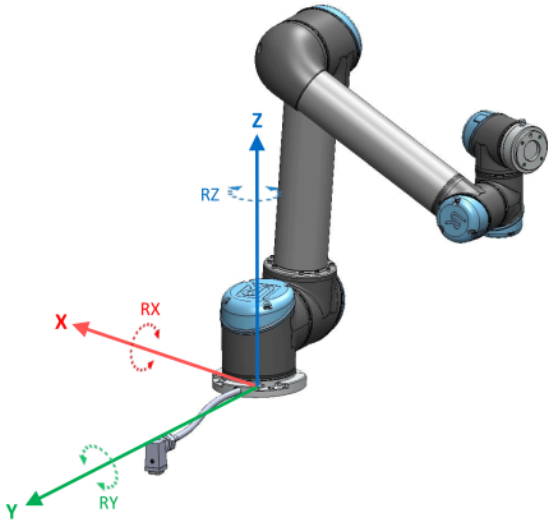


Robot obsahuje dva předdefinované prvky, které jsou uvedeny níže, s polohami definovanými konfigurací samotného ramene robota:

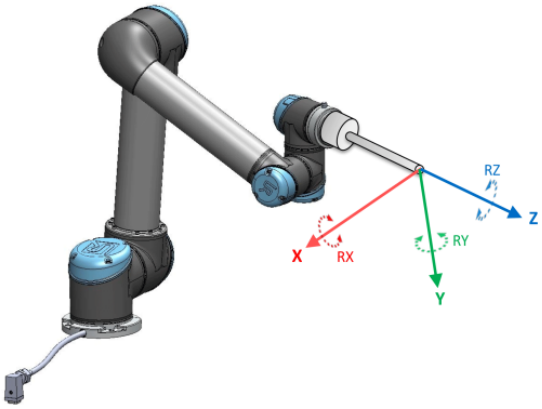
- Prvek Základna je umístěn s počátkem ve středu základny robota.
- Prvek Nástroj je umístěn s počátkem ve středu aktuálního TCP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Základní prvek



Funkce nástroje



Podrobnosti

Pomocí prvků Bod, Přímka a/nebo Rovina definujte pozici prvku.
Prvky jsou umístěny metodou, která využívá aktuální pozici nástroje TCP v pracovním prostoru. To znamená, že můžete robota naučit umísťovat prvky do požadované pozice pomocí režimu Freedrive nebo krokování.
Výběr prvku závisí na typu objektu a požadavcích na přesnost. Pokud je to možné, použijte prvky Přímka a Rovina, protože jsou založeny na více vstupních bodech. Více vstupních bodů znamená vyšší přesnost.

Například, pro přesné definování směru lineárního dopravníku definujte dva body prvku Přímka co nejvíce fyzicky vzdálených od sebe. Prvek Bod lze také použít k definování směru lineárního dopravníku, uživatel však musí TCP směrovat ve směru skutečného pohybu dopravníku.
Použití více bodů k definování polohy stolu znamená, že orientace je založena spíše na pozicích než na orientaci jednoho TCP. Jednoduchou orientaci TCP je těžší nakonfigurovat s vysokou přesností.
Další informace o přidávání funkcí, viz (sekce: Přidat bod na straně 301) a (Prvek roviny na straně 302).

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Použití prvku

Z programu robota můžete odkazovat na prvek definovaný v instalaci, abyste k danému prvku mohli vztáhnout pohyby robota (např. příkazy **PohybJ**, **PohybL** a **PohybP**) (viz sekce 20.7.1 Pohyb na straně 193).
To umožňuje snadné přizpůsobení programu robota, např. je-li více robotických stanic, nebo když se objekt pohybuje během chodu programu nebo se trvale pohybuje v pracovním prostoru. Pouhým nastavením prvku objektu se tedy příslušným způsobem upraví všechny pohyby v programu ve vztahu k danému objektu.
Další příklady najdete v sekcích: (Příklad: Manuální aktualizace prvku pro nastavení programu na straně 304) a (Příklad: Dynamická aktualizace polohy prvku na straně 305). Pokud je daný prvek vybrán jako referenční, pak budou tlačítka Pohyb nástroje, určená k posouvání a otáčení, fungovat ve zvoleném prostoru prvků (viz 22 Karta Pohyb na straně 318) a (Pohyb nástroje na straně 318) a načítat souřadnice TCP. Například pokud je stůl definován jako prvek a je vybrán jako reference v kartě Pohyb, pomocí tlačítek se šipkami pro posuv (tzn. nahoru/dolů, doleva/doprava, dopředu/dozadu) se bude robot pohybovat v těchto směrech ve vztahu ke stolu. Navíc budou souřadnice TCP v rámu stolu.

- Ve stromu prvků můžete přejmenovat Bod, Přímku nebo Rovinu klepnutím tužkou na tlačítko.
- Ve stromu prvků můžete odstranit Bod, Přímku nebo Rovinu klepnutím tužkou na tlačítko Odstranit.

Použití příkazu Přesunout sem

Klepnutím na **Přesunout sem** přesuňte rameno robota směrem k vybranému prvku. Na konci tohoto pohybu se budou souřadnicové systémy prvku a polohy TCP shodovat. **Přesun** sem je zakázán, pokud rameno robota nedosáhne na funkci.

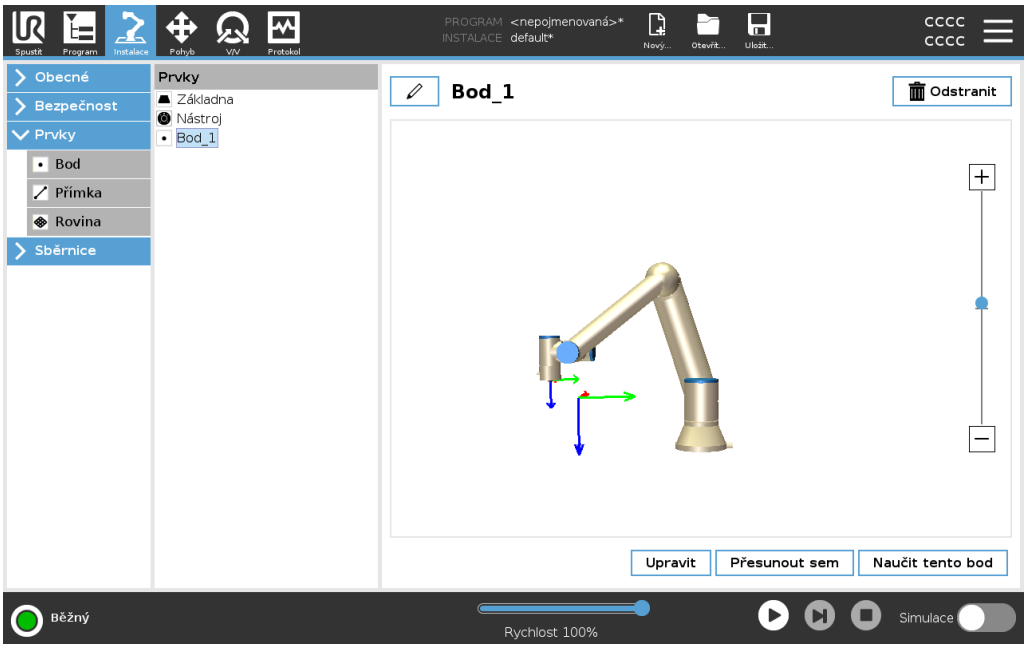
Bodový prvek

Prvek ve formě bodu definuje bezpečnostní hranici nebo Při definování bezpečnostní hranice nebo globální základní konfiguraci ramena robota. Poloha bodu je definována jako poloha a orientace TCP.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidat bod

1. V části Instalace vyberte **Prvky**.
2. V části Prvky vyberte **Bod**.



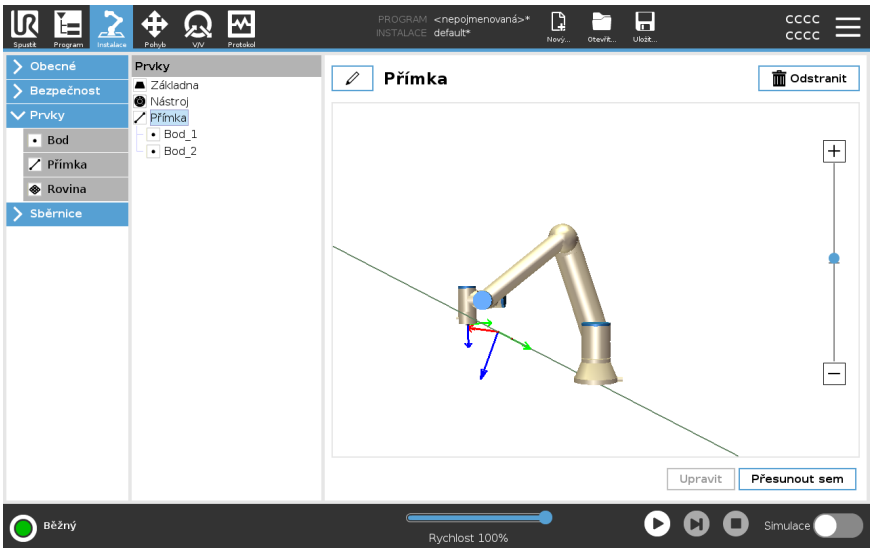
Prvek Přímka

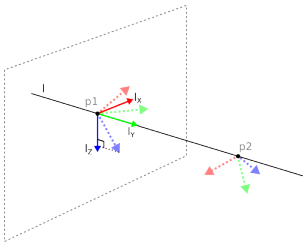
Prvek přímky definuje přímky, po kterých má robot postupovat. (např. při použití sledování dopravníku). Přímka *l* je definována jako osa mezi dvěma bodovými prvky *p1* a *p2*, jak je znázorněno na obrázku 21.13.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidání přímky

1. V části Instalace vyberte **Prvky**.
2. V části Prvky vyberte **Přímka**.





Zde vidíte, že osa vedená z prvního bodu do druhého bodu tvoří osu y souřadnicového systému přímky. Osa Z je definována průmětem osy Z z bodu *p1* do roviny kolmé k této přímce. Poloha souřadnicového systému přímky je shodná s polohou bodu *p1*.

Prvek roviny

Zvolte prvek rovina, když potřebujete rámec s vysokou přesností, např. při práci s kamerovým systémem nebo u pohybů ve vztahu ke stolu.

Přidat rovinu

1. V části Instalace vyberte **Prvky**.
2. V části Prvky vyberte **Rovina**.

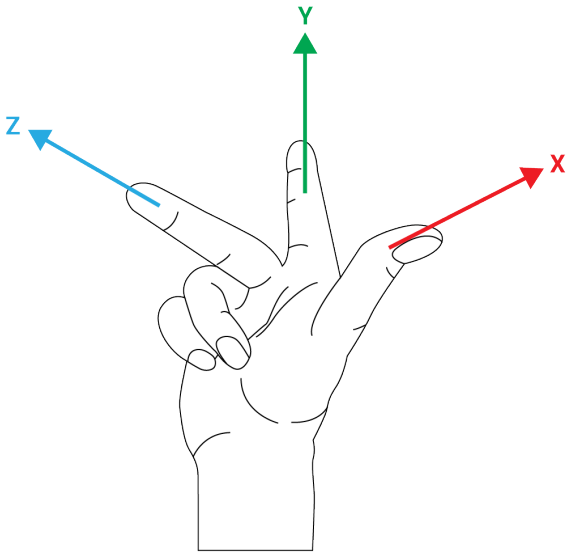
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Výuka roviny

Když stisknete tlačítko k vytvoření nové roviny, průvodce na obrazovce vám pomůže vytvořit rovinu.

1. Zvolit počátek (origo)
2. Přesuňte robota k definování směru kladné osy X roviny
3. Přesuňte robota k definování směru kladné osy Y roviny

Rovina je definovaná s použitím pravidla pravé ruky, takže osa z je vektorový součin osy x a osy y, jak je znázorněno níže.



POZNÁMKA

Můžete přeučit rovinu v protilehlém směru osy x, pokud chcete, aby byla rovina normálou v protilehlém směru.

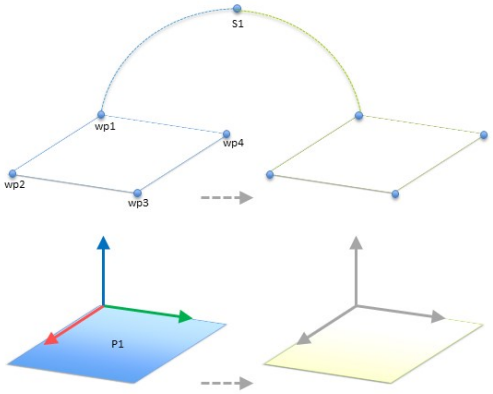
Upravte stávající rovinu volbou možnosti Rovina a stisknutím Upravit rovinu. Pak použijete stejného průvodce jako pro výuku nové roviny.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad: Manuální aktualizace prvku pro nastavení programu

Uvažujme aplikaci, kde se více dílů programu robota vztahuje ke stolu. Následující obrázek znázorňuje pohyb přes body trasy `wp1` až do `wp4`.

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



53.1: *Jednoduchý program se čtyřmi body trasy vzhledem k rovině prvku ručně aktualizovaný změnou prvku*

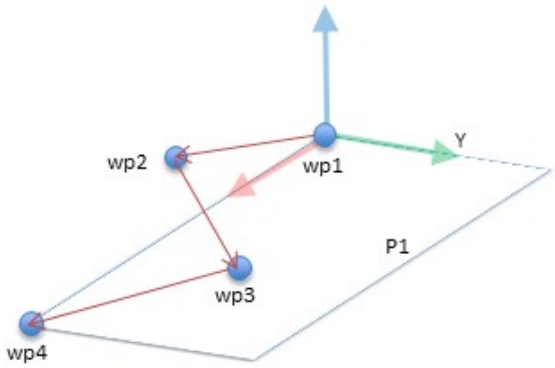
53.2:

Aplikace vyžaduje, že by se program měl použít znovu pro více instalací robotů, kde se mírně liší poloha stolu. Pohyb vzhledem ke stolu je totožný. Definováním polohy stolu jako prvku *P1* v instalaci lze program s příkazem *PohybL* nakonfigurovaný vzhledem k rovině snadno aplikovat u dalších robotů pouhou aktualizací instalace skutečnou polohou stolu.
Tato koncepce se vztahuje na libovolný počet prvků v aplikaci tak, aby se dosáhlo flexibilního programu, který dokáže vyřešit stejný úkol pro mnoho robotů, a to i kdyby se mezi jednotlivými instalacemi lišila místa v pracovním prostoru.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

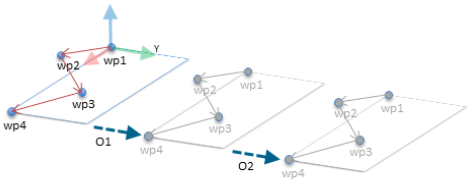
Příklad: Dynamická aktualizace polohy prvku

Je to podobná aplikace, ve které se robot musí rovněž pohybovat v určitém vzoru na stole s cílem vyřešit konkrétní úkol.



Příkaz *MoveL* se čtyřmi směrovými body vzhledem k prvku roviny

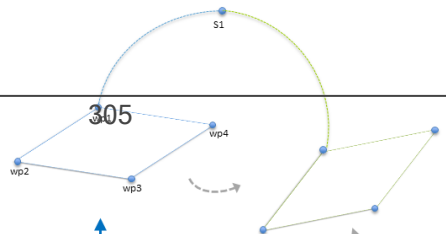
```
Program robota
    MoveJ
        wp1
    y = 0,01
    o = p[0,y, 0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    MoveL # Funkce: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



53.3: *Použití offsetu na funkci roviny*

53.4:

```
Program robota
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

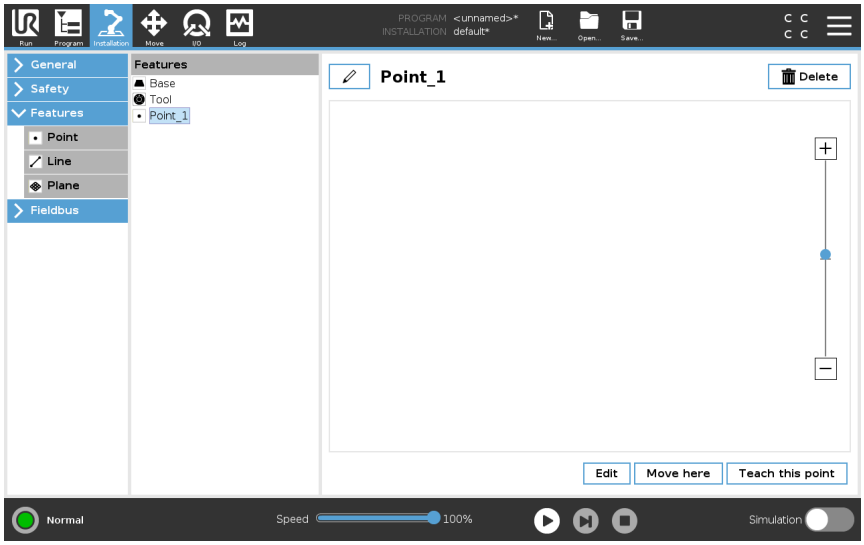


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

21.13.1. Úprava funkcí

Popis

Úprava funkcí je alternativní způsob přidání funkcí do vaší instalace a/nebo úprava existujících funkcí.

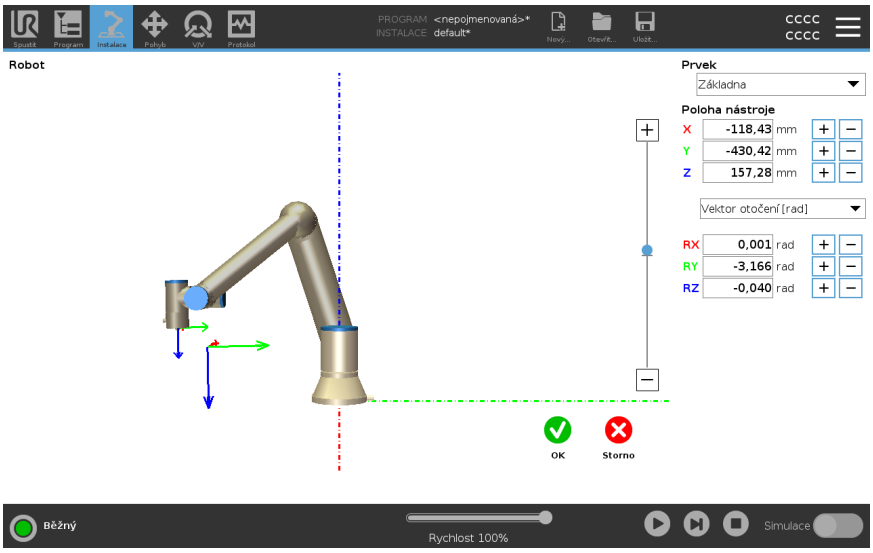


Pomocí funkce Upravit můžete umístit a přesunout prvky bez pohybu ramene robota, takže prvek lze umístit mimo dosah ramene robota.

Úprava bodu

Můžete upravit definovaný nebo nedefinovaný bod. Úprava nedefinovaného bodu jej definuje.

1. V části Instalace klepněte na **Prvky**.
2. Pro přidání bodu do programového stromu vyberte v části Prvky **Bod**.
3. Klepnutím na tlačítko **Upravit** se dostanete na obrazovku Úpravy, kde můžete provádět změny polohy a natočení bodu



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Úprava přímky

Řádek se zobrazí jako dva body v programovém stromu. Musíte definovat každý bod.

1. V části Instalace klepněte na **Prvky**.
2. Pro přidání přímky do programového stromu vyberte v části Prvky **Přímku**.
3. Řádek se skládá ze dvou bodů:
   - Klepnutím na jeden bod tyto souřadnice upravíte, pak klepnutím na druhý řádek tyto souřadnice upravíte.

Úprava roviny

1. V části Instalace klepněte na **Prvky**.
2. Pro přidání roviny do programového stromu vyberte v části Prvky **Rovinu**.
3. Klepnutím na tlačítko **Upravit** se dostanete na obrazovku Úpravy, kde můžete provádět změny polohy a natočení roviny

21.14. Sběrnice

Popis

Zde lze nastavit skupinu průmyslových počítačových síťových protokolů používaných k distribuovanému řízení v reálném čase, které rozhraní PolyScope akceptuje: MODBUS, Ethernet/IP a PROFINET.

21.14.1. Nastavení V/V MODBUS klient

Popis

Zde lze nastavit signály MODBUS klienta (nadřaz. jednotka). Připojení k serveru (nebo podříz. jednotkám MODBUS) na zadaných IP adresách lze vytvořit pomocí vstupních/výstupních signálů (registry nebo digitální). Každý signál má jedinečný název, takže jej lze použít v programech.

Obnovit

Stisknutím tohoto tlačítka se obnoví všechna připojení MODBUS. Obnovením se odpojí všechny jednotky modbus a znovu se připojí. Všechny statistiky se vymažou.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Přidat jednotku	Stiskem tohoto tlačítka lze přidat novou jednotku MODBUS.
Odstranit jednotku	Stiskem tohoto tlačítka se odstraní jednotka MODBUS a společně s ní všechny přidané signály.
Nastavit IP jednotky	Zde je uvedena IP adresa jednotky MODBUS. Chcete-li ji změnit, stiskněte tlačítko.
Sekvenční režim	*K dispozici pouze při zaškrtnuté volbě Zobrazit pokročilé možnosti.* Zaškrtnutím tohoto políčka bude klient modbus přinucen počkat na odpověď před odesláním dalšího požadavku. Tento režim vyžadují některé jednotky sběrnice fieldbus. Zapnutí této možnosti může být užitečné v případě vyššího počtu signálů a zvýšením frekvence požadavků dochází k odpojení signálu. Skutečná frekvence signálu může být nižší, než je požadováno při definování vyššího počtu signálů v sekvenčním režimu. Skutečnou frekvenci signálu lze pozorovat ve statistice signálů. Indikátor signálu začne svítit žlutě, pokud je skutečná frekvence signálu nižší než polovina hodnoty vybrané z rozbalovacího seznamu **Frekvence**.
Přidat signál	Stiskem tohoto tlačítka lze přidat signál pro příslušnou jednotku MODBUS.
Odstranit signál	Stiskem tohoto tlačítka lze odstranit signál MODBUS z příslušné jednotky MODBUS.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nastavit typ signálu

Z této rozevírací nabídky lze vybrat typ signálu.
K dispozici jsou následující typy:

Digitální vstup
Digitální vstup (cívka) je jednobitová informace přečtená z jednotky MODBUS na výstupu určeném v poli adresy signálu. Používá se kód funkce 0x02 (čtení diskrétních vstupů).

Digitální výstup
Digitální výstup (cívka) je jednobitový signál, který lze nastavit na vysokou nebo nízkou hodnotu. Dokud uživatel nenastaví hodnotu tohoto výstupu, tato hodnota bude čtena ze vzdálené jednotky MODBUS. To znamená, že se využívá kód funkce 0x01 (čtení výstupů). Jakmile bude výstup nastaven programem robota nebo stisknutím tlačítka **nastavit hodnotu signálu**, bude používán kód funkce 0x05 (zápis jednoho výstupu).

Vstup registru
Vstup registru je 16bitová informace přečtená z adresy zadané v poli adresy. Používá se kód funkce 0x04 (čtení vstupních registrů).

Výstup registru
Výstup registru je 16bitová informace nastavitelná uživatelem. Dokud se nenastaví hodnota registru, jeho hodnota bude čtena ze vzdálené jednotky MODBUS. To znamená, že bude použit kód funkce 0x03 (čtení uživatelských registrů). Jakmile bude výstup nastaven programem robota nebo zadáním hodnoty signálu v poli **nastavit hodnotu signálu**, pro nastavení hodnoty na vzdálené jednotce MODBUS bude používán kód funkce 0x06 (zápis jednoho registru).

Nastavit adresu signálu

V tomto poli je uvedena adresa na vzdáleném serveru MODBUS. Pomocí číselné klávesnice na obrazovce můžete zadat jinou adresu. Platné nastavení adresy závisí na výrobci a konfiguraci vzdálené jednotky MODBUS.

Nastavit název signálu

Pomocí klávesnice na obrazovce lze zadat název signálu. Tento název se používá, když je příslušný signál používán v programech.

Hodnota signálu

Zde je uvedena aktuální hodnota signálu. V případě signálů registru je hodnota vyjádřena jako kladné celé číslo. V případě výstupních signálů lze nastavit požadovanou hodnotu signálu pomocí tlačítka. Pro výstupy registru opět platí, že zapsaná hodnota musí být celé kladné číslo.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Stav připojení signálu

Tato ikona znázorňuje, zda lze signál správně přečíst/zapsat (zelená) nebo zda jednotka reaguje neočekávaně či není dostupná (šedá). V případě odezvy MODBUS s výjimkou se zobrazí kód odezvy. Existují následující odezvy protokolu MODBUS-TCP s výjimkou:

E1
ILLEGAL FUNCTION (0x01) (NEPOVOLENÁ FUNKCE) Kód funkce získaný v dotazu není pro server (nebo podříz. jednotku) povolenou akcí.

E2
ILLEGAL DATA ADDRESS (0x02) (NEPOVOLENÁ ADRESA DAT) Kód funkce získaný v dotazu není pro server (nebo podříz. jednotku) povolenou akcí, zkontrolujte, zda zadaná adresa signálu odpovídá nastavení vzdáleného serveru MODBUS.

E3
ILLEGAL DATA VALUE (0x03) (NEPOVOLENÁ HODNOTA DAT) Hodnota obsažená v dotazovacím datovém poli není pro server (nebo podříz. jednotku) povolenou hodnotou, zkontrolujte, zda je zadaná hodnota signálu platná pro zadanou adresu na vzdáleném serveru MODBUS.

E4
SLAVE DEVICE FAILURE (0x04) (PORUCHA PODŘÍZENÉHO ZAŘÍZENÍ) Při pokusu serveru (nebo podříz. jednotky) o provedení požadované akce došlo k neodstranitelné chybě.

E5
ACKNOWLEDGE (0x05) (POTVRZENÍ) Specializované použití ve spojení s programovacími příkazy odesílanými do vzdálené jednotky MODBUS.

E6
SLAVE DEVICE BUSY (0x06) (PODŘ.ZAŘ. ZANEPRÁZDNĚNO) Specializované použití ve spojení s programovacími příkazy odesílanými do vzdálené jednotky MODBUS, podříz. jednotka (server) nemůže hned reagovat.

Zobrazit pokročilé možnosti

Toto zaškrtávací políčko slouží k zobrazení či skrytí pokročilých možností u jednotlivých signálů.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Pokročilé možnosti

Frekvence aktualizace
Tato nabídka umožňuje změnit frekvenci aktualizace signálu. Jedná se o frekvenci odesílání požadavků do vzdálené jednotky MODBUS buď pro čtení, nebo k zápisu hodnoty signálu. Je-li frekvence nastavena na hodnotu 0, pak se na vyžádání iniciují požadavky pomocí skriptovacích funkcí *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register*, a *modbus_set_output_signal*.

Adresa podřízené jednotky
Toto textové pole lze použít k nastavení konkrétní adresy podřízené jednotky pro účely požadavků odpovídajících konkrétnímu signálu. Hodnota musí být v rozsahu 0-255 včetně, výchozí hodnota je 255. Pokud se změní tato hodnota, doporučujeme pomocí příručky ke vzdálenému zařízení MODBUS ověřit funkčnost při změně adresy podřízené jednotky.

Znovu připojit odpočet
Počet připojení a opakovaných připojení TCP.

Stav připojení
Stav připojení TCP.

Čas odezvy [ms]
Čas mezi odesláním požadavku na modbus a přijatou odpovědí - aktualizuje se pouze tehdy, když je aktivní komunikace.

Paketové chyby Modbus
Počet přijatých paketů, které obsahovaly chyby (tj. neplatná délka, chybějící data, chyba TCP socketu).

Prodlevy
Počet požadavků modbus bez odezvy.

Požadavky se nezdařily
Počet paketů, které nemohly být odeslány z důvodu neplatného stavu zásuvky.

Aktuální frekv.
Průměrná frekvence aktualizací stavu klienta (nadř.jedn.). Tato hodnota se přepočítává pokaždé, když signál obdrží odpověď ze serveru (nebo podř.jedn.).

Všechny čítače počítají do 65535 a pak se vrátí zpět na hodnotu 0.

21.14.2. EtherNet/IP

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

EtherNet/IP je síťový protokol, který umožňuje připojení robota k průmyslovému zařízení EtherNet/IP Scanner.
Pokud je připojení aktivováno, můžete vybrat akci, která nastane, když program ztratí připojení ke skeneru EtherNet/IP.
K dispozici jsou následující možnosti:

Žádný
PolyScope ignoruje ztrátu připojení EtherNet/IP a program pokračuje v běhu.

Pauza
PolyScope pozastaví aktuální program. Program pokračuje z místa, kde se zastavil.

Zastavit
PolyScope zastaví aktuální program.

21.14.3. PROFINET

Popis

PROFINET je síťový protokol, který aktivuje nebo deaktivuje připojení robota k průmyslovému IO-ovladači PROFINET.
Pokud je připojení aktivováno, můžete vybrat akci, která nastane, když program ztratí připojení k IO-ovladači PROFINET.
K dispozici jsou následující možnosti:

Žádný
PolyScope ignoruje ztrátu připojení PROFINET a program normálně pokračuje.

Pauza
PolyScope pozastaví aktuální program. Program pokračuje z místa, kde se zastavil.

Zastavit
PolyScope zastaví aktuální program.

Pokud inženýrský nástroj PROFINET (např. TIA portal) vyšle signál DCP Flash do zařízení PROFINET nebo PROFIsafe robota, zobrazí se vyskakovací okno v PolyScope.

21.14.4. PROFIsafe

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Síťový protokol PROFIsafe umožňuje robotovi komunikovat s bezpečnostním PLC podle ISO 13849, kat. 3 Požadavky na PLd. Robot přenáší informace o bezpečnostním stavu do bezpečnostního PLC a přijímá informace pro spuštění funkcí souvisejících s bezpečností, například: nouzové zastavení nebo přechod do omezeného režimu.
Rozhraní PROFIsafe představuje bezpečnou síťovou alternativu k připojení vodičů k bezpečnostním V/V pinům ovládací jednotky robota.
PROFIsafe je k dispozici pouze na robotech s aktivační licencí, kterou získáte u svého místního obchodního zástupce; po jejím získání lze licenci stáhnout na myUR.
Informace o registraci robota a aktivaci licence naleznete v části Registrace robota a licenční soubor na straně 342.

Komunikace přes PROFIsafe

Kontrolní zpráva přijatá z bezpečnostního PLC obsahuje informace uvedené v následující tabulce.

Signál	Popis
Nouzové zastavení systémem	Potvrzuje systémové nouzové zastavení.
Bezpečnostní zastavení	Potvrzuje ochranné zastavení.
Resetuje ochranné zastavení	Resetuje stav ochranného zastavení (při přechodu z nízkého na vysoké napětí v automatickém režimu), pokud je předtím vymazán vstup ochranného zastavení.
Zastavení „Safeguard stop auto“	Potvrzuje ochranné zastavení, pokud robot pracuje v automatickém režimu. Funkce Safeguard stop auto se smí používat pouze v případě, že je nakonfigurováno 3polohové zařízení umožňující (3PE). Pokud není nakonfigurováno žádné 3PE zařízení, funguje automatické bezpečnostní zastavení jako normální vstup pro bezpečnostní zastavení.
Reset zastavení „safeguard stop auto“	Resetuje stav automatického ochranného zastavení (při přechodu z nízkého na vysoké napětí v automatickém režimu), pokud jsou předtím nejsou vymazány žádné vstupy automatického ochranného zastavení.
Omezený režim	Aktivuje bezpečnostní limity v omezeném režimu.
Provozní režim	Aktivuje manuální nebo automatický provozní režim. Pokud je v bezpečnostní konfiguraci vypnuta možnost „Volba provozního režimu prostřednictvím PROFIsafe“, toto pole by z kontrolní zprávy PROFIsafe mělo být vynecháno.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnostní hlášení PLC

Zpráva o stavu odeslaná do bezpečnostního PLC obsahuje informace uvedené v následující tabulce.

Signál	Popis
Stop, kat. 0	Robot provádí nebo dokončil bezpečnostní zastavení kategorie 0; tvrdé zastavení okamžitým odpojením napájení ramene a motorů.
Stop, kat. 1	Robot provádí nebo dokončil bezpečnostní zastavení kategorie 1; řízené zastavení, po kterém jsou motory ponechány ve vypnutém stavu s aktivovanými brzdami.
Stop, kat. 2	Robot provádí nebo dokončil bezpečnostní zastavení kategorie 2; řízené zastavení, po kterém jsou motory ponechány v zapnutém stavu.
Narušení	Robot je zastaven, protože bezpečnostní systém nesplnil aktuálně definované bezpečnostní limity.
Chyba	Robot je zastaven z důvodu neočekávané výjimečné chyby v bezpečnostním systému.
Zastavení E-stop systémem	Robot je zastaven z důvodu jedné z následujících podmínek: • bezpečnostní PLC připojené přes PROFIsafe potvrdilo úroveň systému e-stop. • iMMI modul připojený k ovládací skříni prosadil systémovou úroveň e-stop. • jednotka připojená k systému e-stop konfigurovatelný bezpečnostní vstup ovládací skříně potvrdila úroveň systému e-stop.
Zastavení e-stop robotem	Robot je zastaven z důvodu jedné z následujících podmínek: • Je stisknuto tlačítko e-stop na přenosném ovládacím terminálu. • Stiskne se tlačítko e-stop připojené k robotu e-stop nekonfigurovatelný bezpečnostní vstup ovládací skříně.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Bezpečnostní zastavení	Robot je zastaven z důvodu jedné z následujících podmínek: • bezpečnostní PLC připojené přes PROFIsafe potvrdilo ochranné zastavení. • Jednotka připojená k nekonfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu ochranného zastavení na ovládací jednotce potvrdila ochranné zastavení. • Jednotka připojená ke konfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu ochranného zastavení na ovládací jednotce potvrdila ochranné zastavení. Signál následuje bezpečnostní resetovací sémantiku. K resetování tohoto signálu se použije nakonfigurovaná funkce resetování ochranného zastavení. PROFIsafe znamená použití funkce resetování zabezpečení.
Zastavení „Safeguard stop auto“	Robot je zastaven, protože pracuje v automatickém režimu a z důvodu jedné z následujících podmínek: • bezpečnostní PLC připojené přes PROFIsafe potvrdilo automatické ochranné zastavení. • Jednotka připojená ke konfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu automatického ochranného zastavení na ovládací jednotce potvrdila zastavení „safeguard stop auto“. Signál následuje bezpečnostní resetovací sémantiku. K resetování tohoto signálu se použije nakonfigurovaná funkce resetování ochranného zastavení PROFIsafe znamená použití funkce resetování zabezpečení

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

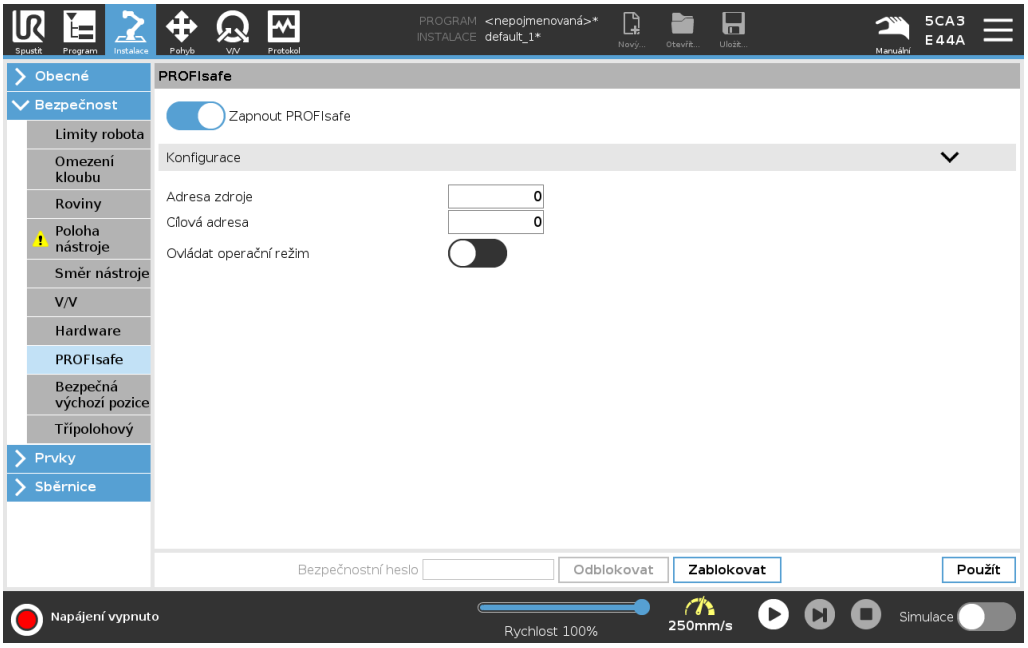
Zastavení 3PE	Robot je zastaven, protože pracuje v manuálním režimu a kvůli jedné z následujících podmínek: • Používáte 3PE TP a žádné z tlačítek není ve střední poloze. • 3polohové zařízení připojené ke konfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu ovládací skříně potvrdilo zastavení 3PE.
Provozní režim	Indikace aktuálního provozního režimu robota. Tento režim může být: Vypnuto (0), Automatické (1) nebo Manuální (2).
Omezený režim	V současné době jsou aktivní bezpečnostní limity omezeného režimu.
Sada aktivních mezních hodnot	Aktivní sada bezpečnostních mezních hodnot. Může to být: Normal (0), Reduced (1) nebo Recovery (2).
Robot se pohybuje	Robot se hýbe. Pokud se některý kloub pohybuje rychlostí 0,02 rad/s nebo vyšší, robot je vyhodnocen jako v pohybu.
Bezpečná základní poloha	Robot je v klidu (robot se nepohybuje) a v poloze definované jako bezpečná výchozí pozice.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Konfigurace PROFIsafe

Konfigurace PROFIsafe souvisí s programováním bezpečnostního PLC, ale vyžaduje minimální nastavení robota.

1. Připojte robota k důvěryhodné síti, která má přístup k PLC vyhovujícímu bezpečnostním předpisům.
2. V PolyScope klepněte v záhlaví na položku **Instalace**.
3. Klepněte na položku Bezpečnost, vyberte možnost **PROFIsafe** a nakonfigurujte ji podle potřeby.



Zapnutí PROFIsafe

1. Zadejte bezpečnostní heslo robota a klepněte na **Odemknout**.
2. Přepínacím tlačítkem zapnete funkci PROFIsafe.
3. Do příslušných políček zadejte zdrojovou a cílovou adresu.

   Tyto adresy jsou libovolná čísla, která robot a bezpečnostní PLC používají ke vzájemné identifikaci.
4. Pokud chcete, aby PROFIsafe řídil provozní režim robota, můžete přepnout položku Řídit provozní režim do polohy ZAPNUTO.

   Provozní režim robota může řídit pouze jeden zdroj. Proto jsou ostatní zdroje volby režimu zakázány, pokud je povolena volba provozního režimu prostřednictvím PROFIsafe.

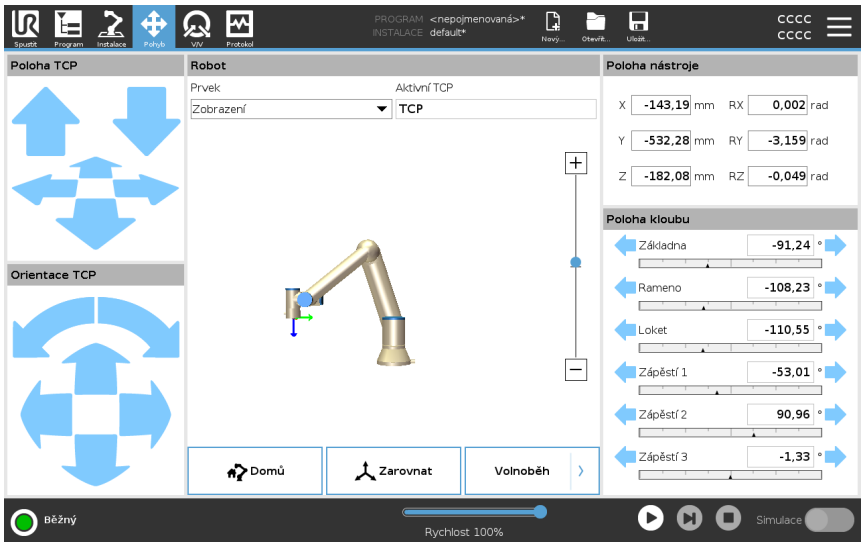
Robot je nyní nastaven na komunikaci s bezpečnostním PLC.
Pokud PLC nereaguje nebo je špatně nakonfigurováno, nemůžete uvolnit brzdy robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

22. Karta Pohyb

Popis

Na této obrazovce lze pohybovat (krokovat) ramenem robota přímo, a to buď přemístěním/otočením nástroje robota, nebo ovládáním kloubů robota jednotlivě.



Pohyb nástroje

Přidržením libovolné šipky funkce **Pohyb nástroje** se rameno robota přesune příslušným směrem.

- **Šipky posuvu** (nahoře) přesunou hrot nástroje robota ve vyznačeném směru.
- Pomocí **šipek otáčení** (dole) se změní orientace nástroje robota v označeném směru. Bodem otáčení je středový bod nástroje (TCP), tj. bod na konci ramene robota, který představuje charakteristický bod nástroje robota. Bod TCP má podobu malé modré kuličky.

Robot

Pokud se aktuální poloha TCP robota dostane do blízkosti bezpečnostní nebo spouštěcí roviny, nebo je orientace nástroje robota v blízkosti hraniční hodnoty pro orientaci nástroje (viz Režimybezpečnostních rovin na straně 154), zobrazí se 3D znázornění přibližné hraniční hodnoty. Během chodu programu robota je znázornění hraničních mezí vypnuto.
Bezpečnostní roviny jsou znázorněny žlutě a černě spolu s malou šipkou, která znázorňuje normálu roviny, což je strana roviny, na kterou lze TCP robota umístit. Spouštěcí roviny jsou zobrazeny modře a zeleně a malá šipka ukazuje na stranu roviny, kde jsou aktivní mezní hodnoty **Běžného** režimu (viz 18.5 Bezpečnostní režimy softwaru na straně 143). Hraniční hodnota orientace nástroje je znázorněna kuželem společně s vektorem označujícím aktuální orientaci nástroje robota. Vnitřek kužele znázorňuje povolenou oblast pro orientaci nástroje (vektor).
Pokud TCP robota již není v blízkosti mezní hodnoty, 3D znázornění zmizí. Pokud nástroj TCP narušuje hraniční hodnotu (nebo se narušení velmi blíží), znázornění mezních hodnot zčervená.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Prvek	Pod možností **Funkce** můžete definovat, jak ovládat rameno robota vzhledem k funkci **Zobrazení**, **Základna** nebo **Nástroj**. Při řízení ramene robota doporučujeme vybrat funkci **Zobrazení** a poté pomocí **šipek pro otáčení** úhel zobrazení 3D nákresu otočit tak, aby odpovídal vašemu pohledu na skutečné rameno robota.
Aktivní TCP	V poli **Robot**, v části **Aktivní TCP** se zobrazuje název aktuálního aktivního středového bodu nástroje (TCP).
Domů	Tlačítko **Domů** zpřístupní obrazovku **Přesunutí robota na pozici**, kde můžete podržením tlačítka **Auto** (viz Přesunout robot do na straně 173) přesunout robota do polohy dříve definované v části Instalace (viz Definování výchozí polohy na straně 293). Výchozí nastavení tlačítka Domů vrací rameno robota do vzpřímené polohy (viz 21.9 Domů na straně 292).
Volnoběh	Zobrazené tlačítko **Volnoběh** umožňuje přesunutí ramene robota do požadované polohy.
Zarovnání	Tlačítko **Zarovnat** umožňuje, aby se osa Z aktivního TCP zarovnala s vybraným prvkem.
Poloha nástroje	Textová pole udávají plné hodnoty souřadnic daného TCP vzhledem k vybranému prvku. Můžete nakonfigurovat několik pojmenovaných TCP (viz). Můžete také klepnout na **Upravit pozice** a získat přístup k obrazovce **Úprava polohy**.
Poloha kloubu	Pole **Joint Position** umožňuje přímo ovládat jednotlivé klouby. Každý kloub se pohybuje podél výchozího limitu kloubu v rozsahu od − 360» do + 360», který je definován vodorovným pruhem. Po dosažení mezní polohy nelze kloubem pohybovat dále. Limit rozsahu polohy kloubu lze nakonfigurovat odlišně od výchozích hodnot (viz 18.6.2 Omezení kloubu na straně 146), přičemž tento nový rozsah bude v rámci vodorovného sloupce označen červeným pásmem.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Příklad

VAROVÁNÍ

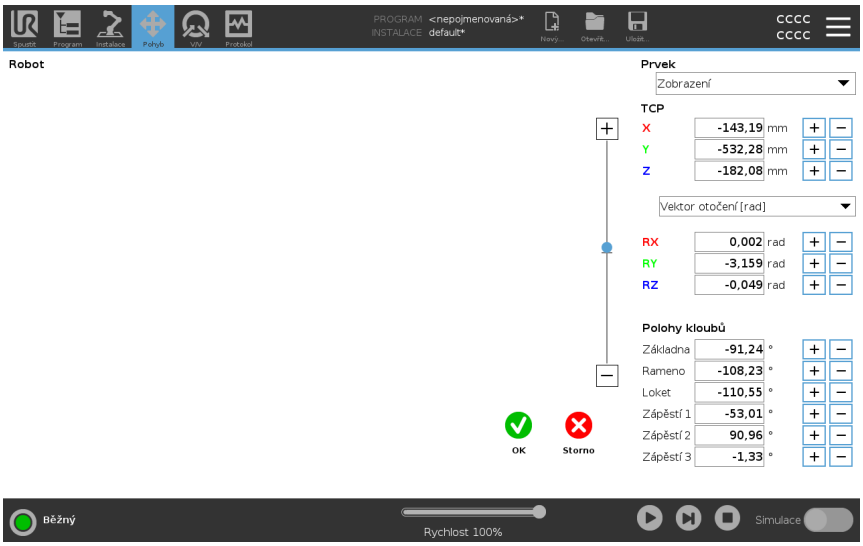
1. Pokud je na kartě Nastavení nesprávné nastavení gravitace (viz) nebo rameno robota nese těžký náklad, může se rameno robota po stisknutí karty **Freedrive** začít pohybovat (padat). V takovém případě opět uvolněte tlačítko **Volnoběh**.
2. Použijte správné instalační nastavení (např. montážní úhel robota, hmotnost nákladu/zatížení a odsazení těžiště nákladu). Soubory instalace ukládejte a načítejte spolu s programem.
3. Před použitím tlačítka **Freedrive** je nutné správně nastavit nastavení užitečného zatížení a montáž robota. Pokud tato nastavení nejsou správná, rameno robota se bude pohybovat, když aktivujete **Freedrive**.
4. Funkce **Freedrive** se smí používat pouze v instalacích, kde to umožňuje posouzení rizik. Nástroje ani překážky nesmí mít ostré okraje či místa, na kterých může dojít ke skřípnutí. Zajistěte, aby veškerý personál zůstal mimo dosah ramene robota.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

22.1. Obrazovka úprav poloh

Popis

Po přístupu na obrazovku **Úpravy polohy** můžete přesně konfigurovat cílové polohy kloubů nebo cílovou polohu (pozice a orientace) TCP. Poznámka: Tato obrazovka je v režimu **offline** a nemá přímý vliv na ovládání ramene robota.



Robot

Na obrázku 3D je aktuální poloha ramene robota. **Stín** znázorňuje cílovou polohu ramene robota ovládanou hodnotami zadanými na obrazovce. Stisknutím ikony lupy můžete zobrazení přiblížit nebo oddálit nebo přes ni přetáhnout prst a změnit zobrazení. Pokud se předepsaná cílová poloha TCP robota dostane do blízkosti bezpečnostní nebo spouštěcí roviny, nebo je orientace nástroje robota v blízkosti hraniční hodnoty pro orientaci nástroje (viz Režimybezpečnostních rovin na straně 154), zobrazí se 3D znázornění přibližné hraniční hodnoty. Bezpečnostní roviny jsou znázorněny žlutě a černě spolu s malou šipkou, která znázorňuje normálu roviny, což je strana roviny, na kterou lze TCP robota umístit. Spouštěcí roviny jsou zobrazeny modře a zeleně a malá šipka ukazuje na stranu roviny, kde jsou aktivní mezní hodnoty **Běžného** režimu (viz 18.5 Bezpečnostní režimy softwaru na straně 143). Hraniční hodnota orientace nástroje je znázorněna kuželem společně s vektorem označujícím aktuální orientaci nástroje robota. Vnitřek kužele znázorňuje povolenou oblast pro orientaci nástroje (vektor). Pokud cíl TCP robota již není v blízkosti mezní hodnoty, 3D znázornění zmizí. Pokud cíl TCP narušuje hraniční hodnotu (nebo se narušení velmi blíží), znázornění mezních hodnot zčervená.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Poloha prvku a nástroje

Zobrazují se aktivní body TCP a hodnoty souřadnic vybraného prvku. Souřadnice **X**, **Y**, **Z** určují polohu nástroje. Souřadnice **RX**, **RY**, **RZ** určují orientaci. Další informace o konfiguraci několika pojmenovaných TCP, viz 21.1 Konfigurace TCP na straně 276 .
Pro výběr typu zobrazení orientace použijte rozbalovací nabídku nad poli **RX**, **RY** a **RZ**:

- **Vektor rotace** `[rad]` Orientace je dána jako vektor rotace . Délka vektoru udává úhel otočení v radiánech a vlastní vektor představuje osu otáčení. Jedná se o výchozí nastavení.
- **Vektor rotace** `[]` Orientace je dána jako vektor rotace , kde délka vektoru je úhel, který se má otáčet ve stupních.
- **RPY** `[rad]` *Roll*, *roztečí* a *úhlů stáčení* (*RPY*), kde jsou úhly v radiánech. RPY-rotační matice (rotace X, Y', Z') je dána:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) * R_Y(\beta) * R_X(\gamma)$
- **RPY** `[]` *Roll*, *rozteč* a *úhlů stáčení* (*RPY*), kde úhly jsou ve stupních.

Můžete klepnout na hodnoty pro úpravu souřadnic. Klepnutím na tlačítko **+** nebo **-** napravo vedle pole lze přičíst určitou hodnotu k aktuální hodnotě nebo ji od ní odečíst. Stisknutím a přidržením tlačítka lze hodnotu přímo zvýšit/snížit.

Polohy kloubů

Jednotlivé polohy kloubu jsou specifikovány přímo. Každá poloha kloubu může mít hodnotu v rozmezí od - 360° do + 360 °. Polohy kloubů lze konfigurovat následujícím způsobem:

- Hodnoty lze upravit po klepnutí na polohu kloubu.
- Klepnutím na tlačítko **+** nebo **-** napravo vedle pole lze přičíst určitou hodnotu k aktuální hodnotě nebo ji od ní odečíst.
- Stisknutím a přidržením tlačítka lze hodnotu přímo zvýšit/snížit.

Tlačítko OK

Pokud tuto obrazovku aktivujete z obrazovky **Move** (viz bod), klepnutím na tlačítko **OK** se vrátíte na obrazovku **Move** . Rameno robota se přesune na zadaný cíl. Pokud poslední zadaná hodnota byla souřadnicí nástroje, rameno robota se bude pohybovat do cílové polohy pomocí typu pohybu **PohybL**. Pokud však byla jako poslední zadaná poloha kloubu, rameno robota se bude pohybovat do cílové polohy pomocí pohybu **PohybJ**.

Tlačítko Storno

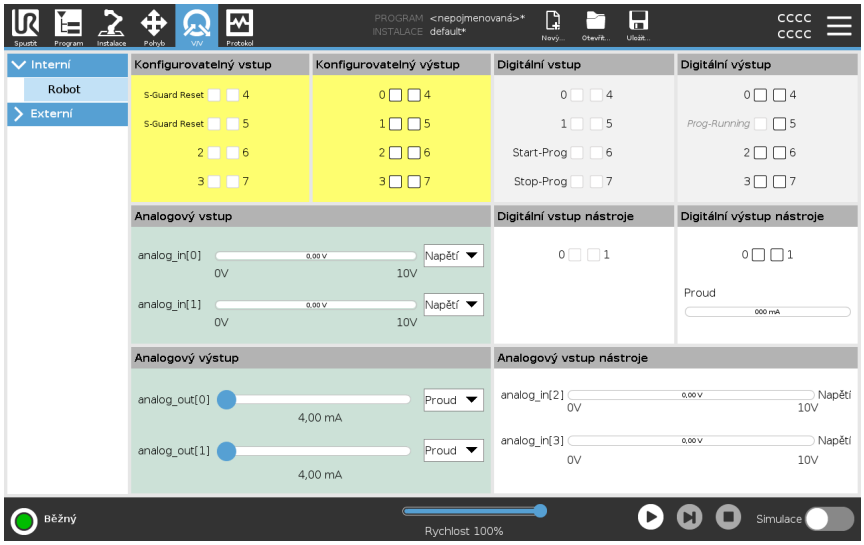
Tlačítko **Storno** zavře obrazovku a zruší všechny změny.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

23. Karta V/V

Popis

Na této obrazovce lze průběžně sledovat a nastavovat aktuální V/V signály z ovládací jednotky robota a naopak.
Na obrazovce se zobrazuje aktuální stav V/V včetně stavu v průběhu spuštění programu. Pokud během provádění programu dojde k nějaké změně, program se zastaví.
Při zastavení programu si všechny výstupní signály zachovají aktuální stav. Frekvence aktualizace obrazovky je pouze 10 Hz, takže velmi rychlý signál se nemusí správně zobrazit.
Konfigurovatelné V/V lze vyhradit pro speciální bezpečnostní nastavení definované v části Konfigurace bezpečnostních vstupů/výstupů (viz 18.7 Bezpečnostní V/V na straně 149); vyhrazené vstupy/výstupy budou místo výchozího názvu nebo názvu definovaného uživatelem označeny názvem bezpečnostní funkce.
Konfigurovatelné výstupy, které jsou vyhrazeny pro bezpečnostní nastavení, nelze přepínat a zobrazí se pouze jako stavové indikátory.



Napětí

V části Výstup nástroje lze Napětí konfigurovat pouze tehdy, je-li výstup nástroje ovládán uživatelem. Výběrem platformy URCap se odstraní přístup k možnosti Napětí.

Nastavení analogové domény

Analogové vstupy/výstupy lze nastavit buď jako proudové [4-20 mA], nebo jako napěťové [0-10 V]. Po uložení programu budou nastavení použita při případném pozdějším restartování ovladače robota. Výběrem platformy URCap ve výstupu nástroje se odstraní přístup k nastavení domény pro analogové vstupy nástroje.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Komunikační rozhraní nástroje

Je-li povoleno **komunikační rozhraní nástroje TCI**, nebude analogový vstup nástroje k dispozici. Na obrazovce **V/V** se pole **Vstup nástroje** změní, jak je znázorněno níže.

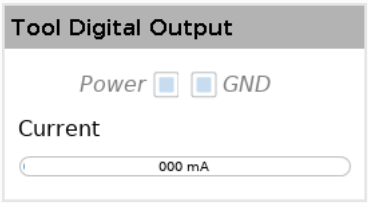
Tool Analog Input	
Baud Rate	115200
Parity	None
Stop Bits	One
RX Idle Chars	1.50
TX Idle Chars	3.50

POZNÁMKA

Je-li aktivováno **Duální napájení pólu**, je nutné digitální výstupy nástroje pojmenovat následovně:

- tool_out[0] (napájení)
- tool_out[1] (kostra)

Pole **Výstup nástroje** je znázorněno níže.



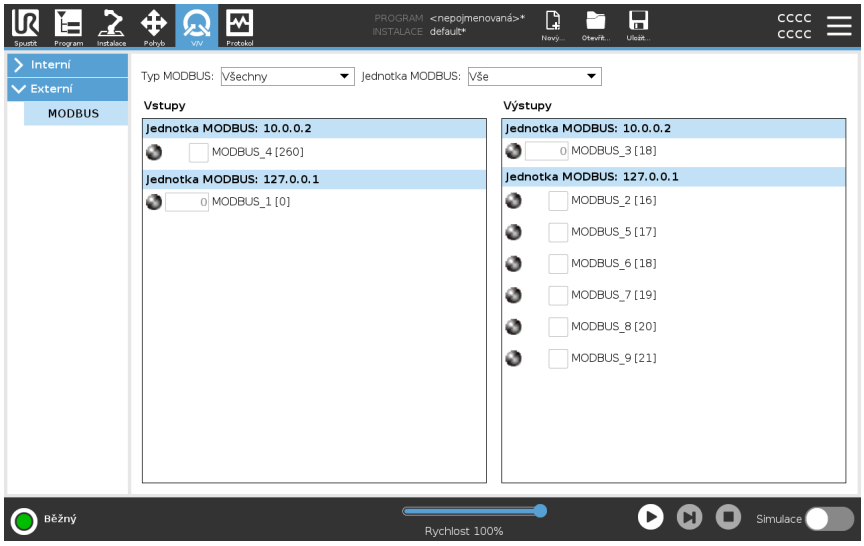
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

23.1. MODBUS

Popis

Níže uvedený snímek obrazovky zobrazuje V/V signály klienta MODBUS v souladu s jejich nastavením v instalaci.
Pomocí rozbalovacích nabídek v horní části obrazovky lze měnit zobrazený obsah podle typu signálu a jednotky MODBUS, je-li jich nakonfigurováno více než jedna.

Každý signál v seznamu obsahuje stav připojení, hodnotu, název a adresu signálu. Výstupní signály lze přepínat, umožňuje-li to stav připojení a volba pro ovládání karty V/V. Viz 23 Karta V/V na straně 323

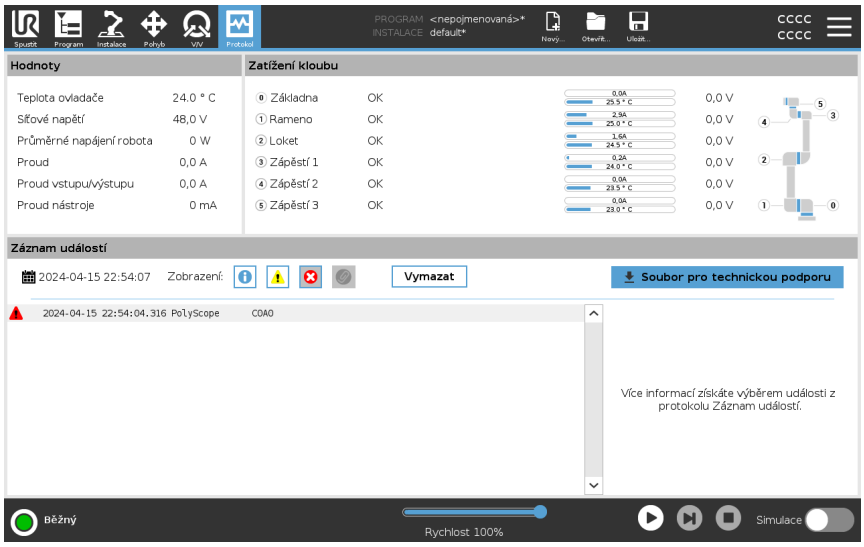


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

24. Karta Protokol

Popis

Na kartě **Protokol** jsou zobrazeny informace o rameni robota a ovládací jednotce.



Čtení a zatížení kloubů

V podokně Čtení se zobrazují informace o ovládací jednotce. Podokno Zatížení kloubu zobrazuje informace o každém kloubu ramene robota. Každý kloub zobrazuje:

- Teplota
- Načíst
- Stav
- Napětí

Protokol data

První sloupec zobrazuje položky protokolu roztříděné podle závažnosti. Druhý sloupec zobrazuje kancelářskou sponku, pokud je k záznamu v protokolu připojena chybová zpráva. Další dva sloupce zobrazují čas doručení a zdroj zprávy. Poslední sloupec zobrazuje krátký popis samotné zprávy.
Některé zprávy protokolu jsou navrženy tak, aby poskytovaly více informací, které se zobrazují vpravo po výběru položky protokolu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Závažnost zprávy

Zprávy můžete filtrovat výběrem přepínacích tlačítek, která odpovídají závažnosti položky protokolu nebo podle toho, zda je k dispozici příloha. Následující tabulka popisuje závažnost zprávy.

	Poskytuje obecné informace, jako je stav programu, změny ovladače a verzi ovladače.
	Mohly se vyskytnout problémy, ale systém byl schopen se obnovit.
	Při překročení bezpečnostního limitu dojde k porušení. To způsobí, že robot provede bezpečnostní zastavení.
	Porucha nastane, pokud v systému dojde k neodstranitelné chybě. To způsobí, že robot provede bezpečnostní zastavení.

Když vyberete položku protokolu, na pravé straně obrazovky se zobrazí další informace. Pokud vyberete filtr příloh, zobrazí se výhradně přílohy záznamů nebo všechny položky.

Ukládání chybových zpráv

Je-li v řádku protokolu zobrazena ikona papíru, k dispozici je podrobné stavové hlášení.

POZNÁMKA

Nejstarší zpráva se vymaže, jakmile se vygeneruje nová. Ukládá se pouze posledních pět zpráv.

1. Vyberte řádek protokolu a klepnutím na tlačítko Uložit zprávu uložíte zprávu na jednotku USB.

   Sestavu můžete uložit, když je spuštěný program.

Můžete sledovat a exportovat následující seznam chyb:

- Nouzové zastavení
- Chyba
- Interní výjimky PolyScope
- [1]Zastavení robota
- Nezpracovaná výjimka v souboru URCap
- Narušení

Exportovaná zpráva obsahuje: uživatelský program, protokol historie, instalaci a seznam aktivních služeb.

[1]Zastavení robota bylo dříve známé jako „Ochranné zastaven“ pro roboty Universal Robots.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Soubor technické podpory

Soubor sestavy obsahuje informace, které jsou užitečné pro diagnostiku a reprodukci problémů. Soubor obsahuje záznamy o předchozích selháních robotů a také o aktuálních konfiguracích robotů, programech a instalacích. Soubor zprávy lze uložit na externí disk USB. Na obrazovce protokolu klepněte na **Soubor podpory** a postupujte podle pokynů na obrazovce.

> **POZNÁMKA**
> Proces exportu může trvat až 20 minut v závislosti na rychlosti USB flash disku a velikosti souborů shromážděných ze systému souborů robota. Zpráva je uložena jako běžný nezaheslovaný soubor ZIP a lze jej před odesláním na technickou podporu editovat.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

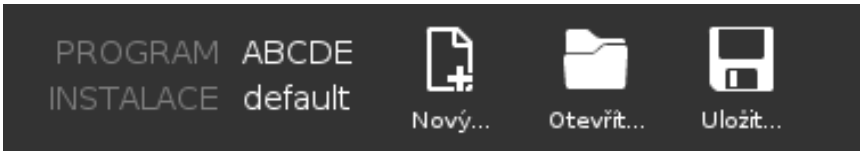
25. Správce programů a instalací

Popis

Ve Správci souborů a instalací se nachází tři ikony, které umožňují vytvářet, načítat a konfigurovat programy a instalace:

- **Nové...**
- **Otevřít...**
- **Uložit...**

Cesta k souboru zobrazuje název aktuálně načteného souboru a typ instalace. Pokud vytvoříte nebo načtete nový program nebo instalaci, cesta k souboru se změní. V robotovi může být nastaveno několik souborů instalace. Vytvořené programy načítají a používají aktivní instalace automaticky.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

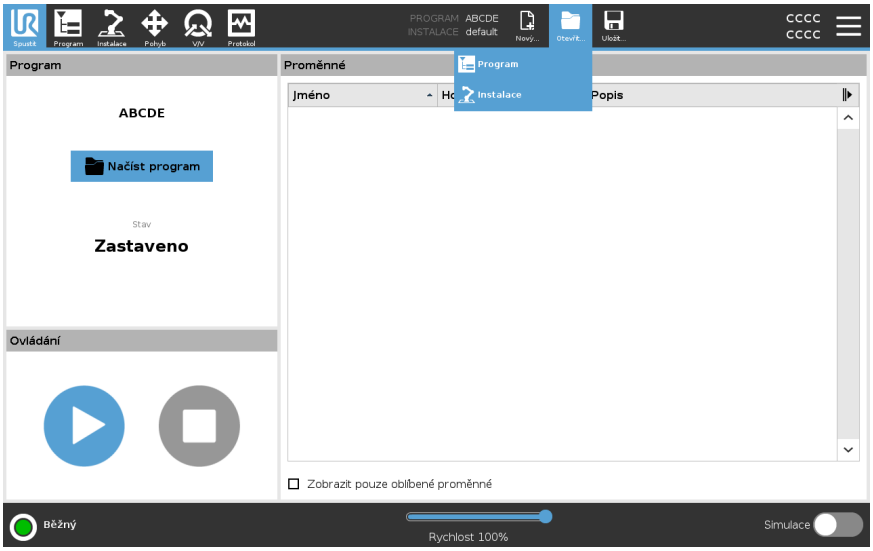
Otevřít... Umožňuje načíst program a/nebo instalaci.

Otevření programu

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Otevřít...** a vyberte položku Program.
2. Na obrazovce Načíst program vyberte stávající program a klepněte na možnost Otevřít.
3. V části Cesta k souboru ověřte, zda se zobrazuje požadovaný program.

Otevření instalace.

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Otevřít...** a vyberte položku Instalace.
2. Na obrazovce Načíst instalaci robota vyberte stávající instalaci a klepněte na možnost Otevřít.
3. V poli Bezpečnostní konfigurace vyberte možnost Použít a restartovat a robot se znovu spustí.
4. Instalaci pro aktuální program nastavíte pomocí možnosti Nastavit instalaci.
5. V části Cesta k souboru ověřte, zda se zobrazuje požadovaný název instalace.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Nový... Umožňuje vytvořit nový program a/nebo instalaci.

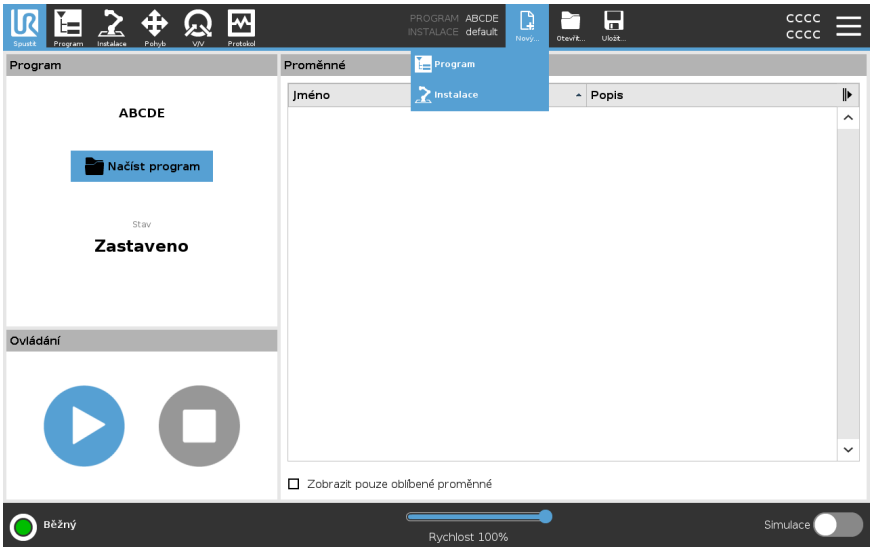
Vytvoření nového programu

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Nový...** a vyberte položku Program.
2. Na obrazovce Program nakonfigurujte požadovaný nový program.
3. Ve Správci Programů a instalací klepněte na **Uložit...** a vyberte položku Uložit vše nebo Uložit program jako...
4. Na obrazovce Uložit program jako zvolte název souboru a klepněte na možnost Uložit.
5. V části Cesta k souboru ověřte, zda se zobrazuje nový program.

Nová instalace

Uložte instalaci pro použití po vypnutí robota.

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Nový...** a vyberte položku Instalace.
2. Klepněte na Potvrdit bezpečnostní konfiguraci
3. Na obrazovce Instalace nakonfigurujte požadovanou novou instalaci.
4. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Uložit...** a vyberte položku Instalace...
5. Na obrazovce Uložit instalaci robota zvolte název souboru a klepněte na možnost Uložit.
6. Instalaci pro aktuální program nastavíte pomocí možnosti Nastavit instalaci.
7. V části Cesta k souboru ověřte, zda se zobrazuje nová instalace.

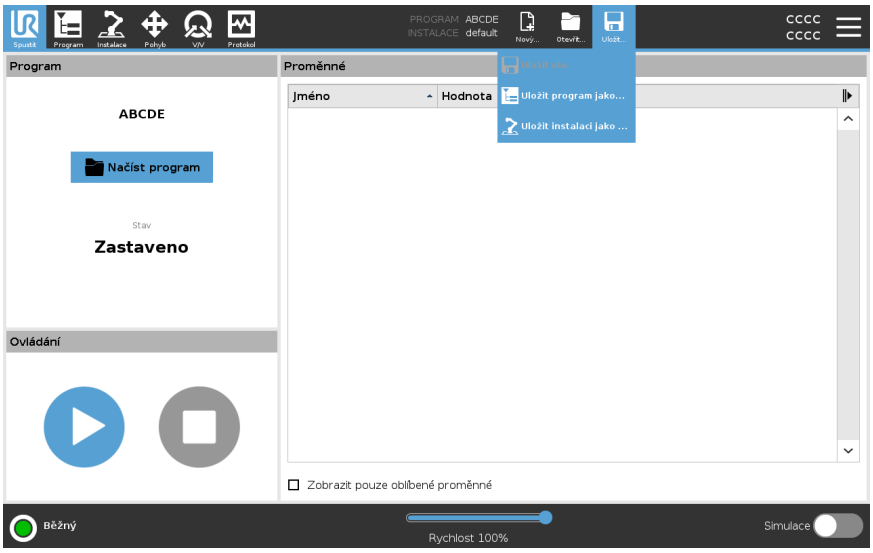


Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Uložit...

Uložit... nabízí tři možnosti. V závislosti na programu/instalaci, který načítáte/vytváříte, lze použít možnost:

- **Uložit vše**, která aktuální program a instalaci uloží automaticky, aniž by systém zobrazil výzvu k uložení na jiné místo nebo pod jiným názvem. Pokud u programu nebo instalace nebyly provedeny žádné změny, bude tlačítko Uložit vše...neaktivní.
- **Uložit program jako...**, která umožňuje změnit název nebo umístění programu. Aktuální instalace se uloží rovněž, a to pod stávajícím názvem a ve stávajícím umístění.
- **Uložit instalaci jako...**, která umožňuje změnit název nebo umístění instalace. Aktuální program se uloží pod stávajícím názvem a ve stávajícím umístění.



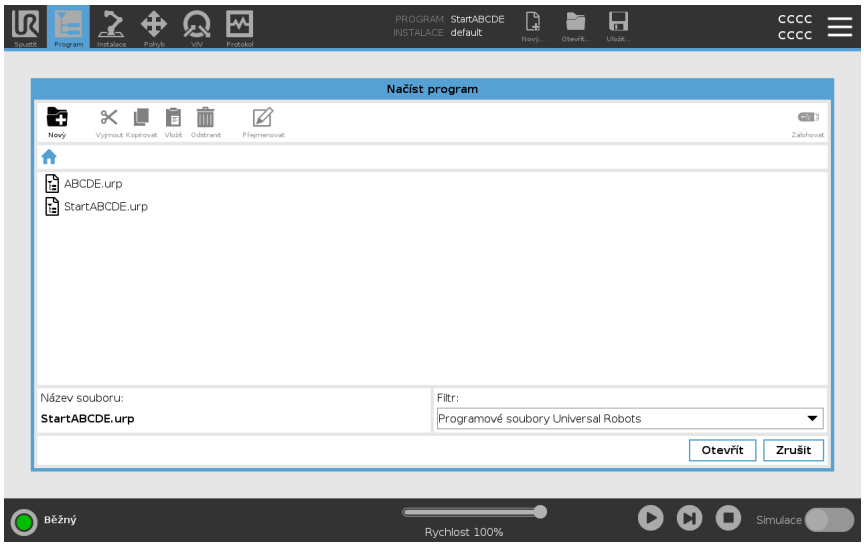
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

25.1. Správce souborů

Popis

Tento obrázek znázorňuje obrazovku načtení, která se skládá z následujících tlačítek:

- Navigace s popisem cesty
  Navigace s popisem cesty obsahuje seznam adresářů vedoucích do stávajícího umístění. Po vybrání názvu adresáře v navigaci s popisem cesty se umístění změní na příslušný adresář a zobrazí jej v oblasti výběru souborů.
- Oblast výběru souborů
  Soubor otevřete klepnutím na jeho název. Adresáře se vybírají stiskem jejich názvu na půl sekundy.
- Filtr souborů
  Můžete určit zobrazené typy souborů. Po výběru možnosti Zálohovat soubory se v této oblasti zobrazí posledních 10 uložených verzí programu, kde je nejnovější a je nejstarší.
- Název souboru
  Zde je zobrazen vybraný soubor. Při ukládání souboru použijte k ručnímu zadání názvu souboru textové pole.
- Panel akcí
  Panel akcí se skládá ze série tlačítek, která umožňují provádět správu souborů.



Úkon napravo od panelu akcí podporuje zálohování aktuálně vybraných souborů a adresářů do daného umístění a na USB. Úkon je povolen pouze v případě, že je k portu USB připojeno externí médium.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

26. Nabídka možností

Popis

Menu obsahuje obecná nastavení pro PolyScope, mezi nimi nastavení hesla, systému a zabezpečení.

26.1. Informace

Popis

Možnost Informace vám dává přístup k zobrazení různých typů údajů o robotovi. Můžete si zobrazit obecné údaje o robotovi, verzi a právní údaje.

Zobrazení údajů o robotovi

1. V záhlaví klepněte na **nabídku možností**.
2. Vyberte možnost **Informace**.
3. Klepnutím na možnost **Obecné** si otevřete informace o verzi softwaru robota, síťovém nastavení a sériovém čísle.

   Pro ostatní typy dat můžete:

   - Klepnutím na možnost **Verze** můžete zobrazit podrobnější údaje o verzi softwaru robota.
   - Klepnutím na možnost **Právní ujednání** zobrazit údaje o licencích softwaru robota.
4. Klepnutím na možnost **Zavřít** vrátit na svoji obrazovku.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

26.1.1. Nápověda

Popis

Můžete získat přístup k online nápovědě pro PolyScope, robotické rameno, ovládací jednotku a další dokumenty, které by pro vás mohly být užitečné. K nápovědě se dostanete pomocí QR kódu nebo zadáním následující adresy URL do prohlížeče: help.universal-robots.com.

Naleznete zde následující dokumentaci:

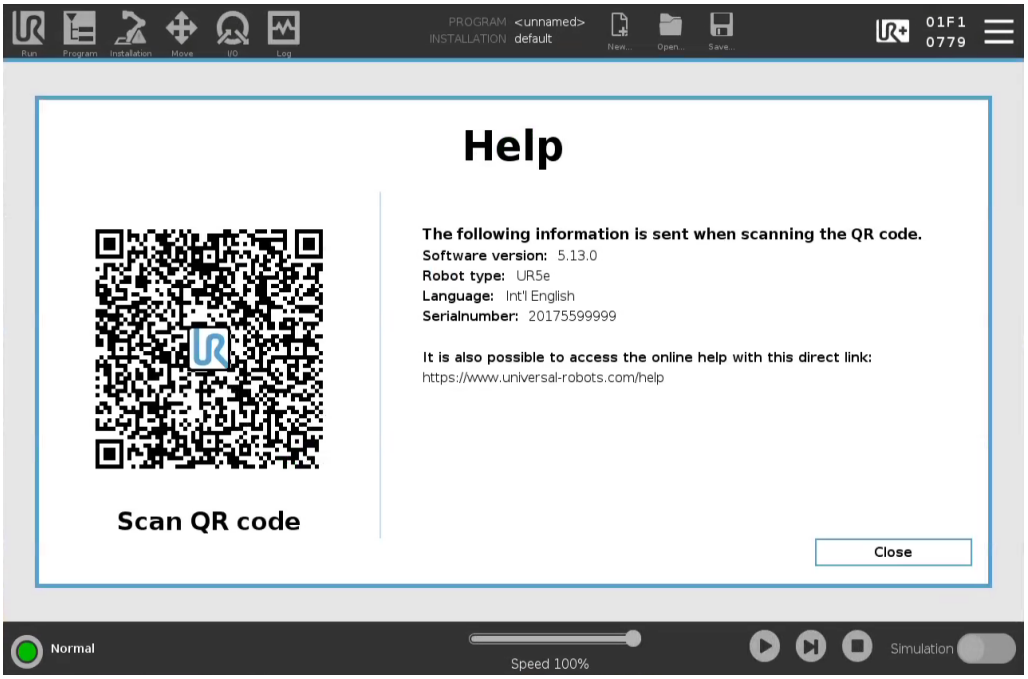
- Popis hardwaru robotického ramene
- Popis hardwaru ovládací jednotky
- Příručka k softwaru PolyScope
- Servisní příručka
- Příručka ke skriptování
- Odkaz na kódy chyb

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vyhledávní QR kódu a adresy URL

1. V pravém horním rohu PolyScope klepněte na tlačítko menu .
2. V rozbalovací nabídce klepněte na

.
3. Nyní můžete naskenovat QR kód a dostanete se na stránku help.universal-robots.com.



POZNÁMKA

Po naskenování QR kódu se spolu s ním odešlou následující informace, které lze použít v zákaznické analýze na adrese Universal Robots:

- Nainstalovaná verze softwaru PolyScope
- Typ a rozměry robota
- Jazyk v rozhraní Polyscope
- Sériové číslo robotického ramene

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

26.2. Nastavení

Jak personalizovat nastavení PolyScope

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V postranní nabídce vlevo vyberte položku, která se má přizpůsobit. Bylo-li nastaveno heslo provozního režimu, položka **Systém** v postranní nabídce je k dispozici pouze pro programátora.
3. Pro potvrzení vašich změn klepněte na možnost **Použít a restartovat** v pravé spodní části obrazovky.
4. Klepnutím na možnost **Ukončit** v levé spodní části obrazovky zavřete Nastavení obrazovky beze změn.

26.2.1. Předvolby

Popis

Předvolby obsahují nejzákladnější nastavení a pravděpodobně se nastavují pouze jednou při prvním spuštění.

Jazyky

Popis

V rozhraní PolyScope lze změnit jazyk a měrné jednotky (metrické nebo imperiální/britské).

Obrazovka chodu (RunScreen)

Popis

Posuvník rychlosti, umístěný na základně obrazovky karty chodu, který obsluze umožňuje měnit rychlost probíhajícího programu.

Jak skrýt posuvník rychlosti

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Předvolby vyberte **Spustit obrazovku**.
3. Pomocí zaškrtávacího políčka lze zobrazit nebo skrýt **Posuvník rychlosti**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Čas

Popis

K dispozici je přístup a/nebo možnost úprav aktuálního času a data zobrazeného na obrazovce PolyScope.

Čas

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Předvolby vyberte **Čas**.
3. Ověřte a/nebo upravte **Čas** a/nebo **Datum** podle potřeby.
4. Pro použití vašich změn klepněte na **Použít a restartovat**.

Datum a čas se zobrazují na kartě Protokol (viz Protokol data na straně 326) v sekci **Protokol data**.

26.2.2. Heslo

Popis

Sekce Hesla obsahuje správu hesel a heslo správce.

Nastavení hesla

Nastavení hesla

Aby bylo možné odemknout všechna bezpečnostní nastavení, která tvoří bezpečnostní konfiguraci, je nutné nastavit heslo. Pokud žádné heslo nastavené není, zobrazí se výzva k jeho nastavení.

Jak nastavit heslo

1. V pravém rohu záhlaví PolyScope stiskněte menu **Hamburger** a vyberte možnost **Nastavení**.
2. Na levé straně obrazovky stiskněte v modré nabídce klávesu **Heslo** a vyberte možnost **Bezpečnost**.
3. V poli **Nové heslo** zadejte heslo.
4. Nyní v poli **Potvrďte nové heslo** zadejte stejné heslo a stiskněte klávesu **Použít**.
5. V levé spodní části modré nabídky stiskněte **Ukončit** a vraťte se na předchozí obrazovku.

Bezpečnostní nastavení znovu zamknete tím, že stisknete kartu **Zamknout** nebo stačí přejít na obrazovku mimo nabídku Bezpečnost.

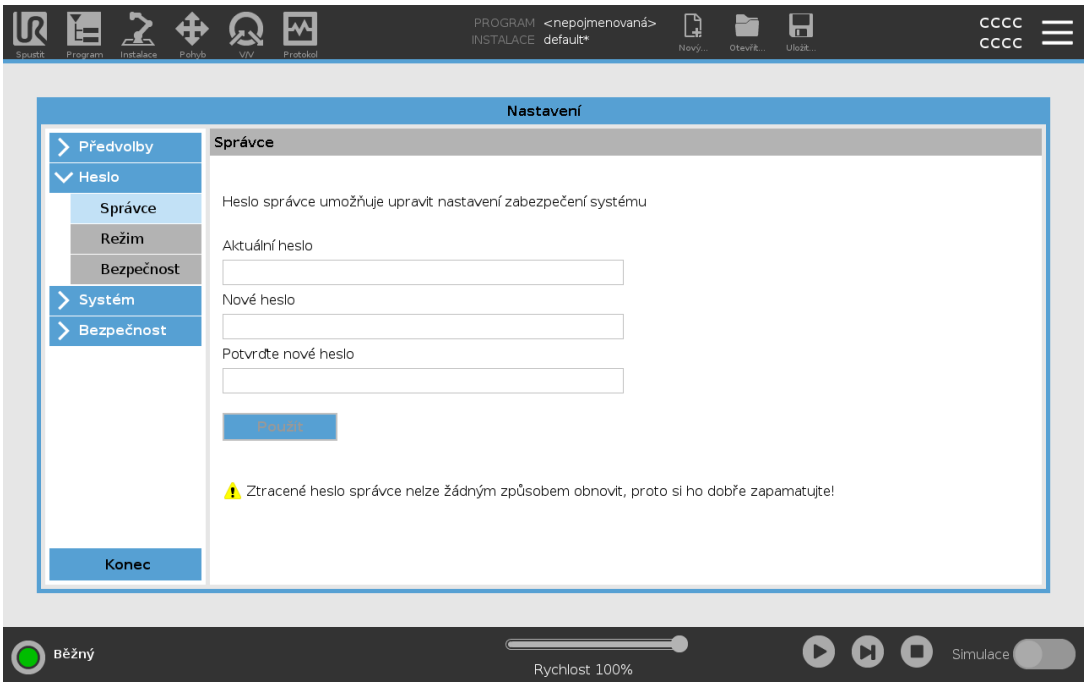
Heslo správce

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Pomocí hesla správce můžete změnit konfiguraci zabezpečení systému, včetně přístupu k síti.
Heslo správce se rovná heslu použitému pro uživatelský účet root v systému Linux běžícím na robotu, které může být potřebné v některých případech použití sítě, jako je SSH nebo SFTP.

> **VAROVÁNÍ**
>
> Zapomenuté heslo správce nelze obnovit.
>
> - Přijměte taková opatření, aby vaše heslo správce nebylo ztraceno.



Nastavení hesla správce

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části **Heslo** zvolte **Správce**.
3. V záložce **Současné heslo** zadejte výchozí heslo: **easybot**.
4. V poli **Nové heslo** zadejte nové heslo.

   Vytvoření silného a tajného hesla zajistí nejlepší zabezpečení vašeho systému.
5. V poli **Potvrdit nové heslo** zopakujte své nové heslo.
6. Pro potvrzení změny hesla klepněte na **Použít**.

Bezpečnost

Bezpečnostní heslo zabraňuje neoprávněným úpravám bezpečnostních nastavení.

Heslo provozního režimu

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

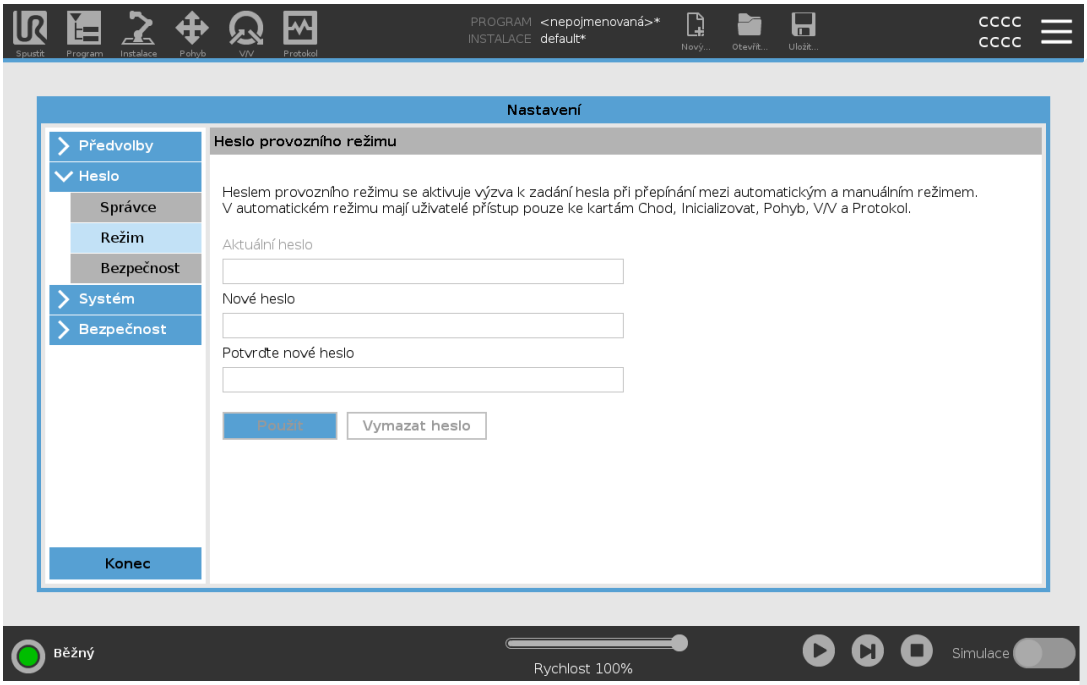
Popis

Heslo Provozního režimu nebo heslo režimu vytváří na PolyScope dvě různé uživatelské role:

- Manuální
- Automatický

Po nastavení hesla režimu lze programy a instalace vytvářet a upravovat pouze v Manuálním režimu. Automatický režim umožňuje obsluze pouze načítat předem připravené programy (další informace o režimech, viz 17.9 Výběr provozního režimu na straně 134). Po nastavení hesla se v záhlaví zobrazí nová ikona Režim.

Přepínání provozních režimů z manuálního na automatický a z automatického na manuální způsobí, že PolyScope vyzve k zadání nového hesla.



Nastavení hesla Režimu

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části **Heslo** zvolte **Režim**.
3. V poli **Nové heslo** zadejte nové heslo.

   Vytvoření silného a tajného hesla zajistí nejlepší zabezpečení vašeho systému.
4. V poli **Potvrdit nové heslo** zopakujte své nové heslo.
5. Pro potvrzení změny hesla klepněte na **Použít**.

26.2.3. Systém

Popis

Nastavení systému řídí mimo jiné zálohování systému, URcaps a nastavení sítí.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Záloha systému

Popis

POZNÁMKA

K provádění operace zálohování a obnovy použijte jeden z portů USB uvnitř ovládací jednotky (CB). Využití USB portu ovládací jednotky je stabilnější a zálohování vyžaduje méně času.

POZNÁMKA

Pokud obnovujete systém pomocí nové SD karty, musíte při spuštění Polyscope spárovat sériové číslo s obrazem nové SD karty. Nesoulad sériového čísla může vést k neúplnému procesu obnovy. Zobrazí se chyba obnovení, protože nebylo nalezeno odpovídající sériové číslo.

Zálohování a obnova

Úplnou kopii systému si uložte na disk USB a použijte ji k obnově systému zpět do předchozího stavu. To může být nutné např. v případě poškození disku nebo náhodném vymazání.

Jak zálohovat systém

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Systém klepněte na **Záloha a obnovy**.
3. Zvolte Umístění pro uložení zálohy a stiskněte možnost **Záloha**.
4. Klepněte na **OK** pro úplný restart systému.

Jak obnovit systém

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Systém klepněte na **Záloha a obnovy**.
3. Vyberte záložní soubor a stiskněte možnost **Obnovit**.
4. Klepněte na **OK** pro potvrzení.

Registrace robota a licenční soubor

Popis

Je nutné robota zaregistrovat a stáhnout a nainstalovat licenční soubor, protože licenční soubor obsahuje všechny dostupné softwarové licence.

Aktivace vzdáleného TCP a URCap trasy nástroje přes web

Je možné aktivovat vzdálený TCP a URCap trasy nástroje přímo na webu www.universal-robots.com/activate.
To je možné pouze pro vzdálený TCP a URCap trasy nástroje. Pokud plánujete získat další licence prostřednictvím služby myUR, nejprve prosím aktivujte funkci Remote TCP & Toolpath URCap.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

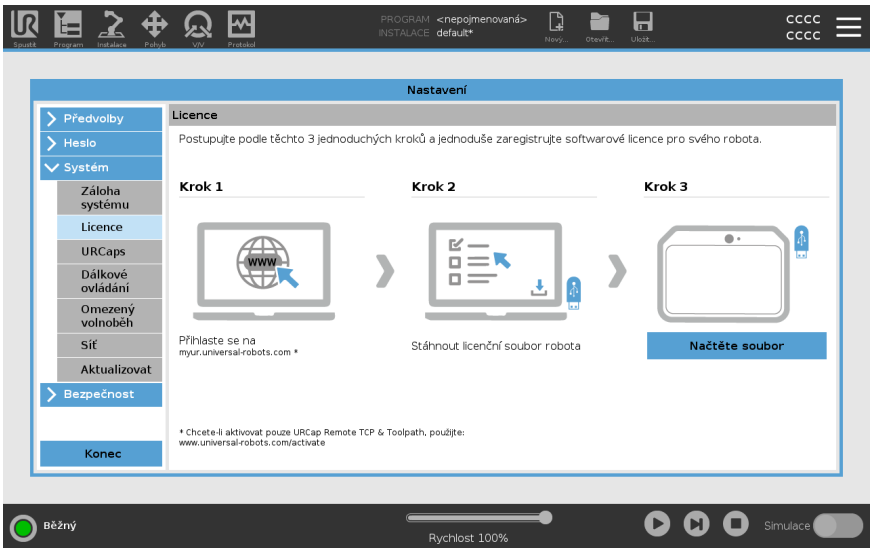
Aktivace softwarových licencí přes myUR

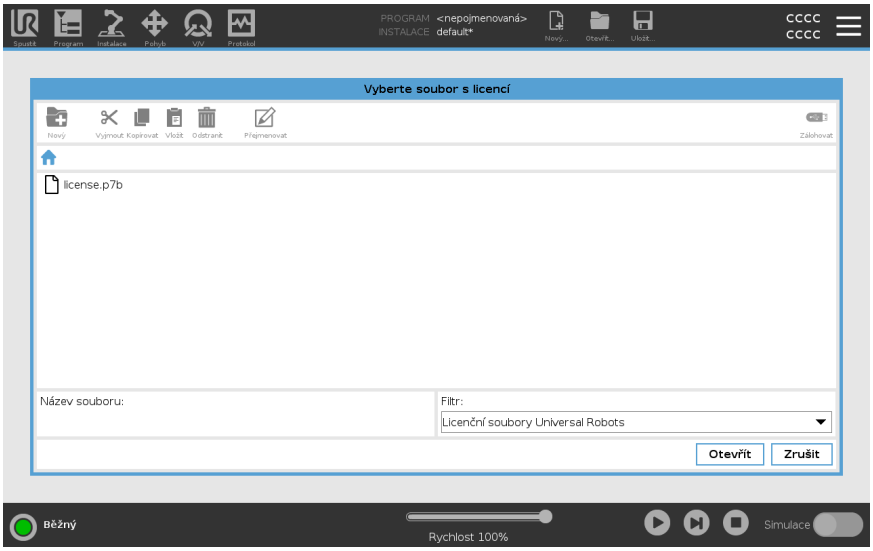
POZNÁMKA

Pokud máte více než jednu aktivní licenci, budou ve staženém licenčním souboru zahrnuty všechny licence.

Pokud jste svého robota ještě nezaregistrovali, přejděte na adresu URL na obrazovce v kroku 1 a zaregistrujte svého robota.

1. Stáhněte si licenční soubor do počítače.
2. Licenční soubor zkopírujte na USB klíč a připojte jej k ručnímu ovládacímu panelu.
3. Na obrazovce Nastavení klepněte v kroku 3 na **Načíst soubor** a otevřete obrazovku **Vybrat licenční soubor**.
4. V seznamu vyberte USB klíč k zobrazení obsahu a přejděte do licenčního souboru.
5. Vyberte možnost **license.p7b** a klepnutím na **Otevřít** potvrďte registraci robota.
6. Vlevo dole klepněte na **Konec**.





Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Deaktivace softwarových licencí

- V případě změny vlastníka robota se vyžaduje nový licenční soubor. V takovém případě je nutné licenční soubor deaktivovat.
- Pokud zakoupíte novou softwarovou licenci pro svého robota, je nutné deaktivovat a znovu aktivovat licenční soubor, aby bylo možné přidat novou softwarovou licenci.

1. V záhlaví klepněte na ikonu **hamburger menu** a zvolte položku **Nastavení**.
2. V nabídce vlevo klepněte na **Systém** a vyberte možnost **Licence**.
3. V pravém dolním rohu obrazovky Nastavení klepněte na **Deaktivovat**.
4. Viz Aktivace softwarových licencí přes myUR on the previous page

URCaps

Popis

Správa URCaps
Spravovat lze stávající **URCaps**, případně lze v robotu nainstalovat nové.

Jak spravovat URCaps

1. V záhlaví klikněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Systém zvolte **URCaps**.
3. Klepněte na tlačítko**+**, zvolte soubor **.urcap** a stiskněte **Otevřít**.
4. Chcete-li pokračovat v instalaci daného URCap, stiskněte položku **Restartovat**. Po tomto kroku se URCaps nainstaluje a bude připraven k použití.
5. Chcete-li nainstalovaný soubor URCaps odstranit, vyberte jej v nabídce Aktivní URCaps, stiskněte tlačítko **-** a stiskněte **Restart**, aby se změny projevily.

Aktivní URCaps

Podrobné informace o novém URCap se objeví v poli **Aktivní URCaps**.
Stavová ikona označuje stav URCap, jak je uvedeno níže:

- URCap OK: URCap je nainstalován a funguje normálně.
- Chyba URCap: URCap je nainstalován, ale nedá se spustit. Kontaktujte vývojáře URCap.
- Vyžaduje se restart URCap: Právě byl nainstalován URCap a vyžaduje se restart.

Příklad

Chybové zprávy a informace o URCap se objeví v poli **Informace o URCap**. V závislosti na typu detekovaných chyb se zobrazují různé chybové zprávy.

Dálkové ovládání

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Robot může být buď v režimu Místního ovládání (ovládán přenosným terminálem) nebo Dálkového ovládání (ovládán dálkově).
Dálkové ovládání umožňuje ovládat roboty prostřednictvím externích zdrojů, jako jsou sokety řadičů, vstupy/výstupy a řídičí (dashboard) server.
Pomocí této funkce lze do rozhraní PolyScope posílat jednoduché příkazy, například spouštění nebo načítání programů, stejně jako zasílání příkazů UR Script přímo do řadiče.

> **UPOZORNĚNÍ**
> V zájmu zajištění bezpečného používání může být robot v režimu „Dálkové ovládání“ nebo v režimu „Místní ovládání“.
> Režim „Místní ovládání“ znamená, že příkazy zaslané do řadiče z externího zdroje nebudou při osobním ovládání robota přijaty.

Jak povolit Dálkové ovládání

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Systém zvolte **Dálkové ovládání**.
3. Klepnutím na tlačítko **Aktivovat** se zpřístupní funkce Dálkové ovládání. Rozhraní PolyScope zůstane aktivní. Funkce Dálkové ovládání se nespustí bezprostředně po aktivaci. Její aktivace pouze umožňuje přepnutí z Místního ovládání na Dálkové ovládání.
4. Pro změnu PolyScope vyberte v nabídce profilu možnost **Dálkové ovládání** . Můžete se vrátit k místnímu ovládání přepnutím zpět v profilovém menu.

> **POZNÁMKA**
> - Přestože dálkové ovládání omezuje vaše akce v PolyScope, stále můžete sledovat stav robota.
> - Když je systém robota vypnutý dálkovým ovládáním, spouští se dálkovým ovládáním.

Požadavky nastavení

Ovládání robota prostřednictvím sítě nebo digitálního vstupu je ve výchozím nastavení zakázáno.

- Povolením a výběrem funkce Dálkové ovládání toto omezení odstraníte.
- Aktivujte dálkové ovládání přepnutím na profil místního ovládání robota (ovládání PolyScope), který umožňuje ovládat všechny spuštěné programy a spouštěcí skripty vzdáleně.
- Aby bylo možné získat v profilu přístup do dálkového i místního režimu, aktivujte funkci Dálkové ovládání v nastaveních.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Místní ovládání neumožňuje

- Zapnutí napájení a uvolnění brzdy na základě signálů zaslaných do robota přes síť
- Příjem a provádění programů robota a instalace na základě signálů zaslaných do robota přes síť
- Automatické spuštění programů při zavádění (bootování), řízené z digitálních vstupů
- Automatické uvolnění brzdy při zavádění (bootování), řízené z digitálních vstupů
- Spuštění programů pomocí digitálních vstupů

Dálkové ovládání neumožňuje

- Pohyb robota pomocí karty Pohyb
- Spouštění pomocí ručního ovládacího panelu
- Načítání programů a instalace z ručního ovládacího panelu
- Volnoběh

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Síť

Popis

Připojení robota lze nakonfigurovat výběrem jedné ze tří dostupných síťových metod:

- DHCP
- Statická adresa
- Deaktivovaná síť (pokud si nepřejete připojit robota k síti)

V závislosti na vybrané síťové metodě nakonfigurujte nastavení sítě:

- IP adresa
- Maska podsítě
- Standardní brána
- Preferovaný server DNS
- Alternativní server DNS

Aktualizovat

Popis

Software robota je nutné průběžně aktualizovat instalací aktualizací pomocí USB klíče.

Jak aktualizovat software

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Systém klepněte na **Aktualizace**.
3. Po vložení USB klíče lze klepnutím na možnost **Hledat** zobrazit platné aktualizační soubory.
4. V seznamu platných aktualizačních souborů vyberte požadovanou verzi a klepnutím na možnost **Aktualizovat** proveďte instalaci.

VAROVÁNÍ

Po upgradu softwaru vždy zkontrolujte své programy. Upgrade může změnit trajektorie ve vašem programu.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

26.2.4. Bezpečnost

Popis

Výchozí heslo správce pro rameno robota Universal Robots je „easybot”. Jedná se o tovární nastavení nakonfigurované na všech nových robotech.

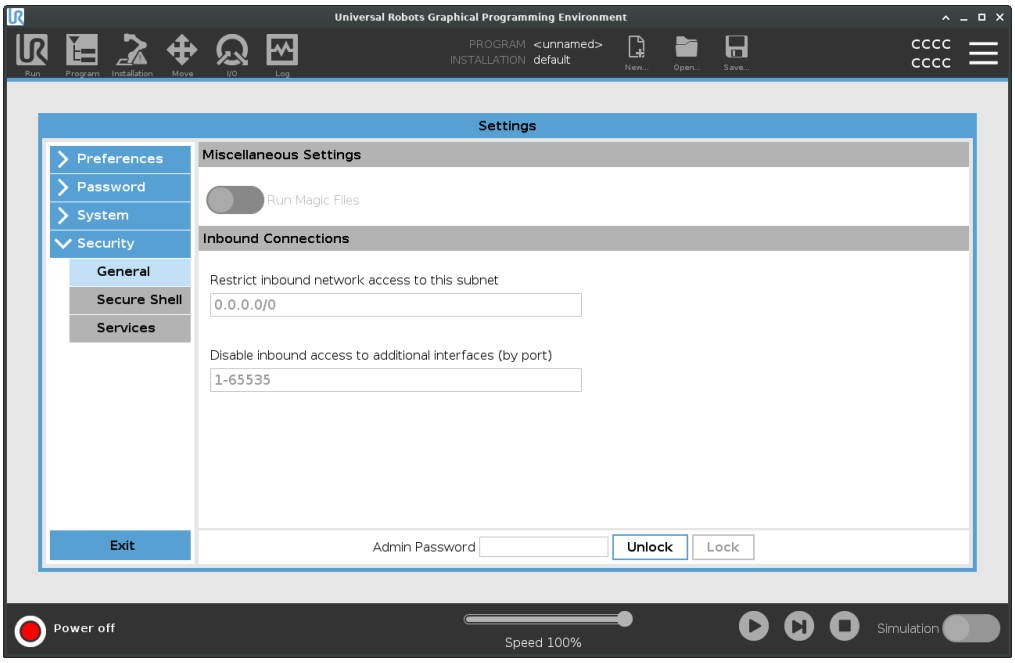
> **VAROVÁNÍ**
> Pro zajištění kybernetické bezpečnosti vašeho robota je nesmírně důležité, abyste toto výchozí heslo správce změnili na své vlastní heslo.

Od aktualizace PolyScope 5.14 jsou všechna bezpečnostní nastavení ve výchozím stavu omezena (zakázána nebo zablokována). (To platí pouze pro nové roboty a nově vytvořené SD karty. V opačném případě si přečtěte příručku „Bezpečné nastavení kobotů UR“).
Pokud je třeba pro vaši aplikaci povolit některé z nastavení, můžete je snadno povolit na obrazovce Zabezpečení.

Obecné

Popis

V části Obecné v nastavení zabezpečení můžete povolit kouzelné soubory a nakonfigurovat příchozí připojení.
Kouzelný soubor je skript na jednotce USB, který se spustí po vložení jednotky do systému. Tato funkce je ve výchozím nastavení vypnuta, aby se zajistilo, že v systému PolyScope nebudou nevědomky spouštěny kouzelné soubory.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Kouzelné soubory

Kouzelné soubory mají neomezená oprávnění k provádění systémových změn, a proto je potřeba s nimi zacházet bezpečně.

Jak povolit kouzelné soubory v rozhraní PolyScope

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Bezpečnost vyberte **Obecné**.
3. Zadejte své heslo správce.
4. Vyberte **Spustit kouzelné soubory**.

Omezit příchozí připojení

Přístup k síti byl nastaven na 0.0.0.0 / s 0 je spojeno nastavení zabezpečení, které zajišťuje, že v rozhraní PolyScope není přístup k podsíti.

> **VAROVÁNÍ**
>
> URCaps může ke svému fungování vyžadovat otevření konkrétních síťových rozhraní.
>
> - Pokud některý z vašich URCaps vyžaduje otevření konkrétních síťových rozhraní (porty/služby), obraťte se na svého dodavatele URCaps.

Konfigurace příchozích připojení

Použijte **Omezit příchozí síťový přístup ke konkrétní podsíti** , abyste se ujistili, že síťová připojení pocházející z IP adresy mimo uvedenou podsíť budou odmítnuta. Například:

- Pomocí 192.168.1.0/24 povolte přístup pouze od hostitelů v rozsahu 192.168.1.0 - 192.168.1.255.
- Pomocí 192.168.1.96 povolíte příchozí přístup pouze z tohoto hostitele.

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Bezpečnost vyberte **Obecné**.
3. Zadejte své heslo správce.
4. Zadejte omezení podsítě v možnosti **Omezit příchozí přístup ze sítě na konkrétní podsíť**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vypnout příchozí přístup

Pokud chcete zakázat jakékoli příchozí připojení k určeným portům, použijte možnost **Zakázat příchozí připojení k dalším rozhraním (dle portu)**.

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Bezpečnost vyberte **Obecné**.
3. Zadejte své heslo správce.
4. Zadejte rozhraní, která mají být uzavřena, v možnosti **Zakázat příchozí přístup k dalším rozhraním (dle portu)**.

Pokud chcete zabránit blokování portů, ponechejte pole prázdné. Jakákoli povolená Služby na straně 352 bude mít přednost před blokováním portu. I když je port v obecném nastavení zabezpečení zablokován, povolená služba ho otevře.

Příklad

- Můžete zablokovat všechny porty
  - K zablokování všech portů použijte 1-65535.
- Můžete zablokovat jeden specifický port
  - K zablokování portu 564 můžete použít číslo portu 564.
- Můžete zablokovat určité rozmezí portů
  - Pomocí rozmezí můžete zablokovat určité rozmezí portů. 2318-3412, 22, 56-67 zablokují určité porty a určitá rozmezí portů.

Secure Shell

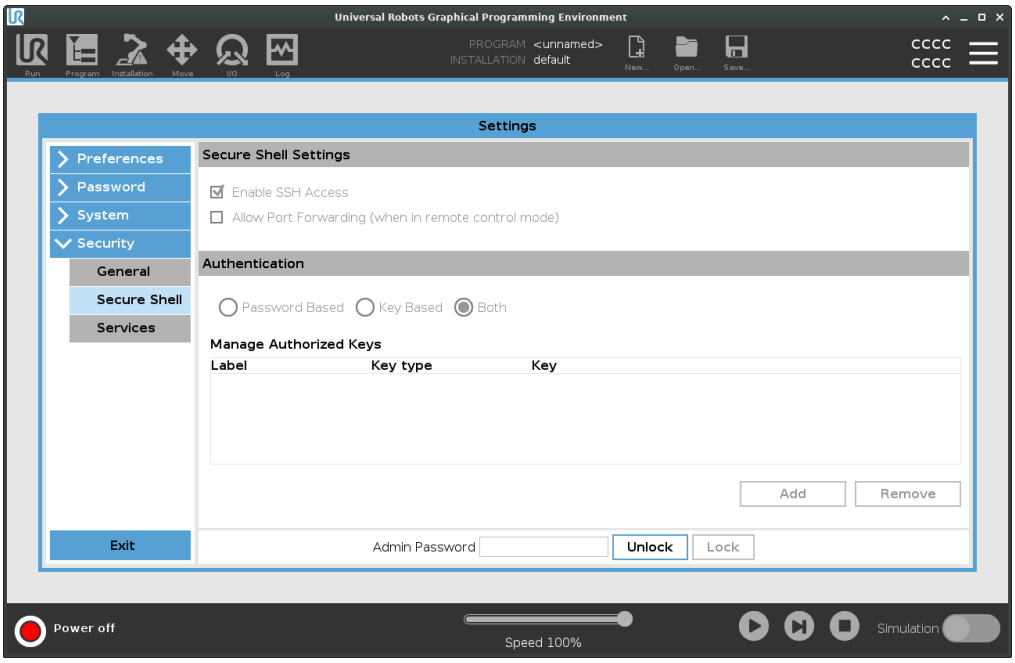
Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Popis

Secure Shell (SSH) poskytuje soukromé (šifrované) a ověřené připojení k robotu, což umožňuje:

- přístup k operačnímu systému
- kopírování souborů
- tunelování síťových rozhraní

> **POZNÁMKA**
> SSH je mocný nástroj, pokud se používá tak, jak bylo zamýšleno. Než v robotovi povolíte technologii SSH, měli byste dobře rozumět tomu, jak se používá.



Jak povolit přístup SSH

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Bezpečnost vyberte **Secure Shell**.
3. Zadejte své heslo správce.
4. Nakonfigurujte nastavení Secure Shell:
   - Vyberte **Povolit přístup SSH**.
   - Vyberte **Povolení přesměrování portů (v režimu dálkového ovládání)** a zvolte povolit/zakázat.

     Přesměrování portů je k dispozici pouze v režimu dálkového ovládání.

     Přesměrování portů je doporučenou technikou pro zabalení otevřených rozhraní (např. služba Dashboard) do zabezpečeného a šifrovaného tunelu vyžadujícího autentizaci.
5. Vyberte typ ověřování.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Ověřování

Jakékoli SSH připojení vyžaduje, aby připojující se uživatel při navazování spojení prošel ověřením. Ověřování můžete nastavit pomocí hesla nebo předem sdíleného autorizovaného klíče.
Ověřování na základě klíčů využívá předem sdílené klíče.

Jak použít ověření

Zde jsou uvedeny dostupné klíče spolu s tlačítky pro odebrání vybraného klíče ze seznamu a pro přidání nových klíčů.

1. Klepnutím na **Přidat** otevřete dialogové okno pro výběr souboru.
2. Vyberte klíč ze souboru.

   Soubor se čte řádek po řádku a přidávají se pouze řádky, které nejsou prázdné a nejsou označeny jako komentáře (začínající na #). Neprovádí se ověření přidaných řádků.
3. Musí být v souladu s formátem použitým pro authorized_keys.

Služby

Popis

Služby obsahují seznam standardních služeb běžících na robotu. Každou službu můžete povolit nebo zakázat.

> **POZNÁMKA**
> Všechny služby jsou z bezpečnostních důvodů vypnuty. Při spuštění nebo konfiguraci robota je třeba povolit příslušné služby.

Povolená služba zůstává dostupná, i když jsou porty spojené s touto službou blokovány. Pouhé blokování portu tedy nestačí k zabránění přístupu k uvedeným službám, pokud jsou zapnuty.

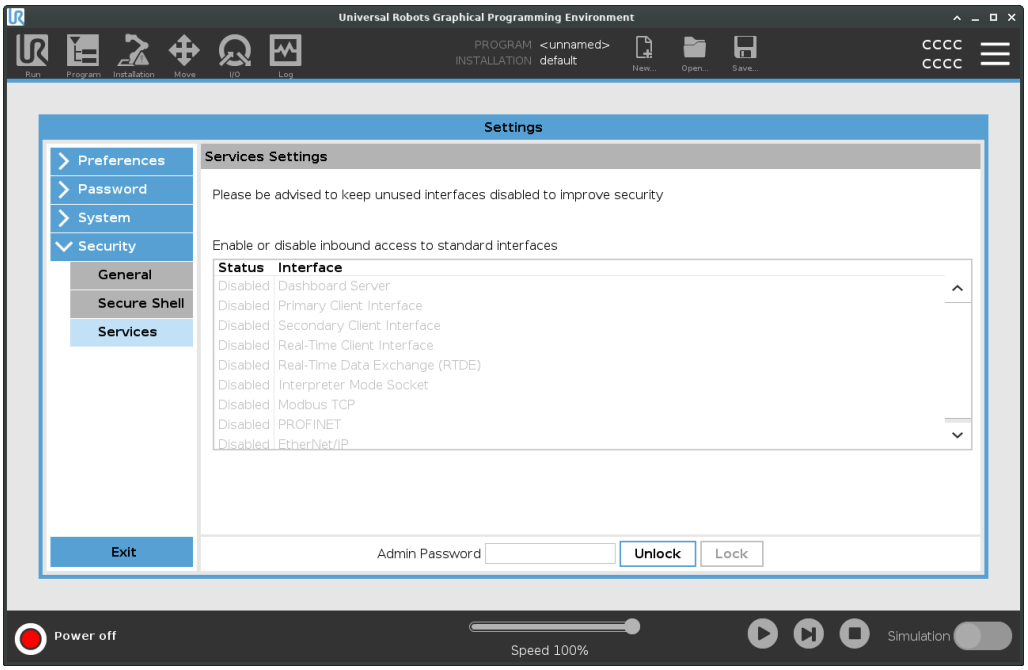
Povolení služeb

Musíte povolit příslušnou službu pro funkci, kterou používáte.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Jak povolit služby

1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části Bezpečnost vyberte **Služby**.
3. Zadejte své heslo správce.
4. V seznamu vyberte možnost a klepněte na **Zapnout**, nebo klepněte na **Vypnout**.



Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

26.3. Vypnout robota

Popis	Tlačítkem **Vypnout robota** lze robota vypnout nebo restartovat.
Jak vypnout robota	1. V záhlaví klepněte na hamburger menu a zvolte položku **Vypnout robota**. 2. Jakmile se objeví dialogové okno Vypnout robota, klepněte na **Vypnout**.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

27. Slovníček pojmů

Kategorie zastavení 0
Odpojením robota od napájení dojde k jeho okamžitému zastavení. Jedná se o nekontrolované zastavení, při kterém se robot může odchýlit od naprogramované trasy, protože se každý kloub zabrzdí co nejrychleji. Toto zastavení robota se používá v případě, že dojde k překročení bezpečnostní mezní hodnoty nebo v případě selhání bezpečnostních součástí řídicího systému. Další informace, **viz normy ISO 13850** nebo **IEC 60204-1**.

Kategorie zastavení 1
Pohyb robota se zastavuje, když je robot napájen, a po zastavení se robot odpojí od zdroje napájení. Jedná se o kontrolované zastavení, při kterém robot pokračuje po naprogramované trase. Napájení se odpojí po zastavení robota. Další informace, **viz normy ISO 13850** nebo **IEC 60204-1**.

Kategorie zastavení 2
Kontrolované zastavení robota při zachování napájení. Bezpečnostní řídicí systém sleduje, zda robot zůstane zastavený. Další informace, **viz IEC 60204-1**.

Kategorie 3
Termín *Kategorie* by se neměl zaměňovat s termínem *Kategorie zastavení*. *Kategorie* se vztahuje k typu architektury používané jako základ pro určitou *Úroveň výkonnosti*. Významnou vlastností architektury *Kategorie 3* je, že jediná porucha nemůže vést ke ztrátě bezpečnostní funkce. Další informace, **viz ISO 13849-1**.

Úroveň výkonu
Pomocí úrovně výkonu (PL) se určuje schopnost bezpečnostních součástí řídicích systémů provádět bezpečnostní funkce za předvídatelných podmínek. PLd je druhá nejvyšší klasifikace spolehlivosti, což znamená, že bezpečnostní funkce je velmi spolehlivá. Další informace, **viz ISO 13849-1**.

Diagnostické pokrytí (DC)
je měřítkem účinnosti diagnostiky realizované za účelem vyhodnocení úrovně výkonu. Další informace, **viz ISO 13849-1**.

MTTFd
Střední doba do závažné poruchy (MTTFd) je hodnota získaná na základě výpočtů a testů používaných k vyhodnocení úrovně výkonu. Další informace, **viz ISO 13849-1**.

Osoba provádějící instalaci
Osoba provádějící instalaci navrhuje konečnou instalaci robota. Osoba provádějící instalaci nese odpovědnost za provedení finálního posouzení rizik a musí zajistit, aby konečná instalace byla v souladu s místními zákony a předpisy.

Posouzení rizik
Posouzení rizik je celkový proces identifikace veškerých rizik a také jejich omezení na příslušnou úroveň. Proces posouzení rizik musí být zdokumentován. Další informace, viz **ISO 12100**.

Využití robota ke spolupráci
Termín *spolupráce* se vztahuje na spolupráci mezi obsluhou a robotem v aplikaci robota. Přesné definice a popisy, viz normy ISO 10218-1 a ISO 10218-2.

Bezpečnostní konfigurace
Bezpečnostní funkce a rozhraní jsou konfigurovatelné pomocí parametrů bezpečnostní konfigurace. Ty jsou definovány pomocí rozhraní softwaru, viz část II Softwarové příručky.

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

27.1. Rejstřík

A

About 335
Align 319
Auto 319
Automatic mode 134
Až do vzdálenosti 216

B

Base 80, 115, 196
Base feature 298
bezpečná výchozí pozice 151
Bezpečnostní resetování 150
Bezpečnostní resetování v automatickém režimu 150
Běžný 154
Běžný & Omezený 154
Blending 208, 210, 212-213
Bracket 57
Brzdná vzdálenost 145

C

Command 182
comment 233
Cone angle 162
Cone center 162
Configurable I/O 47
control box 116, 323
Control Box 39, 44, 46, 55, 59, 94, 287
Conveyor Tracking 46, 262
Conveyor Tracking Setup 293

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Č

Čas zastavení 145

D

direction 220
Direction Vector 222
Disabled 156
Do kontaktu s nástrojem 217
Do V/V 218

E

Edit Position 164
Elbow 80, 115
Error 266
Ethernet 58, 307
EtherNet/IP 58, 284, 312
Expression Editor 243

F

Feature 294, 298, 319
Feature menu 253
File Path 329
Folder 234
Footer 120, 173, 189
Frame 254
Freedrive 134, 255, 282, 299, 319-320

G

General purpose I/O 47

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Graphics 184

H

halt 232
Hamburger Menu 122
Header 120
Home 319
Hybnost 145

I

I/O 44, 47, 121, 149, 284, 323
Initialize 117, 122
input signals 149
Instalace 331
Installation 121, 329
Installation variables 287

J

Joint Limits 146
joint space 194

L

Log 121, 326

M

Manual High Speed 122, 136
Manual mode 134
Mini Displayport 57
MODBUS 58, 294, 307, 310, 325

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

mode
- Automatic 121, 135
- Local 122
- Manual 121, 135
- Remote 122

Modes 154

Motion 254

Mounting bracket 13

Move 121, 134, 182, 193, 197, 322

Move robot to 173

Move Tool 318

MoveJ 300, 322

MoveL 300, 322

MoveP 300

N

Nesnížený režim 151

New... 121

Normal mode 144, 162, 185, 321

Normal Plane 156

Normální & Omezená mezní hodnota Směru nástroje 162

Normální mezní hodnota Směru nástroje 162

Nouzové zastavení systému 151

Nový... 329

O

Odstranit 154

Ochranné zastavení v automatickém režimu 150

Omezená mezní hodnota Směru nástroje 162

Omezený 154

Omezený režim 149, 151

Open... 121

Otevřít... 329

output signals 151

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Ovládací jednotka 13
Ovládání 171

P

Pan angle 162
Parametry přechodu 210
Play 122, 173, 189
Pohyb robota 151
Point 254
PolyScope 12, 115-116, 120, 130, 143, 237, 276, 307, 312, 345
popup 230
Pose Editor 319, 321
Position 164
Position range 146
Profinet 312
Profisafe 313
Program 121, 169, 173, 262, 329, 331
Program and Installation Manager 121, 329
program node 175
Programový strom 175
Proměnný prvek 196
Přednastavené tovární hodnoty 145
Přejmenovat 154
Přenosný ovládací terminál/panel 13

R

Radius 164
Recovery mode 144
Reduced mode 144, 162, 164
relative waypoint 205
Relativní traťový bod 196
Remote Control 289, 345
Restrict Elbow 157
risk assessment 13, 17, 26, 30

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Robot 163, 318
robot arm 44, 115, 117, 249-250, 254, 287, 318
Robot arm 94
robot cable 60, 62
Robot Limits 144
Robot se nezastavuje 151
Run 121, 169
Rychlost lokte 146
Rychlost nástroje 146

S

Safety Configuration 23, 137, 140-141, 144
Safety functions 28, 30
Safety Checksum 122, 141
Safety I/O 28, 34, 47-48
Safety instructions 71
Safety planes 153, 318, 321
Safety Settings 17, 138, 340
Save... 121, 332
Screen 120
Script manual 13
Service manual 13
set payload 235
Settings 338
Setup 320
Shoulder 80, 115
Shut Down 354
Síla lokte 146
Síla nástroje 146
Simple 254
Simulation 122
Speed Slider 122, 134
Spouštění Omezeného režimu 154
Step 122
Stop 122
stopped state 117

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Success 266
Switch Case construction 243
Systém Nouzové zastavení 149

T

Teach Pendant 39, 55, 94, 116, 120, 143, 255, 345
Templates 262
Test button 255
Tilt angle 162
Tool 163
Tool Center Point 144, 196, 276, 319
Tool Center Position 164
Tool Direction 161-162
Tool feature 298
Tool Flange 115
Tool Position 163-164
Trigger Plane 156

U

Uložit... 329
Until 220
Until Tool Contact 215
UR Forums 14
UR+ 13
UR+ Partner Program 13
URCaps 344

V

Variabilní traťový bod 196
variable waypoint 207
Variables 169, 174, 186
Vlastní 145
Voltage 323

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Vstupy/výstupy nástroje 63

Výkon 145

Výraz Až do 215

W

Wait 222

Waypoint 182, 193, 196-197, 208, 210, 212-213

Waypoints 131

Wrist 115

Z

Zakázaná mezní hodnota Směru nástroje 162

Zakázáno 154

Zobrazit 154

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

Název softwaru: PolyScope
Verze Software: 5.16
Verze dokumentu: 20.3.140

Copyright © 2009-2024 by Universal Robots A/S. Všechna práva vyhrazena.

710-940-00