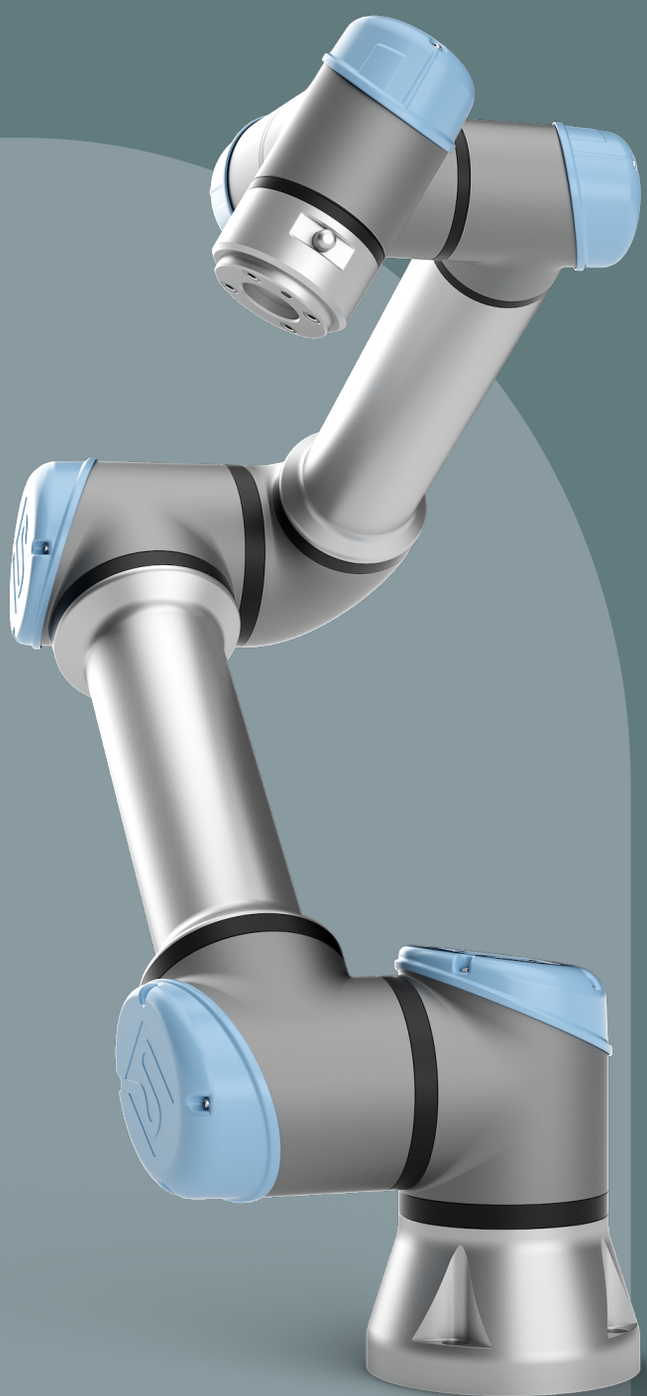
UNIVERSAL ROBOTS

Uporabniški priročnik
UR5e



Prevod izvirnih navodil (sl)

e-Series

Software Version: 5.15

Različica programske opreme: 5.15
Različica dokumenta: 20.2.120



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Podatki iz tega dokumenta so last podjetja Universal Robots A/S in jih ni dovoljeno razmnoževati, v celoti ali delno, brez predhodnega pisnega dovoljenja podjetja Universal Robots A/S. Podatki v tem dokumentu se lahko spremenijo brez obvestila in niso zavezujoči za podjetje Universal Robots A/S. Ta priročnik se redno pregleduje in revidira.

Universal Robots A/S ne prevzema odgovornosti za morebitne napake ali pomanjkljivosti v tem dokumentu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S.

Logotip Universal Robots je registrirana blagovna znamka podjetja Universal Robots A/S.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vsebina

1. Uvod **14**
1.1. Kaj je v škatlah 14
1.2. Pomembno varnostno obvestilo 15
1.3. Kako brati ta priročnik 15
1.4. Kje lahko najdete več informacij 15
1.4.1. UR+ 15
1.4.2. myUR 16
1.4.3. Forumi UR 16
2. Del I Priročnik za namestitev strojne opreme **18**
3. Varnost **19**
3.1. Uvod 19
3.2. Veljavnost in odgovornost 19
3.3. Omejitev odgovornosti 20
3.4. Tipi varnostnih sporočil 20
3.5. Splošna opozorila in previdnostni ukrepi 21
3.6. Predvidena uporaba 23
3.7. Ocena tveganja 25
3.8. Ocena pred uporabo 27
3.9. Zaustavitev v sili 27
3.10. Premikanje brez napajanja pogona 28
4. Varnostne funkcije in vmesniki **30**
4.1. Uvod 30
4.2. Kategorije zaustavitve 31
4.3. Nastavljive varnostne funkcije 31
4.4. Varnostna funkcija 35
4.5. Kompleti varnostnih parametrov 35
4.6. Načini 36
5. Mehanski vmesnik **38**
5.1. Delovni prostor in območje delovanja 38
5.2. Navodila za namestitev 39
5.3. Pritrditev robotove roke 39
5.4. Postopek pritrditve orodja 41

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

5.5. Razmaki krmilne omarice ... 42
5.6. Največja obremenitev ... 42
5.6.1. Vztrajnostni moment obremenitve ... 43
6. Električni vmesnik ... 44
6.1. Uvod ... 44
6.2. Električna opozorila in svarila ... 44
6.3. Krmilnik V/I ... 46
6.3.1. Splošne specifikacije za vse digitalne V/I ... 46
6.3.2. Varnostni V/I ... 48
6.3.3. Digitalni V/I za splošno uporabo ... 52
6.3.4. Komunikacija z drugimi stroji ali krmilniki PLC ... 52
6.3.5. Analogni V/I za splošno uporabo ... 53
6.3.6. Oddaljeni VKLOP/IZKLOP ... 54
6.3.7. Ohišje krmilne omarice ... 55
6.4. Ethernet ... 55
6.5. Napajanje ... 56
6.6. Priklop robota: kabel robota ... 58
6.6.1. Konektor kabla robota ... 58
6.7. Priklop robota: kabel z osnovno prirobnico ... 59
6.7.1. Priključek kabla z osnovno prirobnico ... 59
6.8. V/I orodja ... 59
6.8.1. Napajanje moči orodja ... 60
6.8.2. Napajanje Dvojni pin ... 60
6.8.3. Digitalni izhodi orodja ... 61
6.8.4. Digitalni vhodi orodja ... 62
6.8.5. Analogni vhod za orodje ... 62
6.8.6. Komunikacija V/I orodja ... 63
7. Prevoz ... 64
7.1. Prevoz brez embalaže ... 64
8. Vzdrževanje in servis ... 66
8.1. Varnost pri vzdrževanju ... 66
8.2. Čiščenje ... 67
8.3. Pregled ... 68
8.3.1. Načrt pregleda robotove roke ... 68
8.3.2. Vizualni pregled robotove roke ... 68
8.3.3. Pregled Fredrive ... 69

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.3.4. Načrt pregleda krmilne omarice ... 70
8.3.5. Načrt pregleda krmilne omarice ... 70
9. Odstranjevanje in okolje ... 71
10. Certifikati ... 72
11. Čas in razdalja pri ustavljanju ... 74
12. Declarations and Certificates (original EN) ... 77
13. Deklaracije in certifikati ... 79
14. Garancija ... 81
14.1. Garancija za izdelek ... 81
14.2. Zavrnitev odgovornosti za uporabniški priročnik ... 81
15. Certifikati ... 82
17. Tehnične specifikacije ... 93
18. Tabela varnostnih funkcij ... 95
18.1. Tabela 1 ... 95
18.2. Tabela 1a ... 105
18.3. Tabela 2 ... 106
19. 2. del Priročnik PolyScope ... 110
20. Uvod ... 112
20.1. Osnove robotove roka ... 112
20.2. Namestitev ... 113
20.3. Pregled vmesnika PolyScope ... 118
20.3.1. Ikone/Zavihki vmesnika PolyScope ... 119
20.4. Freedrive (Prosti tek) ... 121
20.4.1. Zaslon Freedrive ... 123
20.5. Vzvratni pogon ... 124
20.5.1. Pregled načina Vzvratni pogon ... 126
20.6. Hitri zagon sistema ... 126
20.7. Prvi program ... 128
20.8. Kibernetska varnost robota ... 130
20.9. Izbira načina delovanja ... 131
21. Konfiguracija programske varnosti ... 134
21.1. Nastavitev gesla programske varnosti ... 136
21.2. Spreminjanje konfiguracije programske varnosti ... 137
21.3. Uveljavljanje nove konfiguracije programske varnosti ... 138

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.3.1. Varnostna kontrolna vsota ... 138
21.4. Varnostna konfiguracija brez programirne enote ... 140
21.5. Načini programske varnosti ... 140
21.6. Omejitve programske varnosti ... 141
21.6.1. Omejitve robota ... 141
21.6.2. Omejitev členov ... 144
21.7. Varnostni V/I ... 146
21.8. Omejitve programske varnosti ... 151
21.8.1. Omejitev smeri orodja ... 158
21.8.2. Omejitev položaja orodja ... 160
21.9. Varni Domači položaj ... 164
22. Zavihek Zagon ... 166
22.1. Premik robota v položaj ... 170
22.2. Program ... 170
22.3. Spremenljivke ... 171
23. Zavihek Program ... 172
23.1. Konfiguracija programa robota ... 175
23.2. Orodna vrstica drevesa programa ... 177
23.2.1. Nastavitev spremenljivke ... 177
23.2.2. Zavihek Ukaz ... 180
23.2.3. Zavihek Grafika ... 183
23.2.4. Zavihek spremenljivke ... 185
23.3. Urejevalnik izrazov ... 186
23.4. Zagon programa iz izbranega programskega vozlišča ... 187
23.5. Uporaba točk premora v programu. ... 189
23.6. Enojni korak v programu ... 191
23.7. Osnovna vozlišča programa ... 192
23.7.1. Premik ... 192
23.7.2. Smerne točke ... 197
23.7.3. Smer ... 225
23.7.4. Počakaj ... 227
23.7.5. Nastavi ... 232
23.7.6. Pojavno okno ... 235
23.7.7. Zaustavi ... 238
23.7.8. Komentar ... 239
23.7.9. Mapa ... 240

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.7.10. Nastavi obremenitev ... 241
23.8. Napredna vozlišča programa ... 242
23.8.1. Ponavljaj ... 242
23.8.2. Podprogram ... 243
23.8.3. Dodelitev ... 245
23.8.4. Če ... 245
23.8.5. Skript ... 247
23.8.6. Dogodek ... 248
23.8.7. Nit ... 248
23.8.8. Preklop ... 249
23.8.9. Časomerilec ... 251
23.8.10. Doma ... 251
23.9. Predloge ... 254
23.9.1. Iskanje ... 254
23.9.2. Force (Sila) ... 258
23.9.3. Paletiranje ... 262
23.9.4. Sledenje transportnega traku ... 270
23.9.5. Vijačenje ... 272
23.10. URCaps ... 275
24. Zavihek Namestitev ... 286
24.1. Konfiguracija TCP ... 286
24.1.1. Položaj za učenje TCP ... 288
24.2. Obremenitev ... 290
24.3. Vgradnja ... 293
24.4. V/I-nastavitev ... 294
24.5. Namestitvene spremenljivke ... 297
24.6. Zagon ... 301
24.7. V/I orodja ... 302
24.7.1. Analogni vnos za komunikacijo z orodjem ... 303
24.7.2. Digitalni izhodni način ... 304
24.8. Gladek prehod ... 304
24.9. Doma ... 305
24.10. Nastavitev sledenja transportnega traku ... 306
24.11. Nastavitev vijačenja ... 307
24.12. Varnost ... 311
24.13. Funkcije ... 311

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.13.1. Urejanje Funkcij ... 319
24.14. Vodilo Fieldbus ... 321
24.14.1. Nastavitev odjemalca MODBUS V/I ... 321
24.14.2. EtherNet/IP ... 325
24.14.3. PROFINET ... 326
24.14.4. PROFISafe ... 326
25. Zavihek Premik ... 333
25.1. Zaslon urejevalnika poz ... 336
26. V/I-zavihek ... 339
26.1. MODBUS ... 341
27. Zavihek Dnevnik ... 342
28. Upravitelj programa in namestitve ... 345
28.1. Upravitelj datotek ... 349
29. Meni hamburger ... 350
29.1. O ... 350
29.1.1. Pomoč ... 351
29.2. Nastavitve ... 353
29.2.1. Osebne nastavitve ... 353
29.2.2. Geslo ... 354
29.2.3. Sistem ... 357
29.2.4. Varnost ... 364
29.3. Zaustavi robota ... 370
30. Slovarček ... 371
30.1. Kazalo ... 372

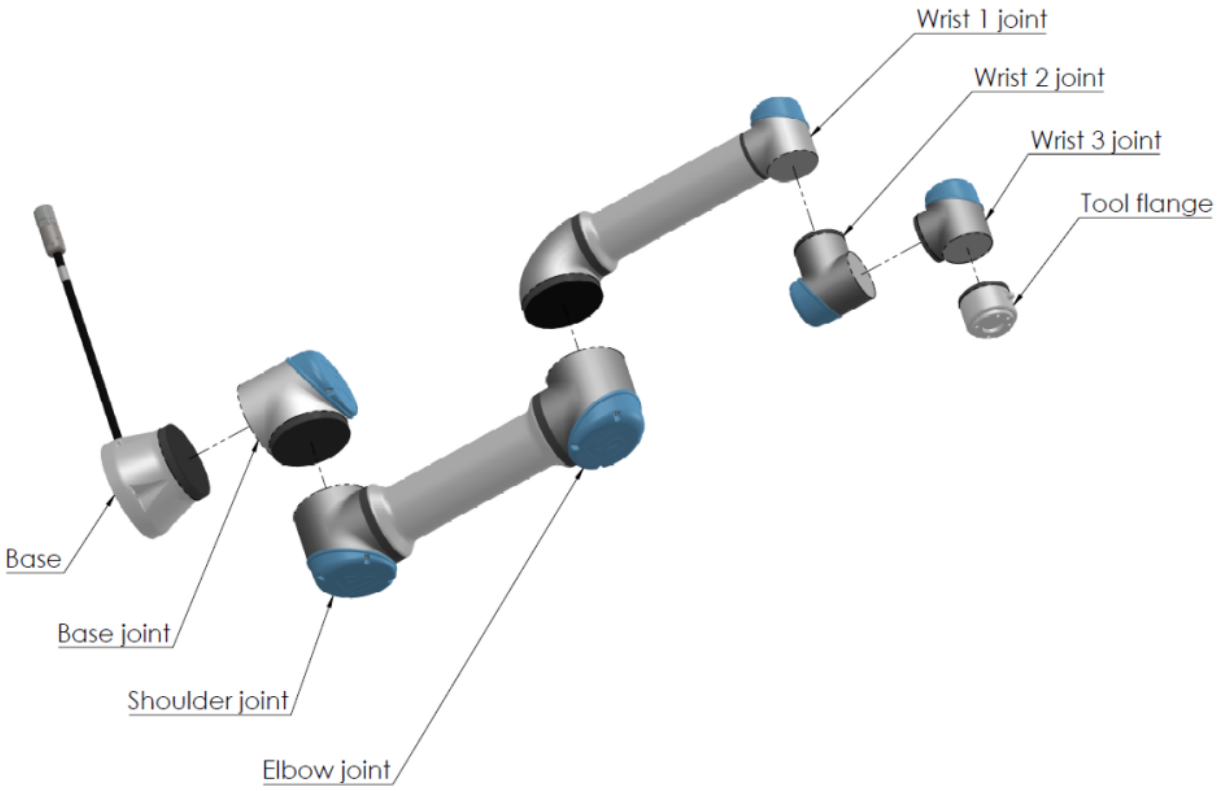
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. Uvod

Čestitamo ob nakupu vašega novega robota Universal Robot e-Series.

Robota lahko sprogramirate, da premakne orodje in komunicira z drugimi stroji prek električnih signalov. Robot je v bistvu roka, sestavljena iz iztisnjenih aluminijevih cevi in členov.

Z uporabo našega patentiranega vmesnika PolyScope boste enostavno sprogramirali robota, da bo premaknil orodje vzdolž želene poti.



2.1: *Člen, osnova in prirobnica orodja robotove roke.*

S šestimi členi in širokim naborom zmogljivosti, so sodelovalne robotske roke robotov Universal Robots e-Series zasnovane tako, da posnemajo vrsto premikov človeških rok. Z uporabo našega patentiranega vmesnika PolyScope boste enostavno sprogramirali robota, da bo premikal orodje in komuniciral z drugimi stroji preko električnih signalov. Slika 2.1: Člen, osnova in prirobnica orodja robotove roke. above ponazarjajo glavne komponente robotske roke in se lahko uporabljajo kot referenca v celotnem priročniku.

1.1. Kaj je v škatlah

Ko naročite celotnega robota, prejmete dve škatli. V eni je robotova roka, v drugi pa:

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

- Krmilna omarica s programirno enoto
- Ohišje za namestitev za krmilno omarico
- Ohišje za namestitev programirne enote
- Ključ za odpiranje krmilne omarice
- Kabel za povezavo robotske roke in krmilne omarice (glejte možnosti v 17. Tehnične specifikacije on page93)
- Napajalni kabel oz. električni kabel, skladen z vašo regijo.
- Ta priročnik

1.2. Pomembno varnostno obvestilo

Robot je **delno dokončanih strojev** (glejte Izjave V skladu z direktivami EU on page73), zato je za vsako namestitev robota potrebna ocena tveganja . Upoštevati morate vsa varnostna navodila v poglavju 3. Varnost on page19.

1.3. Kako brati ta priročnik

Ta priročnik vsebuje navodila za namestitev in programiranje robota. Priročnik je razdeljen v dva dela:

Priročnik za namestitev strojne opreme
Mehansko in električno namestitev robota.

Priročnik za PolyScope
Programiranje robota.

Ta priročnik je namenjen za operaterje robotov, ki imajo osnovni nivo mehaničnega in elektrikarskega znanja ter so seznanjeni z osnovnimi koncepti programiranja.

1.4. Kje lahko najdete več informacij

Spletna stran za podporo (www.universal-robots.com/support) vsebuje naslednje:

- Ta priročnik v drugih jezikih
- **Priročnik PolyScope**
- **Servisni priročnik** z navodili za odpravljanje napak, vzdrževanje in popravila
- **Priročnik za programiranje** za napredne uporabnike

1.4.1. UR+

Stran UR+ (www.universal-robots.com/plus/) je spletno razstavišče, ki ponuja najsodobnejše izdelke, s katerimi lahko prilagodite uporabo vašega robota. Na enem mestu lahko najdete vse, kar potrebujete - od končnih efektorjev in dodatkov do kamer in programske opreme. Vsi izdelki so preizkušeni in odobreni za integracijo z roboti UR, tako da zagotavljajo enostavno namestitev,

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

zanesljivo delovanje, nemoteno uporabniško izkušnjo in enostavno programiranje. Do partnerskega programa UR+ lahko dostopate prek naše platforme za programsko opremo (.plus.universal.robots.com), kjer lahko sami oblikujete uporabniku prijazne izdelke za robote UR.

1.4.2. myUR

Portal myUR omogoča strankam registracijo robotov, sledenju servisnih posegov ter zastavljanju podpore za splošna vprašanja glede robotov. Na strani myur.universal-robots.com opravite registracijo in pridobite dostop do portala. Odprte primere bo obravnaval vaš zastopnik ali pa bodo poslani skupini za pomoč strankam Universal Robots.

Dodatno se lahko naročite na spremljanje stanja robota, upravljate lahko račune drugih uporabnikov v vašem podjetju.

1.4.3. Forumi 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. Forum UR je ustvaril UR+, skrbniki foruma so naši zaposleni UR, večino vsebin ustvarijo uporabniki foruma UR.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

2. Del I
Priročnik za namestitev strojne opreme

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

3. Varnost

3.1. Uvod

To poglavje vsebuje pomembne varnostne informacije, ki jih mora integrator robotov UR Universal Robots e-Series prebrati in razumeti, **preden** robota prvič zažene.

Prva podpoglavja tega poglavja so bolj splošna. Kasnejša podpoglavja vsebujejo bolj specifične tehnične podatke, pomembne pri postavljanju in programiranju robota. Poglavje 4. Varnostne funkcije in vmesniki on page30 opisuje in določa varnostne funkcije, posebej pomembne za sodelovalno uporabo.
Navodila in smernice iz poglavja 4. Varnostne funkcije in vmesniki on page30 in razdelka 3. Varnost above so še posebej pomembne.

Nujno je, da spremljate in upoštevate vsa navodila in napotke o sestavljanju v drugih poglavjih in drugih delih tega priročnika.

Posebno pozornost posvetite besedilu, povezanem z opozorilnimi simboli.

> Družba Universal Robots zavrača vsakršno odgovornost, če je robot (krmilna omarica roke in/ali programirna enota) kakor koli poškodovan, spremenjen ali prilagojen. Družba Universal Robots ne bo odgovorna za morebitno škodo na robotu ali kateri koli drugi opremi zaradi napak v programiranju ali motnjah pri delovanju robota.

3.2. Veljavnost in odgovornost

Informacije v tem priročniku ne pokrivajo področij oblikovanja, nameščanja in delovanja celotnih aplikacij robota, in ne pokrivajo vse obrobne opreme, ki lahko vpliva na varnost celotnega sistema. Celotni sistem mora biti oblikovan in nameščen v skladu z varnostnimi zahtevami, določenimi s standardi in uredbami države, v kateri je robot nameščen.

Integratorji robotov Universal Robots e-Series so dolžni zagotavljati upoštevanje veljavnih zakonov in uredb o varnosti pri delu v dotični državi in poskrbeti, da so odstranjena vsa morebitna tveganja pri uporabi celotnega stroja. To vključuje, a ni omejeno na:

- Izvedba ocene tveganja za celoten robotski sistem
- Povezovanje z drugimi stroji in dodatnimi varnostnimi napravami, če to določa ocena tveganja
- Nastavitev ustreznih varnostnih nastavitev v programski opremi
- Zagotavljanje, da uporabnik ne bo spreminjal varnostnih ukrepov
- Preverjanje, da je celotni sistem robota oblikovan in nameščen pravilno
- Določanje navodil za uporabo

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

- Označevanje namestitve robota z ustreznimi znaki in kontaktnimi podatki operaterja
- Zbiranje vse dokumentacije v tehnični datoteki; vključno z oceno tveganja in tem priročnikom

3.3. Omejitev odgovornosti

Varnostne informacije iz tega priročnika se ne smejo tolmačiti kot jamstvo s strani družbe UR, da industrijski uporabnik ne bo povzročil poškodb ali škode, tudi če industrijski uporabnik ravna v skladu z vsemi varnostnimi napotki.

3.4. Tipi varnostnih sporočil

Varnostna sporočila in izjave se uporabljajo v tem priročniku za poudarjanje pomembnih informacij. Preberite vsa sporočila in izjave, da zagotovite varnost in preprečite poškodbe osebja in poškodbe izdelkov.

Vrste varnostnih sporočil so opredeljene spodaj.



OPOZORILO

Označuje nevarno situacijo, ki lahko, če se ji ne izognete, povzroči smrt ali resne poškodbe.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

Označuje nevarno električno situacijo, ki lahko, če se ji ne izognete, povzroči smrt ali resne poškodbe.



OPOZORILO: VROČA POVRŠINA

Označuje nevarno vročo površino, kjer lahko pride do poškodb zaradi stika in brezkontaktne bližine.

Označuje nevarno situacijo, ki lahko, če se ji ne izognete, povzroči poškodbe.



OZEMLJITEV

Označuje ozemljitev.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



ZAŠČITNA OZEMLJITEV;

display: block;

}

div#caution.info-msg

{

background-image: url(Označuje zaščitno ozemljitev.



OBVESTILO

Označuje nevarnost poškodb opreme in/ali koristnih informacij, ki jih je treba posebej opozoriti.



PREBERITE PRIROČNIK

Označuje podrobnejše informacije, ki jih je treba prebrati v priročniku.

3.5. Splošna opozorila in previdnostni ukrepi

Ta opozorila, previdnostni ukrepi in sporočila se lahko ponovijo, so lahko razloženi ali podrobno opisani v različnih delih tega priročnika.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO

Neupoštevanje spodaj navedenih splošnih varnostnih praks lahko povzroči poškodbe.

- Prepričajte se, da sta robotova roka in orodje/končni efektor pravilno in varno privita na mesto.
- Prepričajte se, da ima robotova roka na voljo dovolj prostora za nemoteno premikanje.
- Preverite, ali je osebje zaščiteno med namestitvijo, zagonom, programiranjem/poučevanjem, delovanjem in uporabo.
- Preverite nastavitev parametrov varnostne konfiguracije, ki morajo zaščititi osebje, tudi tiste, ki so v dosegu delovanja robota.
- Robota nikoli ne uporabljajte, če je poškodovan.
- Pri delu z robotom ne nosite ohlapnih oblačil ali nakita. Privežite dolge lase.
- Nikoli ne vstavljajte prstov za notranji pokrov krmilne omarice.
- Obvestite uporabnike o vseh nevarnih situacijah in zagotovljeni zaščiti, pojasnite vse omejitve zaščite in preostala tveganja.
- Poskrbite, da so uporabniki obveščeni o lokaciji gumba oz. gumbov za zaustavitev sili in so poučeni, kako aktivirati zaustavitev v sili v primeru sile oz. neobičajnih razmer.
- Opozorite osebe, naj zadržujejo glave in obraze zunaj dosega delujočega robota oz. robota, ki se pripravlja na zagon.
- Upoštevajte usmerjenost robota, da boste razumeli smer gibanja pri uporabi programirne enote.



OPOZORILO

Ravnanje z orodji/končnimi efektorji z ostrimi robovi in/ali točkami ščepanja lahko povzroči poškodbe.

- Poskrbite, da orodja za upravljanje/končni efektorji nimajo ostrih robov.
- Zahtevane so rokavice in/ali zaščitna očala.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO: VROČA POVRŠINA

Dolgotrajni stik s toploto, ki jo med delovanjem ustvarjata robotova roka in krmilna omarica, lahko povzroči nelagodje in posledično telesne poškodbe.

- Robota ne prijemajte ali se ga dotikajte medtem, ko deluje ali takoj po delovanju.
- Pred rokovanjem z robotom oz. pred dotikanjem robota lahko preverite temperaturo na dnevniškem zaslonu.
- Robota ohladite tako, tako da ga izklopite in počakate eno uro.

Neizvajanje ocene tveganja pred delovanjem lahko poveča tveganje za poškodbe.

- Pred začetkom uporabe opravite oceno tveganja in tako zmanjšajte tveganja.
- Če to določa ocena tveganja, med delovanjem robota ne vstopajte v delovno območje robota in se ga ne dotikajte.
- Preberite informacije v poglavju Upravljanje tveganj.

Uporaba robota z nepreizkušenimi zunanjimi stroji ali v nepreizkušenem sistemu lahko poveča tveganje za poškodbe osebja.

- Ločeno preizkusite vse funkcije in program robota.



OBVESTILO

Zelo močna magnetna polja lahko poškodujejo robota.

- Robota ne izpostavljajte trajnim magnetnim poljem.



PREBERITE PRIROČNIK

Preverite, da je vsa električna in mehansko opremo nameščena v skladu s specifikacijami in opozorili v poglavjih Mehanski vmesnik in 6. Električni vmesnik on page44.

3.6. Predvidena uporaba

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



PREBERITE PRIROČNIK

Uporaba robotove roke, ki ni v skladu z namenom uporabe, lahko povzroči nevarne situacije.

- Preberite in upoštevajte priporočila za predvideno uporabo in specifikacije, navedene v uporabniškem priročniku.

Univerzalni roboti roboti so namenjeni za industrijsko uporabo, za ravnanje z orodji/končnimi efektorji in napeljavami, ali za obdelavo ali prenos komponent ali izdelkov. Podrobnosti o pogojih, v katerih naj bi deloval robot, najdete v poglavjih Deklaracije in certifikati ter tehničnih specifikacijah.

Roboti Universal Robots so opremljeni z varnostnimi funkcijami, ki so namenoma zasnovane za omogočanje sodelovalne operacije, kjer sistem robota deluje skupaj s človekom.

Sodelovalne uporabe so namenjene samo uporabi brez tveganja, kjer celotna operacija, vključno z orodji/končnimi efektorji, delovnim območjem, zadrževali in drugimi stroji, ne predstavlja nikakršnega bistvenega tveganja glede na oceno tveganja določenega načina uporabe.



OPOZORILO

Uporaba robotove roke, ki ni v skladu z namenom uporabe, lahko povzroči telesne poškodbe.

- Robota ne uporabljajte v te namene:
  - Vsaka uporaba na nevarnih mestih ali v eksplozivnih okoljih.
  - Uporaba za medicinske namene s stikom ali v bližini pacientov.
  - Nameni uporabe, ki zahtevajo skladnost s posebnimi higienskimi in/ali sanitarnimi standardi, kot je neposreden stik s hrano, pijačo in/ali farmacevtskimi izdelki.
  - Vsakršna uporaba, ki odstopa od predvidene uporabe, specifikacij in dokazil, je prepovedana, saj lahko povzroči smrt, telesne poškodbe in/ali škodo na lastnini.

DRUŽBA UNIVERSAL ROBOTS IZRECNO ZAVRAČA VSAKRŠNO IZRECNO ALI NAKAZANO JAMSTVO ZA PRIMERNOST ZA KAKRŠNO KOLI NEPRIMERNO UPORABO.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO

Robota nikoli ne prilagajajte. Prilagajanje lahko povzroči nepredvidena tveganja. Vso pooblaščeno vnovično sestavljanje mora biti izvedeno v skladu z najnovejšimi različicami vseh relevantnih servisnih priročnikov.



OPOZORILO

Neupoštevanje dodatnih tveganj zaradi daljšega dosega, večjih obremenitev ter večjih navorov pri uporabi in hitrosti, povezanih z večjim robotom, lahko povzroči telesne poškodbe ali smrt.

- Vaša ocena tveganja mora vključevati dodatna tveganja dosega, obremenitve in hitrosti.

3.7. Ocena tveganja

Ocena tveganja je zakonska zahteva, ki jo mora opraviti integrator kot tretja oseba ali uporabnik robota UR v vlogi integratorja.

Robot je delno sestavljen stroj, saj je varnost robota v celoti odvisna od končne namestitve (npr. orodja/končni efektorji, ovire ali drugi stroji). Priporočamo, da integrator za izdelavo ocene tveganja uporablja standarda ISO 12100 in ISO 10218-2. Integracija lahko kot dodatne smernice uporabi tehnično specifikacijo ISO/TS 15066. Ocena tveganja mora upoštevati vse delovne naloge skozi vso življenjsko dobo uporabe robota, vključno z, a ne omejeno na:

- Učenje robota med postavitvijo in razvijanjem namestitve robota
- Odpravljanje težav in vzdrževanje
- Normalno delovanje namestitve robota

Ocena tveganja mora biti izvedena **preden** robotovo roko prvič zaženete. Del ocene tveganja, ki jo izvede integrator, je prepoznava ustreznih nastavitev varnostne konfiguracije, ter prepoznava potreb po dodatnih gumbih za ustavitev v sili in/ali drugih varovalnih ukrepih, potrebnih za določeno uporabo robota.

Prepoznava ustreznih nastavitev varnostne konfiguracije je posebno pomemben del razvoja sodelovalne uporabe robota. Za več informacij glejte poglavje in .

Nekatere izmed varnostnih funkcij so namenoma zasnovane za sodelovalno uporabo robota. Te funkcije je mogoče konfigurirati skozi nastavitve varnostne konfiguracije in so še posebej pomembne pri reševanju točno določenih tveganj iz ocene tveganja, ki jo je izvedel integrator:

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

- **Omejevanje sile in moči:**: uporablja se za zmanjševanje sile prijema in pritiska, ki jo tvori robot v smeri premikanja v primeru trčenja med robotom in operaterjem.
- **Omejevanje zagona**: uporablja se za zmanjševanje visoke prehodne energije in sil udarca v primeru trčenja med robotom in operaterjem, tako da zniža hitrost robota.
- **Omejevanje položaja člena, komolca in orodja/končnega efektorja**: uporablja se posebej za zmanjševanje tveganja, povezanega z določenimi deli telesa. Npr. za izogibanje premikom proti glavi ali vratu.
- **Omejevanje orientacije orodja/končnega efektorja**: uporablja se posebej za zmanjševanje tveganja, povezanega z določenimi območji in lastnostmi orodja/končnega efektorja in obdelovanega dela. Npr. za izogibanje ostrim robovom, ki bi bili usmerjeni v operaterja.
- **Omejitev hitrosti**: uporablja se posebej za zagotavljanje nizke hitrosti robotove roke.

Nepooblaščen dostop do varnostne konfiguracije morate preprečiti z omogočanjem in nastavitvijo zaščite z geslom med samo integracijo.

OPOZORILO

Neizvajanje skupne ocene tveganja uporabe lahko poveča tveganje.

- Vedno naredite skupno oceno tveganja za namerno trčenje in/ali trčenje zaradi razumno predvidljive zlorabe.
- Sodelovalna uporaba mora zajemati:
  - Resnost posameznih potencialnih trkov.
  - Verjetnost pojava posameznih potencialnih trkov.
  - Možnosti za izogibanje posameznim potencialnim trkom.

Če je robot nameščen v nesodelovalno uporabo, kjer nevarnosti ni mogoče razumno preprečiti ali tveganj ni mogoče zadosti zmanjšati z uporabo vgrajenih varnostnih funkcij (npr. pri uporabi nevarnih orodij/končnih efektorjev), mora ocena tveganja, ki jo izvede integrator, vključevati potrebo po dodatnih varovalnih ukrepih (npr. napravo, ki bo omogočala varovanje operaterja med namestitvijo in programiranjem).

Podjetje Universal Robots je spodaj navedene potencialne bistvene nevarnosti določilo za nevarnosti, ki jih mora integrator upoštevati. V določeni namestitvi robota so lahko prisotne tudi druge bistvene nevarnosti.

1. Odprte rane zaradi ostrih robov in ostrih konic na orodju/končnem efektorju ali priključku orodja/končnega efektorja.
2. Odprte rane zaradi ostrih robov in ostrih konic na ovirah v bližini robota.
3. Podplutbe zaradi stika z robotom.
4. Zvin ali zlom kosti zaradi udarcev med težkim tovorom in trdo površino.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

5. Posledice zaradi razrahljanih vijakov, ki držijo robotsko roko ali orodje/končni efektor.
6. Predmeti, ki padejo iz orodja/končnega efektorja, npr. zaradi slabega oprijema ali motenj električne napetosti.
7. Napake zaradi različnih gumbov za zaustavitev v sili za različne stroje.
8. Napake zaradi nepooblaščenih sprememb parametrov varnostne konfiguracije.

Podatke o času in razdalji pri ustavljanju najdete v poglavju in dodatku .

3.8. Ocena pred uporabo

Pred prvo uporabo robota in vsakič, kadar na robotu izvedete kakršne koli spremembe, je potrebno izvesti naslednje preizkuse. Prepričajte se, da so vsi varnostni vhodi in izhodi ustrezno in pravilno povezani. Preverite, da vsi povezani varnostni vhodi in izhodi, vključno z napravami, skupnimi več strojem oz. robotom, delujejo. Tako morate:

- Preveriti, da gumbi in vhod za zaustavitev v sili zaustavijo robota in aktivirajo zavore.
- Preveriti, da vhod za preventivno zaustavitev ustavi gibanje robota. Če je konfigurirana preventivna ponastavitev, preverite, da jo je potrebno aktivirati, preden se premikanje lahko nadaljuje.
- Preglejte inicializacijski zaslon za preverjanje, da lahko reducirani način preklopi iz varnostnega v reducirani način.
- Preverite, da način delovanja preklopi v način delovanja, oglejte si ikono v zgornjem desnem vogalu uporabniškega vmesnika.
- Preverite, da je potrebno pritisniti napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja za omogočanje premikanja v ročnem načinu, ter da je robot pod nadzorom reducirane hitrosti.
- Preverite, da so izhodi za zaustavitev sistema v sili dejansko zmožni celotni sistem varno zaustaviti.
- Preverite, da lahko sistem, povezan z izhodom premikanja robota, izhodom robota, ki se ne ustavlja, izhodom reduciranega načina ali izhodom nereduciranega načina, dejansko zazna spremembe na izhodu

3.9. Zaustavitev v sili

Zaustavitev v sili ali E-stop je rdeči potisni gumb, ki se nahaja na obesku za učenje. Pritisnite gumb za zaustavitev v sili, da ustavite vse gibanje robota. Aktivacija gumba za zaustavitev v sili sproži zaustavitev robota kategorije 1 (IEC 60204-1).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zaustavitve v sili niso preventivni ukrepi (ISO 12100). Zaustavitve v sili so dodatni zaščitni ukrepi, ki niso namenjeni preprečevanju poškodb. Ocena tveganja uporabe robota mora pokazati, če so potrebni dodatni gumbi za zaustavitev v sili. Funkcija zaustavitve v sili in sprožilna naprava morata biti v skladu s standardom ISO 13850.

Ko se aktivira zaustavitev v sili, se gumb zaskoči v tej nastavitvi. Zato ga je treba vsakič, ko se aktivira zaustavitev v sili, ročno ponastaviti na gumbu, s katerim je bila sprožena zaustavitev.

Pred ponastavitvijo gumba za zaustavitev v sili morate vizualno prepoznati in oceniti razlog, zakaj je bila zaustavitev v sili aktivirana. Potrebna je vizualna ocena vse uporabljene opreme. Ko je težava odpravljena, ponastavite gumb za zaustavitev v sili.

Postopek ponastavitve gumba za zaustavitev v sili

1. Držite potisni gumb in ga zavrtite v smeri urinega kazalca, dokler se zapah ne izklopi.

   Morali bi čutiti, ko je zapah izklopljen, kar pomeni, da je potisni gumb ponastavljen.
2. Po ponastavitvi zaustavitve v sili obnovite napajanje robota in nadaljujte z delovanjem.

3.10. Premikanje brez napajanja pogona

V malo verjetnem primeru izrednega dogodka, ko je napajanje robota nemogoče ali nezaželeno, lahko uporabite prisilno vožnjo nazaj za premikanje robotske roke.

Če želite izvesti prisilno vožnjo nazaj, morate potisniti ali povleči robotsko roko, da močno premaknete spoj. Vsaka skupna zavora ima torno sklopko, ki omogoča gibanje med visokim prisilnim navorom.

Izvajanje prisilne vožnje nazaj zahteva veliko silo in je ne more izvajati ena sama oseba. V situacijah vpenjanja sta za prisilno vožnjo nazaj potrebni dve ali več oseb. V nekaterih primerih morata robotsko roko razstaviti dve ali več oseb.

Za več informacij o tem, kako razstaviti robota, glejte servisni priročnik.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

Električne nevarnosti in tveganja zaradi zrušitve ali razpada nepodprte robotske roke lahko povzročijo poškodbe ali smrt.

- Pred demontažo odklopite napajanje in zadostno podprite robotovo roko.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OBVESTILO

Ročno premikanje robotske roke je namenjeno samo nujnim in servisnim namenom. Nepotrebno premikanje robotske roke lahko povzroči materialno škodo.

- Ne premikajte spoja za več kot 160 stopinj, da zagotovite, da lahko robot najde svoj prvotni fizični položaj.
- Spoja ne premikajte več, kot je potrebno.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4. Varnostne funkcije in vmesniki

4.1. Uvod

Roboti Universal Robots e-Series so opremljeni z vrsto vgrajenih varnostnih funkcij ter z varnostnimi V/I, digitalnimi in analognimi nadzornimi signali do ali od električnega vmesnika, za povezovanje z drugimi stroji in dodatnimi varovalnimi napravami. Vsaka varnostna funkcija in vsak V/I je zasnovan v skladu z EN ISO13849-1 (glejte poglavje 10. Certifikati on page72) z ravnijo učinka d (PLd) arhitekture kategorije 3.

Glejte poglavje v delu 2. del Priročnik PolyScope za konfiguracijo varnostnih funkcij, vhodov in izhodov na uporabniškem vmesniku. Glejte poglavje 6. Električni vmesnik on page44 za opise o povezovanju varnostnih naprav na V/I.



OPOZORILO

Uporaba parametrov varnostne konfiguracije, ki se razlikujejo od tistih, ki so potrebne za zmanjšanje tveganja, lahko povzroči nevarne položaje, katerih ni mogoče razumno preprečiti in tveganja, ki niso ustrezno zmanjšana.

- Prepričajte se, da so orodja in orodja za prijemanje pravilno priključena, da se izognete nevarnostim zaradi prekinitve napajanja.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

Napake programerja in/ali ožičenja lahko povzročijo spremembo napetosti iz 12 V na 24V , kar lahko povzroči škodo na opremi zaradi požara.

- Preverite delovanje napajanja 12 V in previdno nadaljujte.



OBVESTILO

- Uporaba in konfiguracija varnostnih funkcij in vmesnikom mora biti deležna postopkov ocene tveganja za vsako uporabo robota. (glejte razdelek poglavja)
- Kot del ocene tveganja uporabe je potrebno upoštevati čas zaustavljanja
- Če robot zazna napako ali kršitev v varnostnem sistemu (npr. če je prerezana ena izmed žic tokokroga zaustavitve v sili ali je prišlo do preseženih varnostnih omejitev), se sproži zaustavitev kategorije 0.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OBVESTILO

Varnostni sistem UR ne varuje končnega efektorja. Delovanje končnega efektorja in/ali njegovega kabla ni nadzorovano

4.2. Kategorije zaustavitve

Glede na okoliščine lahko robot sproži tri tipe kategorij ustavitve, v skladu z IEC 60204-1. Te kategorije so določene v naslednji razpredelnici.

Kategorija	Opis
0	Zaustavitev robota s takojšnjim izklopom napajanja.
1	Zaustavitev robota na urejen in nadzorovan način. Napajanje se prekine, ko se robot ustavi.
2	*Zaustavitev robota ob ohranjenem napajanju vseh pogonov in ohranjeni smeri gibanja. Napajanje se ohrani tudi po zaustavitvi robota.

*Ustavitve robotov Universal Robots kategorije 2 so še dodatno opisane kot tipi ustavitev SS1 ali SS2 po IEC 61800-5-2.

4.3. Nastavljive varnostne funkcije

Varnostne funkcije robota Universal Robots, kot so navedene v spodnji tabeli, so v robotu, vendar so namenjene nadzoru robotskega sistema, tj. robota s priloženim orodjem/končnim efektorjem. Varnostne funkcije robota se uporabljajo za zmanjšanje tveganj sistema robota, ki jih določi ocena tveganja. Položaji in hitrosti so relativni glede na osnovo robota.

Varnostna funkcija	Opis
Omejitev položajev členov	Nastavi zgornje in spodnje meje za dovoljene položaje členov.
Omejitev hitrosti člena	Nastavi zgornjo mejo hitrosti člena.
Varnostna letala	Določi ravnine v prostoru, ki omejujejo položaj robota. Varnostne ravnine omejujejo orodje oz. končni efektor ali pa oboje, orodje oz. končni efektor ter komolec.
Usmerjenost orodja	Določa dovoljene meje usmerjenosti orodja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostna funkcija	Opis
Omejitev hitrosti	Omejuje maksimalno hitrost robota. Hitrost je omejena pri komolcu, pri prirobnici orodja oz. končnega efektorja, ter v središču uporabniško določenih položajev orodja oz. končnega efektorja.
Omejitev sile	Omejuje maksimalno silo, ki jo uporabljata orodje oz. končni efektor ter komolec robota med prijemanjem. Sila je omejena pri orodju oz. končnem efektorju, pri prirobnici komolca ter v središču uporabniško določenih položajev orodja oz. končnega efektorja.
Omejitev zagona	Omejuje maksimalni zagon robota.
Power Limit	Omejuje mehansko delo, ki ga izvaja robot.
Časovna omejitev ustavljanja	Omejuje maksimalni čas, ki ga lahko robot uporabi za ustavljanje po sprožitvi zaustavitve robota.
Omejitev razdalje ustavljanja	Omejuje maksimalno razdaljo, ki jo lahko uporabi za ustavljanje po sprožitvi zaustavitve robota.

Pri izvedbi ocene tveganja aplikacije je potrebno upoštevati premikanje robota po tem, ko je sprožena zaustavitev. Za poenostavitev tega procesa se lahko uporabita varnostni funkciji *Omejitev časa ustavljanja* in *Omejitev razdalje ustavljanja*.

Ti varnostni funkciji dinamično zmanjšata hitrost premikanja robota, da se lahko vedno ustavi znotraj meja. Meje skupnega položaja, varnostne ravnine in omejitve orientacije orodja/končnega efektorja upoštevajo pričakovano pot ustavljanja, tj. gibanje robota se bo upočasnilo, preden bo dosežena meja.

Varnost funkcij se lahko povzame:

Varnostna funkcija	Natančnost	Raven zmogljivosti	Kategorija
Zaustavitev v sili	-	d	3
Zaščitna zaustavitev	-	d	3
Omejitev položajev členov	5 °	d	3
Omejitev hitrosti člena	1,15 °/s	d	3
Varnostna letala	40 mm	d	3
Usmerjenost orodja	3 °	d	3
Omejitev hitrosti	50 mm/s	d	3
Omejitev sile	25 N	d	3
Omejitev zagona	3 kg m/s	d	3
Power Limit	10 W	d	3
Časovna omejitev ustavljanja	50 ms	d	3
Omejitev razdalje ustavljanja	40 mm	d	3
Varen dom	1,7 °	d	3

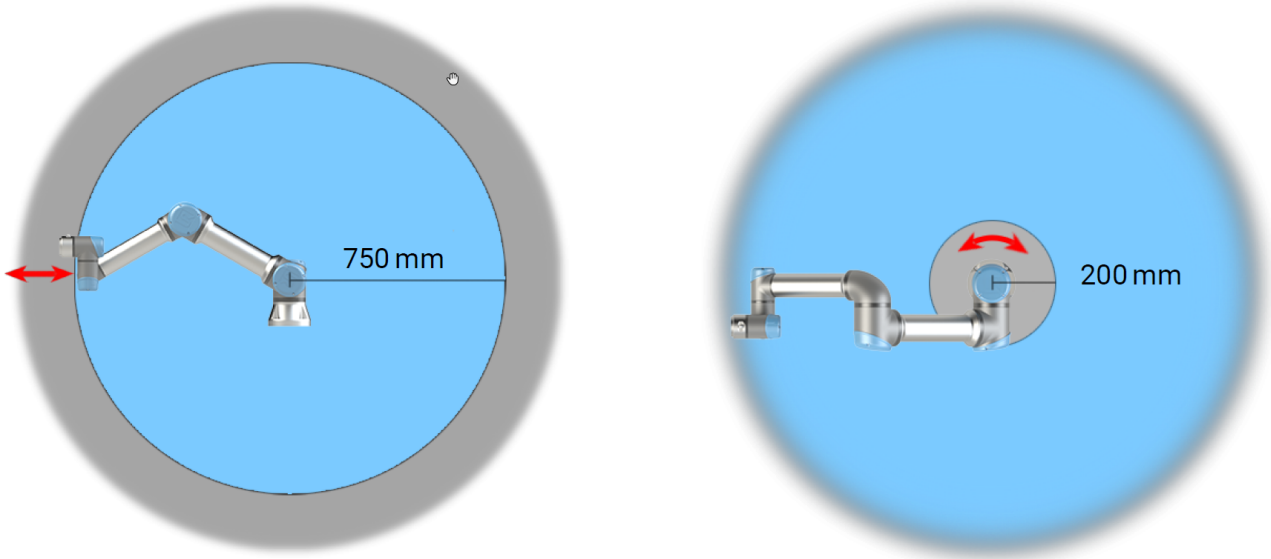
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Če ne nastavite najvišje omejitve hitrosti, lahko pride do nevarnih situacij.

- Če se robota uporablja z ročnim vodenjem in linearnimi gibi, mora biti omejitev hitrosti nastavljena na največ 250 mm/s za orodje oz. končni efektor in komolec, razen če ocena tveganja pokaže, da so višje hitrosti sprejemljive. To bo preprečilo hitro premikanje komolčnega člena robota v bližini singularnosti.

OBVESTILO

Obstajata dve izjemi funkcije omejevanja sile, pomembni pri snovanju uporabe robota (Slika). Ko se robot iztegne, lahko učinek kolenskega člena ustvari velike sile v radialni smeri (stran od osnove) pri nizki hitrosti. Podobno se pri roki na kratkem vzvodu, ko je orodje oz. končni efektor blizu osnove in se premika okoli osnove, ustvarijo velike sile pri nizki hitrosti. Tveganju stiskanja delov telesa se lahko izognete, če odstranite ovire iz teh območij, robota postavite na drugačen način ali z uporabo varnostnih ravnin in omejitev členov, s katerimi robotu preprečite premike v ta del delovnega prostora.



2.1: *Zaradi fizičnih značilnosti robotove roke določena delovna območja terjajo pozornost na tveganje stiskanja. Eno območje (levo) je določeno za radialne premike, ko je člen zapestje 1 vsaj 750 mm od osnove robota. Drugo območje (desno) je znotraj 200 mm osnove robota, pri tangentnem premikanju.*

Robot ima tudi naslednje varnostne vhode:

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostni vnos	Opis
Gumb za zaustavitev v sili	Izvede Stop kategorijo 1 (IEC 60204-1), ki obvešča druge stroje z uporabo izhoda *System Emergency Stop* , če je ta izhod opredeljen. Zaustavitev se sproži pri vsem, kar je povezano z izhodom.
Zaustavitev robota v sili	Izvede kategorijo zaustavitve 1 (IEC 60204-1) prek vhoda krmilne omarice, pri čemer obvesti druge stroje z izhodom *System Emergency Stop* , če je ta izhod opredeljen.
Zaustavitev v sili sistema	Izvede kategorijo zaustavitve 1 (IEC 60204-1) samo na robotu, v vseh načinih in ima prednost pred vsemi drugimi ukazi.
Zaščitna zaustavitev	Izvede Stop kategorijo 2 (IEC 60204-1) v vseh načinih, , razen pri uporabi 3-položajne naprave za omogočanje in izbirnika načina - potem, ko je v ročnem načinu, lahko Safeguard Stop nastavite samo na fucntion v samodejnem načinu.
Samodejni način Varnostna zaustavitev	Izvede kategorijo zaustavitve 2 (IEC 60204-1) SAMO v samodejnem načinu. *Samodejni način varovala Stop* lahko izberete le, če je konfigurirana in nameščena tripoložajna naprava za omogočanje.
Ponastavitev zaščite	Vrne se iz stanja *Zaustavitev zaščite* , ko pride do naraščajočega roba na vhodu za ponastavitev zaščite.
Reduciran način	Preklopi varnostni sistem na uporabo omejitev *zmanjšanega načina* .
Naprava za omogočanje v treh položajih	Zažene kategorijo zaustavitve 2 (IEC 60204-1), ko je omogočitvena naprava popolnoma pritisnjena ali popolnoma sproščena samo v ročnem načinu. Zaustavitev naprave v treh položajih se sproži, ko je vhod nizek. Na to ne vpliva ponastavitev zaščite.
Način Freedrive na robotu	Omogoči Freedrive (Prosti tek), ko robot ni v samodejnem načinu.
Način delovanja	Preklaplja med načini delovanja. Robot je v samodejnem načinu, ko je vnos nizek, v ročnem načinu, ko je vnos visok.
Ponastavitev samodejnega načina zaščite	Vrne se iz stanja *Automatic Mode Safeguard Stop* , ko pride do naraščajočega roba na vhodu Automatic Mode Safeguard Reset.

Za povezovanje z drugimi stroji je robot opremljen z naslednjimi varnostnimi izhodi:

Varnostni izhod	Opis
Zaustavitev v sili sistema	Medtem ko je ta signal logično nizek, je vhod *za zaustavitev robota v sili* logično nizek ali pa je pritisnjen gumb za zaustavitev v sili.
Premikanje robota	Medtem ko je ta signal logično visok, se noben spoj robota ne premakne za več kot 0,1rad/s.
Robot se ne ustavi	Logika je visoka, ko je robot ustavljen ali v postopku zaustavitve zaradi zaustavitve v sili ali zaščitne zaustavitve. V nasprotnem primeru bo logično nizka.
Reducirano	Logični spodnji prag, ko varnostni sistem uporablja reducirano konfiguracijo.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostni izhod	Opis
Nereducirani način	Logični spodnji prag, ko varnostni sistem ne uporablja reducirane konfiguracije.
Varen dom	Logika je visoka, ko je robot v konfiguriranem varnem domačem položaju.

Vsi varnostni I/O so dvokanalni, kar pomeni, da so varni, ko so nizki (npr. zaustavitev v sili je aktivna, ko so signali nizki).

4.4. Varnostna funkcija

Varnostni sistem deluje kot nadzornik, če je presežena katera izmed varnostnih meja ali če sta sprožena zaustavitev v sili oz. preventivna zaustavitev.
Odzivi varnostnega sistema so:

Sprožitev	Odziv
Zaustavitev v sili	Zaustavitev kategorije 1
Zaustavitev v sili	Zaustavitev kategorije 2
Zaustavitev 3PE (če je povezana naprava za omogočanje 3-položajnega delovanja)	Zaustavitev kategorije 2
Kršitev meje	Zaustavitev kategorije 0
Zaznavanje napake	Zaustavitev kategorije 0

> Če varnostni sistem zazna kakršno koli napako ali kršitev, se vsi varnostni izhodi ponastavijo na nizko.

4.5. Kompleti varnostnih parametrov

Normalni in Reducirani

Varnostni sistem ima te komplete varnostnih parametrov:

- Normalni
- Reducirani

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostne omejitve za vsak nabor varnostnih parametrov lahko nastavite tako, da ustvarite različne konfiguracije za normalne ali višje nastavitve, ali reducirane. Zmanjšana konfiguracija je aktivna, ko je orodje/končni efektor nameščen na zmanjšani strani Sprožilne zmanjšane ravnineali ko zmanjšano konfiguracijo zunaj sproži varnostni vhod.

Uporaba ravnine za sproženje Reducirane konfiguracije: Ko se robotova premakne s strani sprožilne ravnine, konfigurirane z reduciranimi varnostnimi parametri, na stran, ki je konfigurirana z normalnimi varnostnimi parametri, je okoli sprožilne ravnine območje 20 mm, kjer so dovoljene normalne in reducirane omejitve. To območje okoli sprožilne ravnine preprečuje neprijetne varnostne zaustavitve, ko je robot točno na meji.

Uporaba vhoda za sprožitev zreducirane konfiguracije: Ko se varnostni vhod zažene ali ustavi zmanjšano konfiguracijo, lahko preteče do 500 ms, preden se aktivira nova vrednost omejitve. To se lahko zgodi v kateri koli od naslednjih okoliščin:

- Preklop iz reducirane konfiguracije v normalno
- Prehod iz normalne konfiguracije v reducirano

Robotova roka se prilagodi novim varnostnim omejitvam v 500 ms.

4.6. Načini

Obnovitveni način

Kadar pride do presežene varnostne omejitve, je potrebno znova zagnati varnostni sistem. Na primer, če je položaj člena pri zagonu izven varnostnih omejitev, je aktiviran obnovitveni način.

Če je aktiviran obnovitveni način, ne morete zagnati programov robota, robotovo roka lahko ročno premaknete nazaj znotraj omejitev z uporabo načina Freedrive (Prosti tek), ali z uporabo zavihka Premik v vmesniku PolyScope. (glejte 2. del Priročnik PolyScope)

Varnostne omejitve obnovitvenega načina so:

Varnostna funkcija	Omejitev
Omejitev hitrosti člena	30 °/s
Omejitev hitrosti	250 mm/s
Omejitev sile	100 N
Omejitev zagona	10 kg m/s
Omejitev moči	80 W

Če se pojavi kršitev teh omejitev, varnostni sistem sproži zaustavitev kategorije 0.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO

Neupoštevanje previdnostnih ukrepov pri premikanju robotove roke v obnovitvenem načinu lahko privede do nevarnih situacij.

- Bodite previdni pri premikanju robotove roke znotraj omejitev, saj so omejitve za položaje členov, varnostnih ravnin in orientacijo orodja/končnega efektorja onemogočene v obnovitvenem načinu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

5. Mehanski vmesnik

To so elementi, ki so del sistema robota: robotova roka, orodje ali obdelovanec, krmilna omarica in programirna enota so opisani v tem poglavju. Najdete lahko tudi zahteve za največjo obremenitev in delovnem prostoru robota.

5.1. Delovni prostor in območje delovanja

Delovni prostor je območje popolnoma iztegnjene robotove roke, vodoravno in navpično. Območje delovanja je lokacija delovanja robota.

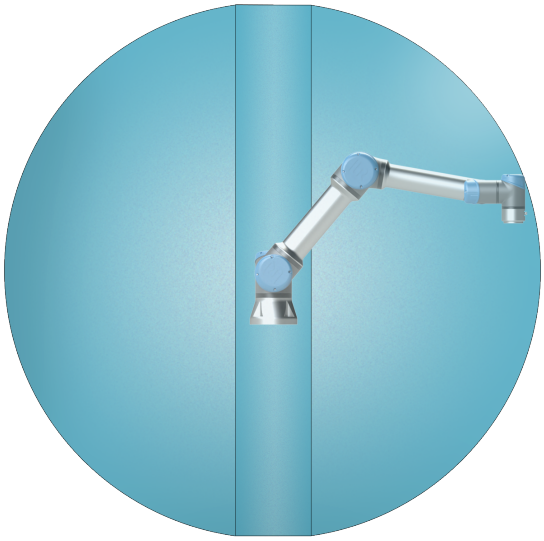
Neupoštevanje delovnega prostora in območja delovanja robota lahko povzroči materialno škodo.

- Pri izbiri območja delovanja robota upoštevajte informacije spodaj.

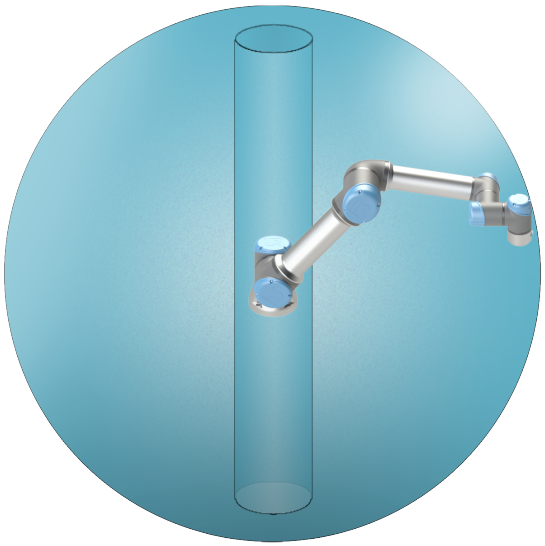
Premikanje orodja blizu cilindrične prostornine lahko povzroči prehitro premikanje členov, kar povzroči izgubo funkcionalnosti in gmotno škodo.

- Ne premikajte orodja blizu cilindrične prostornine, tudi če se orodja premika počasi.

Cilindrična prostornina je neposredno zgoraj in spodaj od osnove robota. Robot sega 850 mm od osnovnega člena.



Spredaj



Nagnjen

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

5.2. Navodila za namestitev

Robotova roka

Robotova roka je nameščena s štirimi vijaki M8 jakosti 8,8 in s štirimi luknjami 8,5 mm za nameščanje na osnovo robota.

OPOZORILO

Prepričajte se, da je robotova roka pravilno in varno privita na mesto. Nestabilna postavitev lahko povzroči nesrečo.

5.3. Pritrditev robotove roke

Slika 2.2 prikazuje, kje je treba izvrtati izvrtine in namestiti vijake. Prav tako pa lahko kot dodatno opremo kupite natančen nasprotni del za osnovo.

1. Robota postavite na čvrsto podlago brez vibracij, ki mora biti dovolj močna, da prenese vsaj 10-kratno jakost polnega navora osnovnega člena in vsaj 5-kratno težo robotove roke.

   Če robota postavite na linearno os ali premikajočo se ploščad, je pospešek premikajoče se osnove zelo nizek. Hitro pospeševanje lahko povzroči, da se robot varnostno zaustavi.
2. Privijte vijake z navorom 20 Nm. (Vrednosti navora so bile posodobljene v SW5.14. Prejšnja natisnjena različica bo prikazovala različne vrednosti)
3. Z dvema obstoječima odprtinama Ø8 in zatičem natančno postavite robotovo roko.

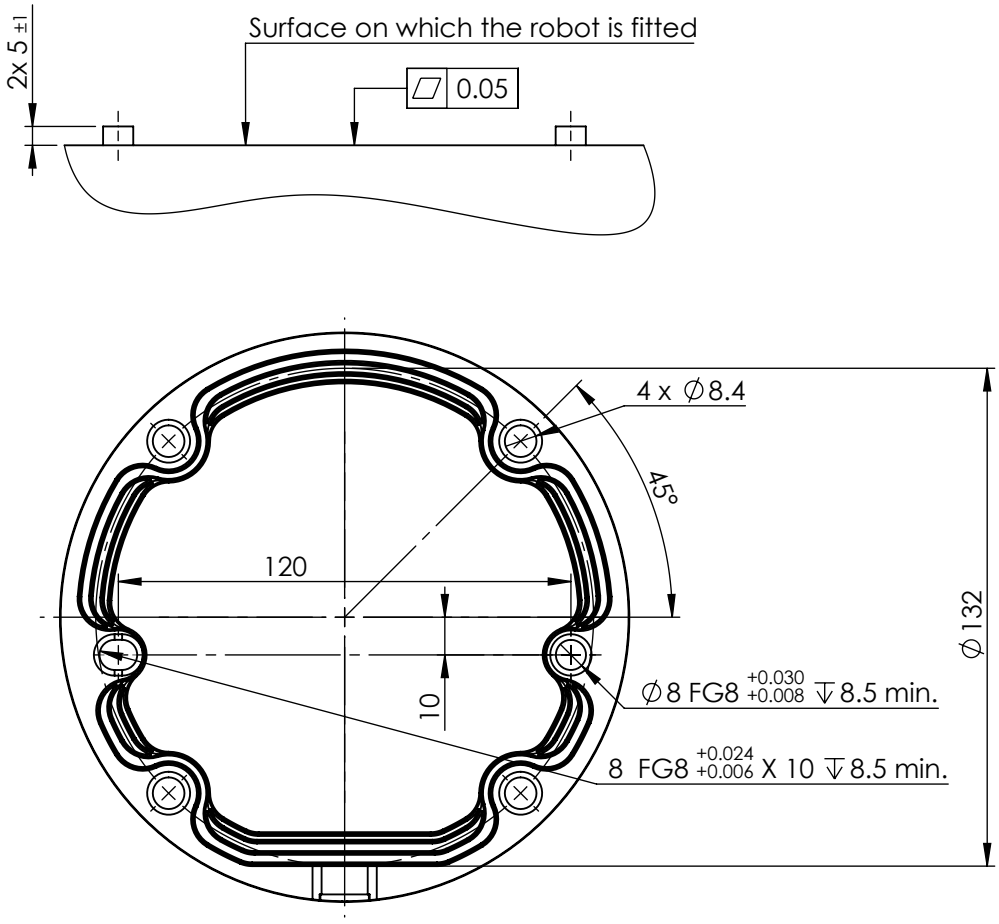
OPOZORILO

Izklopite robotovo roko, da preprečite nenameren zagon pri namestitvi ali odstranjevanju.
Postopek izklopa robotove roke:

1. Pritisnite gumb za vklop na programirni enoti, da izklopite robota.
2. Odklopite napajalni kabel/električni kabel iz vtičnice.
3. Počakajte 30 sekund, da se iz robota sprosti morebitna shranjena napetost.

Robota namestite v okolju, ki ustreza oceni IP. Robot ne sme delovati v okoljih, ki presegajo pogoje, določene z oceno IP robota (IP54), programirne enote (IP54) in krmilne omarice (IP44)

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



2.2: *Mere in vzorec lukenj za pritrditev robota.*

OPOZORILO

Nepričakovan zagon in/ali premik lahko povzroči poškodbe

- Izklopite robotovo roko, da preprečite nenameren zagon pri namestitvi ali odstranjevanju.

Postopek izklopa robotove roke

1. Pritisnite gumb za vklop na programirni enoti, da izklopite robota.
2. Odklopite napajalni kabel/električni kabel iz vtičnice.
3. Počakajte 30 sekund, da se iz robota sprosti morebitna shranjena napetost.

Postopek pritrditve robotove roke

1. Robota postavite na čvrsto podlago brez vibracij, ki mora biti dovolj močna, da prenese vsaj 10-kratno jakost polnega navora osnovnega člena in vsaj 5-kratno težo robotove roke.

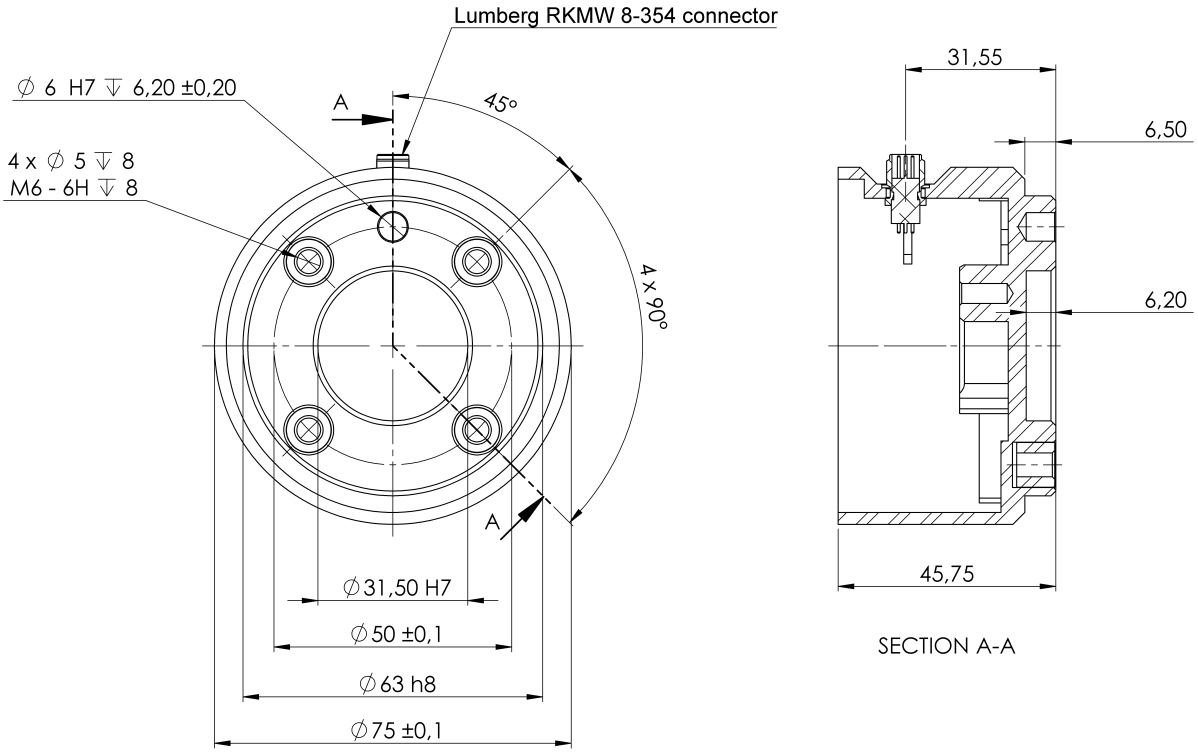
   Če robota postavite na linearno os ali premikajočo se ploščad, je pospešek premikajoče se osnove zelo nizek. Hitro pospeševanje lahko povzroči, da se robot varnostno zaustavi.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

2. Privijte vijake z navorom 20 Nm. (Vrednosti navora so bile posodobljene v SW5.14. Prejšnja natisnjena različica bo prikazovala različne vrednosti)
3. Z dvema obstoječima odprtinama Ø8 in zatičem natančno postavite robotovo roko.

5.4. Postopek pritrditve orodja

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



2.3: *Mere in vzorec lukenj prirobnice orodja. Vse meritve so v mm.*

Izhodna prirobnica orodja (ISO 4762) je tam, kjer je orodje nameščeno na vrh robota. Priporočamo, da uporabite radialno režasto odprtino za zatič, da se izognete prekomerni obremenitvi in hkrati ohranite točen položaj.

Zelo dolgi vijaki M8 lahko pritiskajo ob dno prirobnice orodja in v robotu povzročijo kratki stik.

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

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OPOZORILO

Če vijakov ne zategnete pravilno, lahko pride do nevarnih situacij.

- Prepričajte se, da je orodje pravilno in varno privito na mesto.
- Prepričajte se, da je orodje izdelano tako, da ne more povzročiti nevarnosti, če bi nenadoma odpadel kak del.

5.5. Razmaki krmilne omarice

Pretok vročega zraka v krmilni omarici lahko povzroči okvaro opreme.

Krmilna omarica zahteva najmanj 50 mm prostora na vsaki strani za zadosten pretok hladnega zraka. The recommended Control Box clearance is 200 mm.

OPOZORILO

Mokra krmilna omarica lahko povzroči smrtne poškodbe.

- Poskrbite, da krmilna omarica in kabli ne bodo prišli v stik s tekočinami.
- Nadzorno omarico (IP44) postavite v okolje, ki ustreza oceni IP.

5.6. Največja obremenitev

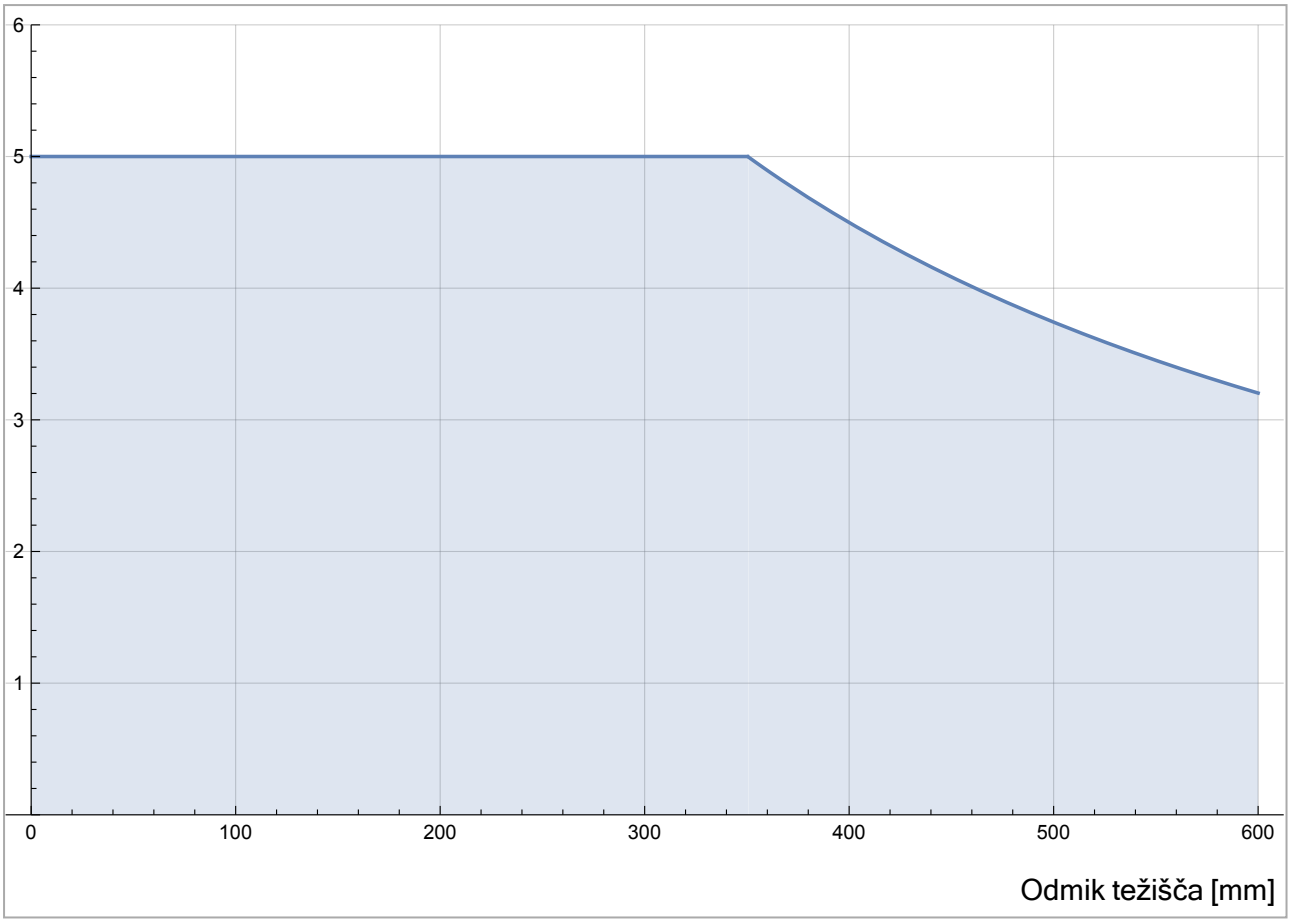
Nazivna koristna obremenitev robotske roke je odvisna od odmika *težišča* koristne obremenitve, glejte sliko 5. Mehanski vmesnik on page38

Odmik središča težnosti je razdalja od središča izhodne prirobnice orodja do težišča pričvrščenega bremena.

Pri izračunu mase obremenitve ter uporabi funkcije poberi in postavi, morate skupaj upoštevati orodje za prijemanje ter predmet prijemanja.

Koristni tovor [kg]

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



2.4: *Razmerje med nazivno obremenitvijo in odmikom težišča.*

5.6.1. Vztrajnostni moment obremenitve

Robota lahko uporabljate vztrajnostne momente z visoko obremenitvijo. Krmilna programska oprema samodejno prilagodi pospeške, če v PolyScope pravilno vnesete naslednje (glejte:23.7.10. Nastavi obremenitev on page241):

- Masa koristnega tovora
- Težišče
- Vztrajnostni moment

Z pomočjo URSim lahko ocenite pospeške in čas ciklov premikov robota za določeno obremenitev.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6. Električni vmesnik

6.1. Uvod

Robotska roka in krmilna omarica vsebujeta skupine električnih vmesnikov. Za večino tipov **V/I** so podani primeri. Izraz **V/I** velja tako za digitalne kot analogne nadzorne signale, ki prihajajo oz. izhajajo iz skupin električnih vmesnikov, navedenih spodaj.

- Omrežni priključek
- Povezava z robotom
- Krmilnik V/I
- V/I orodja
- Ethernet

Vse napetosti in tokovi so DC (enosmerni tok), razen če je izrecno navedeno drugače.

6.2. Električna opozorila in svarila

Upoštevajte ta opozorila za vse skupine vmesnikov, tudi pri načrtovanju in namestitvi uporabe robota.

OPOZORILO

Neupoštevanje katerega koli opozorila spodaj lahko povzroči resne poškodbe ali smrt, saj se lahko varnostno funkcijo zaobide.

- Varnostnih signalov nikoli ne smete priključiti na krmilnik PLC, ki ni varnostni krmilnik PLC z ustrezno varnostno stopnjo. Pomembno je, da so varnostni signali vmesnika ločeni od običajnih V/I-signalov vmesnika.
- Vsi varnostni signali so izdelani z dodatno različico (dva neodvisna kanala).
- Kanala naj bosta ločena, tako da ena okvara ne more povzročiti izgube varnostnih funkcionalnosti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

Neupoštevanje katerega koli opozorila spodaj lahko povzroči resne poškodbe ali smrt zaradi električnih nevarnosti.

- Prepričajte se, da vsa oprema brez ocene odpornosti na vodo ostane suha. Če dopustite, da v izdelek zaide voda, izključite, odstranite in zaklenite vse napajanje, nato se obrnite na svojega serviserja naprav Universal Robots po pomoč.
- Uporabljajte samo originalne kable, priložene robotu. Robota ne uporabljajte v namene, kjer se kabli pregibajo.
- Ko nameščate kable vmesnika na robotove V/I je potrebna pazljivost. Kovinska plošča na dnu je namenjena kablom in konektorjem vmesnika. Pred vrtanjem lukenj odstranite ploščo. Pred ponovnim nameščanjem plošče se prepričajte, da odstranite vse ostružke. Uporabljajte mašilnike pravilne velikosti.

Moteči signali, višji od določenih v ustreznih IEC standardih lahko povzročijo nepričakovano vedenje robota. Bodite pozorni:

- Robot je preizkušen v skladu z mednarodnimi IEC standardi za **EMC (elektromagnetno skladnost)**. Zelo močni signali ali prekomerna izpostavljenost tem signalom lahko robota trajno poškodujejo. Težave EMC se po navadi pojavijo med postopki varjenja, običajno pa jih nakažejo dnevniška sporočila o napaki. Družba Universal Robots ne more sprejeti odgovornosti za morebitno škodo zaradi težav z EMC.
- V/I kabli med krmilno omarico in drugimi stroji ter tovarniško opremo ne smejo biti daljši od 30 m, razen če opravite dodatne preizkuse.



OZEMLJITEV

Negativni priključki se imenujejo GND (ozemljitev) in so priključeni na varovalo robota ter krmilne omarice. Vsi omenjeni priključki ozemljitve so primerni samo za pogon in signaliziranje. Za PE (zaščitno ozemljitev) uporabite povezavo z vijačnim priključkom M6, označenim s simbolom ozemljitve v krmilni omarici. Prevodnik ozemljitve more imeti vsaj tokovni učinek enak najvišjemu toku v sistemu.



PREBERITE PRIROČNIK

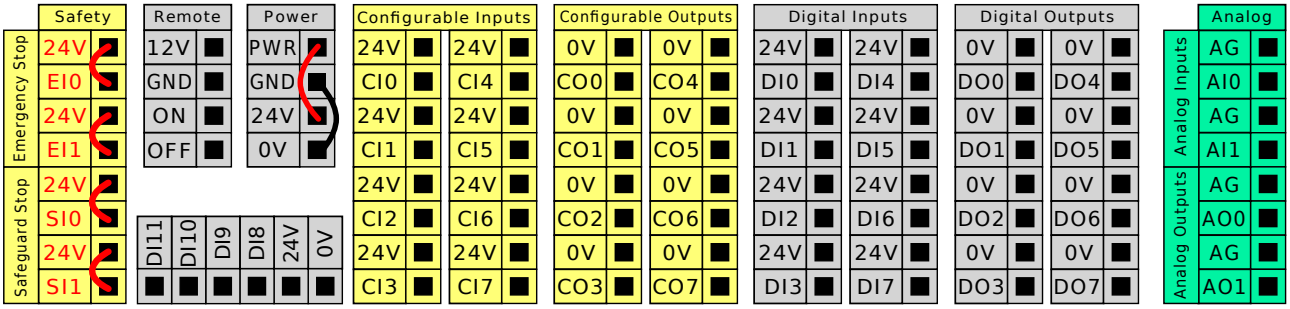
Nekateri V/I znotraj krmilne omarice se lahko nastavijo tako za normalne kot za varnostne V/I. Read and understand the complete Electrical Interface chapter.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

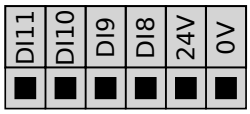
6.3. Krmilnik V/I

V/I znotraj krmilne omarice lahko uporabite za širok nabor različne opreme, vključno s pnevmatičnimi releji, krmilniki PLC in gumbi za zaustavitev v sili.

Spodnja ilustracija prikazuje razporeditev skupin električnih vmesnikov znotraj krmilne omarice.



Za te tipe vhodov lahko uporabite vodoravni blok digitalnih vhodov (DI8-DI11), prikazan spodaj, za sledenje transportnemu traku s kodirnikom kvadrature (glejte 6.3.1. Splošne specifikacije za vse digitalne V/I below).



Oglejte si in upoštevajte pomen barvnih shem, navedenih spodaj.

Rumena z rdečo pisavo	Namenski varnostni signali
Rumena s črno pisavo	Nastavljivi za varnost
Siva s črno pisavo	Digitalni V/I za splošno uporabo
Zelena s črno pisavo	Analogni V/I za splošno uporabo

V grafičnem uporabniškem vmesniku (GUI) lahko nastavite **nastavljive signale V/I** kot **varnostne V/I** oziroma kot **V/I za splošni namen** (glejte poglavje v delu 2. del Priročnik PolyScope).

6.3.1. Splošne specifikacije za vse digitalne V/I

Ta del določa električne specifikacije za naslednje 24 V digitalne V/I znotraj krmilne omarice.

- Varnostni V/I.
- Nastavljivi V/I.
- V/I za splošni namen.

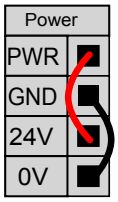
> Beseda **nastavljiv** se uporablja za V/I, ki ga je možno nastavljati kot varnostni V/I ali kot normalni V/I. To so rumeni priključki s črno pisavo.

Robota namestite skladno z električnimi specifikacijami, ki so enake za vse tri vhode.

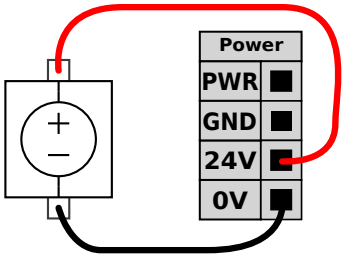
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Možno je napajati digitalni V/I preko notranjega 24 V napajanja ali preko zunanjega vira napajanja, če konfigurirate sklop priključkov **Napajanje**. Ta sklop je sestavljen iz štirih priključkov. Zgornja dva (PWR (napajanje) in GND (ozemljitev)) sta 24 V in ozemljitev iz notranjega 24 V napajanja. Spodnja priključka (24 V in 0 V) v sklopu sta 24 V vhod za napajanje V/I. Privzeta konfiguracija uporablja notranje napajanje, glejte spodaj.

Če je potrebno več toka, priključite zunanje napajanje, kot je prikazano spodaj.



Ta primer ponazarja privzeto konfiguracijo z notranjim napajanjem.



Ta primer ponazarja privzeto konfiguracijo z zunanjim napajanjem za več toka.

Spodaj so prikazane električne specifikacije tako za notranje kot zunanje napajanje.

Terminali	Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Notranje 24 V napajanje					
[PWR - GND]	Napetost	23	24	25	V
[PWR - GND]	Tok	0	-	2*	A
Vhodne zahteve zunanjega 24 V					
[24V - 0V]	Napetost	20	24	29	V
[24V - 0V]	Tok	0	-	6	A

*3,5 A za 500 ms ali 33 % cikla storilnosti.
Digitalni V/I so izdelani skladno z IEC 61131-2. Električne specifikacije so prikazane spodaj.

Terminali	Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Digitalni izhodi					
[COx / DOx]	Tok*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Padec napetosti	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Odvodni tok	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Učinek	-	PNP	-	Type (Tip)
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Type (Tip)
Digitalni vhodi					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Napetost	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Področje OFF (izklopljeno)	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Področje ON (vklopljeno)	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Tok (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Učinek	-	PNP +	-	Type (Tip)
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type (Tip)

Za uporovna ali induktivno obremenitev, ki znaša največ 1H.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.3.2. Varnostni V/I

Ta razdelek opisuje namenski varnostni vhod (rumeni priključki z rdečo pisavo) in nastavljive V/I (rumeni priključki s črno pisavo), ko so konfigurirani kot varnostni V/I. Upoštevajte skupno specifikacijo za vse digitalne V/I v razdelku 6.3.1. Splošne specifikacije za vse digitalne V/I on page46.
Varnostne naprave in oprema morajo biti nameščene v skladu z varnostnimi navodili in oceno tveganja iz poglavja Varnost.

Vsi varnostni V/I so izdelani v parih (podvojeni) in jih je potrebno ohranjati kot dve ločeni veji. Ena napaka ne povzroči izgube varnostne funkcionalnosti.

Obstajata dva tipa trajnih varnostnih vhodov:

- **Zaustavitev robota v sili** samo za zaustavitev v sili
- **Zaščitna zaustavitev** za zaščitne naprave

Razlika v delovanju je prikazana spodaj.

	Zaustavitev v sili	Varnostna zaustavitev
Premikanje robota se zaustavi	Da	Da
Izvajanje programa	Prekinitve	Prekinitve
Pogonska moč	Izklop	Vklop
Ponastavitev	Ročno	Samodejno ali ročno
Pogostost uporabe	Redko	Vsak cikel do redko
Potrebna ponovna inicializacija	Samo sprostitev zavore	Ne
Kategorija zaustavitve (IEC 60204-1)	1	2
Performance level of monitoring function (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Nastavljive V/I uporabite za nastavitev dodatne varnostne funkcionalnosti V/I, kot je npr. izhod za ustavitev v sili. Konfiguracija kompleta nastavljivih V/I za varnostne funkcije se izvede preko grafičnega uporabniškega vmesnika (glejte poglavje v delu 2. del Priročnik PolyScope).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OPOZORILO

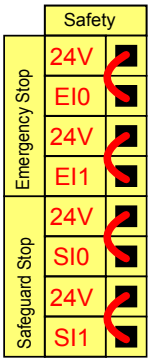
1. Varnostnih signalov nikoli ne smete priključiti na krmilnik PLC, ki ni varnostni krmilnik PLC z ustrezno varnostno stopnjo. Neupoštevanje tega opozorila lahko povzroči resne poškodbe ali smrt, saj se lahko varnostno funkcijo zaobide. Pomembno je, da so varnostni signali vmesnika ločeni od običajnih V/I-signalov vmesnika.
2. Vsi varnostni V/I so izdelani z dodatno različico (dva neodvisna kanala). Kanala naj bosta ločena, tako da ena okvara ne more povzročiti izgube varnostnih funkcionalnosti.
3. Varnostne funkcije morajo biti preverjene, preden pričnete z uporabo robota. Varnostne funkcije morajo biti redno preverjane.
4. Namestitev robota mora biti skladna s temi specifikacijami. Neupoštevanje tega opozorila lahko povzroči resne poškodbe ali smrt, saj se lahko varnostno funkcijo zaobide.

signali OSSD

Vsi konfigurirani in trajno varno vhodi so filtrirani, da omogočajo uporabo varnostne opreme OSSD z dolžino impulza pod 3 ms. Varnostni vhod je vzročen vsako milisekundo in stanje vhoda je določeno z najpogosteje opaženim signalom vhoda v zadnjih 7 milisekundah. Impulzi OSSD na varnostnih izhodih so podrobno opisani v delu 2. del Priročnik PolyScope.

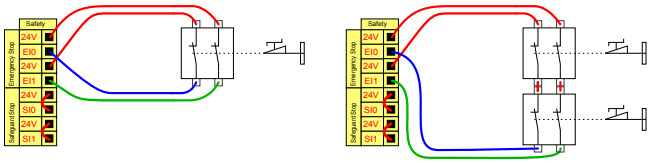
Privzeta varnostna konfiguracija

Robot je dostavljen s privzeto konfiguracijo, ki omogoča delovanje brez dodatne varnostne opreme (glejte ilustracijo spodaj).



Priključitev gumbov za zaustavitev v sili

Večina načinov uporabe zahteva enega ali več dodatnih gumbov za zaustavitev v sili. Spodnja ilustracija prikazuje, kako je možno priključiti enega ali več gumbov za ustavitev v sili.

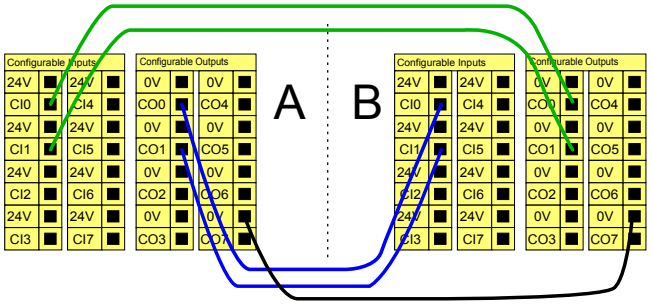


Skupna raba zaustavitve v sili z drugimi stroji

Nastavite lahko deljeno funkcijo zaustavitve v sili med robotom in drugimi stroji, tako da v GUI konfigurirate naslednje funkcije V/I. Vhoda za zaustavitev robota v sili ne morete deliti z drugimi stroji. Če je potrebno priključiti več kot dva robota UR ali druga stroja, mora biti uporabljen varnostni krmilnik PLC, ki nadzira signale zaustavitve v sili.

- Nastavljiv par vhodov: zunanja zaustavitev v sili.
- Nastavljiv par izhodov: zasilna ustavitev sistema.

Spodnja ilustracija prikazuje, kako dva robota UR uporabljata skupne funkcije za ustavitev v sili. V tem primeru so uporabljeni nastavljivi V/I CI0-CI1 in CO0-CO1.

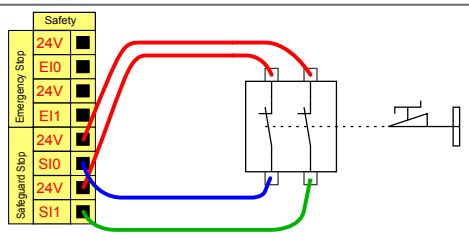
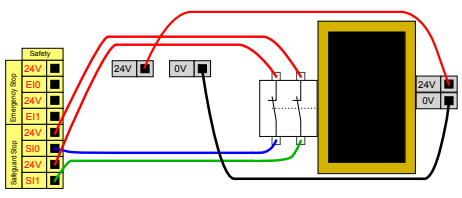


Preventivna zaustavitev se bo samodejno povrnila

Ta konfiguracija je namenjena samo za uporabo, kjer operater ne more skozi vrata in jih zapreti za sabo. Nastavljivi V/I se uporablja za nastavitev gumba za ponastavitev na zunanji strani vrat, ki znova aktivira premikanje robota. Robot samodejno nadaljuje z gibanjem, ko je signal ponovno vzpostavljen.

OPOZORILO

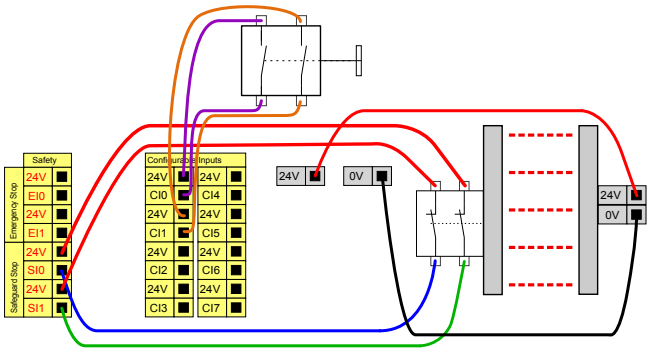
Te konfiguracije ne uporabljajte, če lahko signal ponovno vzpostavite znotraj varnostnega območja.

	
Primer naprave za osnovno preventivno zaustavitev je stikalo za vrata, kjer se robot ustavi, ko se vrata odprejo.	Varnostna podloga je varnostna naprava, kjer je primerno samodejno nadaljevanje. Ta primer velja tudi za varnostni laserski optični bralnik.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Preventivna ustavitev z gumbom za ponastavitev

Če se uporablja preventivni vmesnik za interakcijo s svetlobno zaveso, je potrebna ponastavitev zunaj varnostnega območja. Gumb za ponastavitev mora biti dvokanalni. V tem primeru je za ponastavitev uporabljen nastavljivi V/I CI0-CI1, (glejte spodaj).

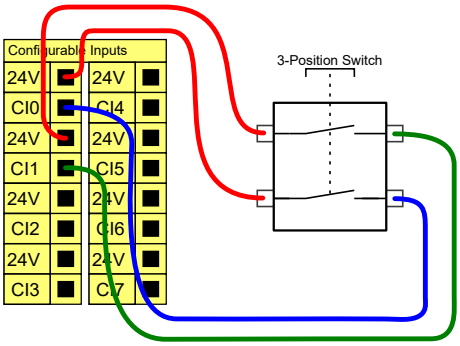


Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja

> Varnostni sistem Universal Robots e-Series ne podpira več kot ene zunanje naprave za omogočanje tripoložajnega delovanja.

Dva vhodna kanala za napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja imata toleranco razhajanja 1 sekundo.

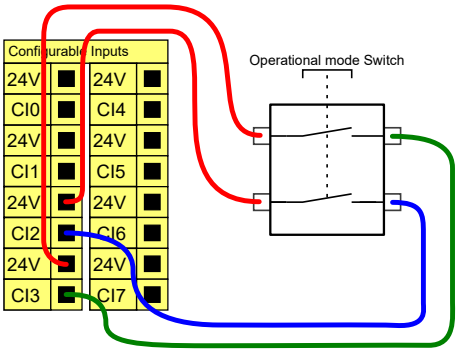
Spodnja slika prikazuje kako povezati napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja. Oglejte si razdelek Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja on page133 za več informacij o napravi za omogočanje tripoložajnega delovanja.



Preklop načina delovanja

Spodnja slika prikazuje preklop načina delovanja. Oglejte si razdelek Operational mode on page131 za več informacij o načinih delovanja.

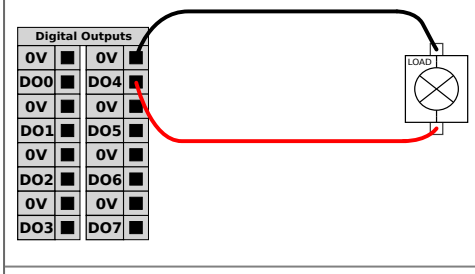
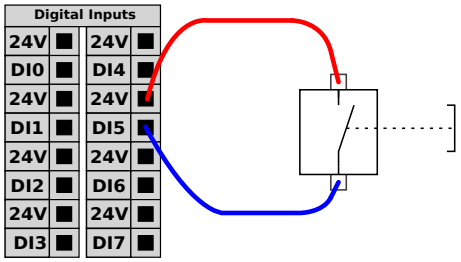
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



6.3.3. Digitalni V/I za splošno uporabo

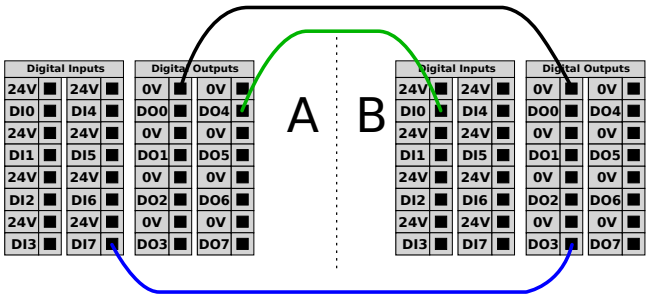
Ta del opisuje 24 V V/I za splošno uporabo (Sivi priključki) in nastavljive V/I (Rumeni priključki s črno pisavo), ko niso konfigurirani kot varnostni V/I. Upoštevati morate splošne specifikacije v razdelku 6.3.1. Splošne specifikacije za vse digitalne V/I on page46 .

V/I za splošno uporabo se lahko uporabljajo za pogon opreme, kot so pnevmatski releji, neposredno ali za komunikacijo z drugimi sistemi PLC. Vsi digitalni izhodi se lahko samodejno onemogočijo, ko je izvajanje programa ustavljeno, glejte del 2. del Priročnik PolyScope. V tem načinu je izhod vedno nizek, ko program ne deluje. Primeri so prikazani v spodnjih podpoglavjih. Ti primeri uporabljajo običajne digitalne izhode, a uporabljani bi lahko bili kateri koli nastavljivi izhodi, če slednji niso konfigurirani za izvajanje varnostnih funkcij.

	
Ta primer prikazuje, kako digitalni izhod nadzira porabnika, če je povezan.	Ta primer prikazuje priključitev enostavnega gumba na digitalni vhod.

6.3.4. Komunikacija z drugimi stroji ali krmilniki PLC

Digitalni V/I se lahko uporabijo za komunikacijo z drugo opremo, če je vzpostavljena skupna ozemljitev (GND) 0 V in če naprava uporablja tehnologijo PNP, glejte spodaj.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.3.5. Analogni V/I za splošno uporabo

Vmesnik analognih V/I je zeleni priključek. Uporablja se za nastavljanje ali merjenje napetosti (0-10 V) ali toka (4-20 mA) do in od druge opreme.

Za doseganje najvišje natančnosti priporočamo naslednje smernice.

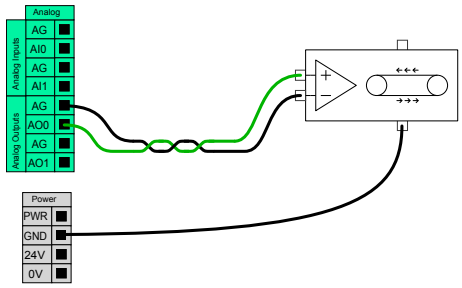
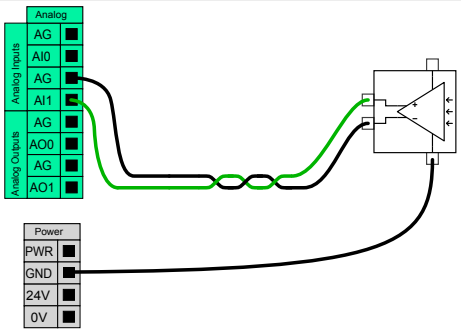
- Uporaba priključka AG, ki je najbližji V/I. Par priključkov si deli skupni filter načina.
- Uporabite isto ozemljitev (GND) 0 V za opremo in krmilno omarico. Analogni V/I ni galvansko izoliran od krmilne omarice.
- Uporabite zaščiteni kabel ali navit par. Povežite varovalo s priključkom GND na priključku **Napajanje**.
- Uporabite opremo, ki deluje v načinu toka. Signali toka so manj občutljivi na motnje.

V GUI lahko izberete načine vhoda (glejte del 2. del Priročnik PolyScope). Električne specifikacije so prikazane spodaj.

Terminali	Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Analogni vhod v načinu toka					
[AIx - AG]	Tok	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Upor	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni vhod v načinu napetosti					
[AIx - AG]	Napetost	0	-	10	V
[AIx - AG]	Upor	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni izhod v načinu toka					
[AOx - AG]	Tok	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Napetost	0	-	24	V
[AOx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni izhod v načinu napetosti					
[AOx - AG]	Napetost	0	-	10	V
[AOx - AG]	Tok	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Upor	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Analog Output and Analog Input

	
To je primer, kako nadzirati transportni trak z analognim vhodom za nadzor hitrosti.	Ta primer prikazuje priklop analognega senzorja.

6.3.6. Oddaljeni VKLOP/IZKLOP

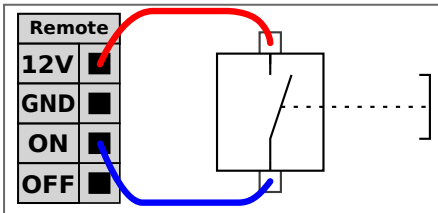
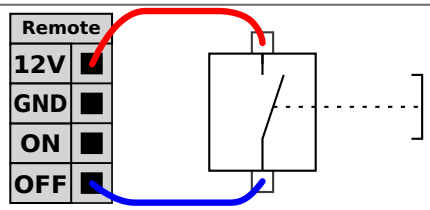
Uporabite oddaljeni nadzor **VKLOP/IZKLOP** (ON/OFF) za vklop in izklop krmilne omarice brez uporabe programirne enote. Običajno se uporablja:

- Ko je programirna enota nedostopna.
- Ko mora sistem PLC imeti popoln nadzor.
- Ko je potrebno hkrati vklopiti ali izklopiti več robotov.

Oddaljeni nadzor vklopa in izklopa **ON/OFF** ponuja pomožno 12 V napajanje, ki je aktivno, ko je krmilna omarica izključena. Vhod **ON** je namenjen le kratkotrajni aktivaciji in dela na enak način kot gumb za **napajanje** (POWER). Vhod **OFF** se lahko zadrži pritisnjen kolikor je potrebno. Uporabite funkcijo programske opreme za samodejno nalaganje in zagon programov (glejte del 2. del Priročnik PolyScope).

Električne specifikacije so prikazane spodaj.

Terminali	Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
[12V - GND]	Napetost	10	12	13	V
[12V - GND]	Tok	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Neaktivna napetost	0	-	0,5	V
[ON / OFF]	Aktivna napetost	5	-	12	V
[ON / OFF]	Vhodni tok	-	1	-	mA
[ON]	Čas aktivacije	200	-	600	ms

	
Ta primer prikazuje priklop oddaljenega gumba **ON**.	Ta primer prikazuje priklop oddaljenega gumba **OFF**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

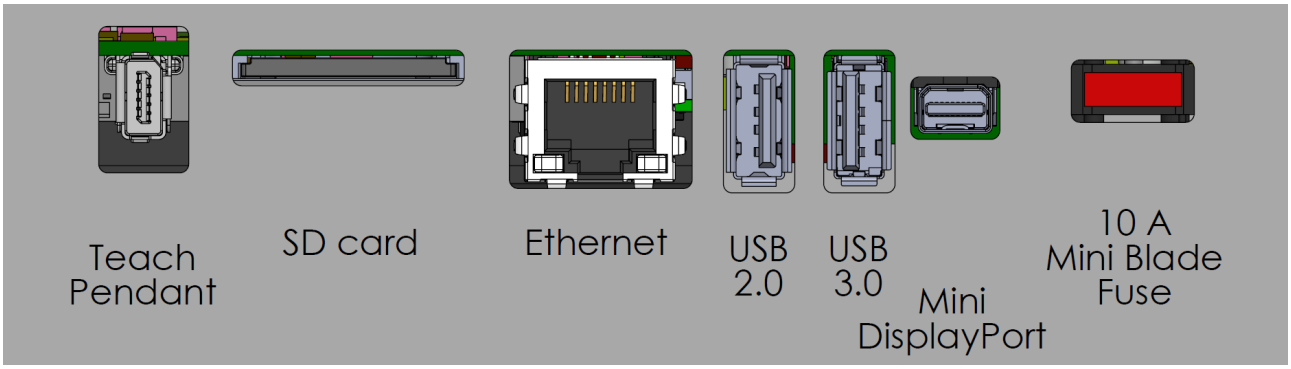
Če pritisnete in zadržite gumb za vklop, izklopite krmilno omarico brez shranjevanja.

- Ne pritisnite in zadržite vhoda **ON** ali gumba **POWER**.
- Za oddaljeni nadzor izklopa morate uporabiti vhod za izklop **OFF**, saj ta signal omogoča, da krmilna omarica shrani odprte datoteke in se ustrezno izključi.

6.3.7. Ohišje krmilne omarice

Na spodnji strani skupin vmesnikov V/I je ohišje z vrati, ki omogočajo dodatne povezave (prikazano spodaj). Na osnovi krmilne omarice se nahaja pokrita odprtina za enostavni priklop (glejte 6.4. Ethernet below).
Mini Displayport podpira monitorje s priključkom Displayport in potrebuje aktivni pretvornik Mini Display na DVI ali HDMI za priklop monitorjev z vmesnikom DVI/HDMI. Pasivni pretvorniki na vtičnicah DVI/HDMI ne delujejo.

Varovalka mora biti označena z UL, tip Mini Blade, z maksimalnim tokom: 10 A in minimalno napetostjo: 32 V



6.4. Ethernet

Vmesnik Ethernet lahko uporabite za:

- MODBUS, EtherNet/IP in PROFINET (glejte del 2. del Priročnik PolyScope).
- Oddaljeni dostop in nadzor.

Za povezavo s kablom Ethernet, ki ga napeljete skozi luknjo na osnovi krmilne omarice in ga vključite v vrata Ethernet na spodnji strani ohišja.
Pokrovček na osnovi krmilne omarice nadomestite z ustrezno pušo kabla za povezavo kabla z vrati Ethernet.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



Električne specifikacije so prikazane v razpredelnici spodaj.

Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Hitrost komunikacije	10	-	1000	Mb/s

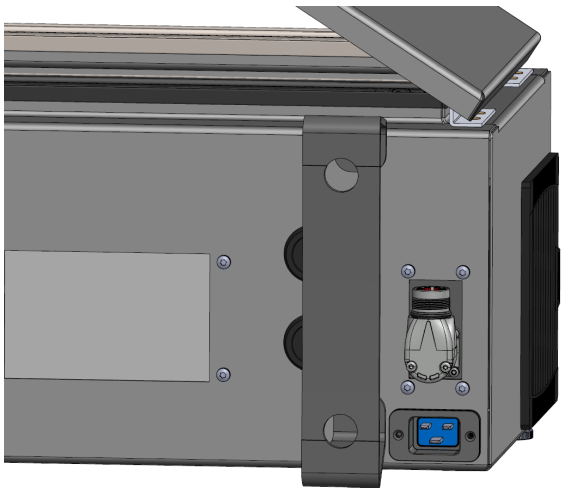
6.5. Napajanje

Omrežni kabel iz krmilne omarice ima na koncu standardni vtič IEC. Na vtič IEC priključite omrežni vtič ali kabel, ustrezen za posamezno državo.

- IEC 61000-6-4: Področje uporabe poglavja 1: »Ta del IEC 61000 za zahteve glede emisij velja za električno in elektronsko opremo, namenjeno za uporabo v okolju obstoječih na industrijskih lokacijah (glejte 3.1.12).«
- IEC 61000-6-4:Poglavje 3.1.12 industrijska lokacija: »Lokacije, za katere je značilno ločeno elektroenergetsko omrežje, ki se napaja iz visokonapetostnega ali srednjenapetostnega transformatorja, namenjeno za napajanje naprave«.

Za dovod napajanja k robotu mora biti krmilna omarica priključena v omrežje z vtičem standarda IEC C20 na spodnji strani krmilne omarice in ustreznim kablom IEC C19, (glejte ilustracijo spodaj).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



Omrežno napajanje je opremljeno z naslednjim:

- Ozemljitvijo
- Glavno varovalko
- Napravo na diferencialni tok

Priporočamo, da namestite glavno stikalo, ki izključi vso opremo, ki jo uporablja robot, kot enostavno sredstvo za zaklep oz. obveščanje med servisom. Električne specifikacije so prikazane v razpredelnici spodaj.

Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Vhodna napetost	100	-	240	VAC
Zunanja varovalka (@ 100-200 V)	815	-	16	A
Zunanja varovalka (@ 200-265V)	8	-	16	A
Vhodna frekvenca	47	-	440	Hz
Pomožno napajanje	-	-	<1,5	W
Nominalna moč delovanja	90	150300	325750	W

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OPOZORILO

1. Prepričajte se, da je robot pravilno ozemljen (električna povezava z ozemljitvijo). Uporabite neporabljene vijake poleg simbolov za ozemljitev v krmilni omarici, da ustvarite skupno ozemljitev za vse opremo v sistemu. Prevodnik ozemljitve more imeti vsaj tokovni učinek enak najvišjemu toku v sistemu.
2. Prepričajte se, da je vhodno napajanje krmilne omarice zavarovano z napravo na diferencialni tok (RCD) in ustrezno varovalko.
3. Med servisiranjem izključite, odstranite in zaklenite možnost vklopa za vse napajanje celotnega robota. Druga oprema ne sme dovajati napajanja robotovim I/O, ko je sistem zaklenjen.
4. Prepričajte se, da so vsi kabli pravilno priključeni, preden vklopite napajanje krmilne omarice. Vedno uporabljajte izvirni napajalni kabel.

6.6. Priklop robota: kabel robota

V tem razdelku je opisana povezava za robotovo roko s fiksnim kablom robota dolžine 6 m. Če želite več informacij o povezavi robotove roke s priključkom kabla z osnovno prirobnico, glejte 6.7. Priklop robota: kabel z osnovno prirobnico on the next page.

6.6.1. Konektor kabla robota

Povezavo vzpostavite tako, da robotovo roko in krmilno omarico povežete s kablom robota.

Kabel od robota vključite in zavarujte v priključek na spodnji strani krmilne omarice, (glejte spodnjo ilustracijo). Priključek dvakrat privijte, da se prepričate, da je ustrezno zavarovan, preden vključite robotovo roko.

Priključek lahko obrnete v desno, da ga lažje zaklenete po tem, ko je kabel povezan.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Napačna povezava robota lahko povzroči izpad napajanja robotove roke.

- Ko je robotova roka vključena, ne izklapljajte kabla robota.
- Ne podaljšujte ali spreminjajte izvirnega kabla robota.

6.7. Priklop robota: kabel z osnovno prirobnico

V tem razdelku je opisana povezava za robotovo roko s kablom z osnovno prirobnico. Če želite več informacij o povezavi robotove roke s fiksnim kablom robota dolžine 6 m, glejte 6.6. Priklop robota: kabel robota on the previous page.

6.7.1. Priključek kabla z osnovno prirobnico

Povezavo vzpostavite tako, da robotovo roko in krmilno omarico povežete s kablom robota. Kabel robota se priključi na priključek osnovne prirobnice in krmilne omarice.

Ko je povezava z robotom vzpostavljena, lahko oba priključka zaklenete.

Največja dolžina povezave robota od robotove roke do krmilne omarice je 12 m.
Napačna povezava robota lahko povzroči izpad napajanja robotove roke.

- Kabla robota dolžine 6 m ne podaljšujte.

OBVESTILO

Priklop kabla z osnovo prirobnico neposredno na krmilno omarico lahko povzroči škodo na opremi ali gmotno škodo.

- Kabla z osnovno prirobnico ne priključite neposredno na krmilno omarico.

6.8. V/I orodja

Zraven prirobnice orodja na Zapestju št. 3 je 8-pinski priključek, ki dobavlja napajanje in nadzorne signale za različna prijemala in senzorje, ki jih je moč priključiti na robota. Lumberg RKMV 8-354 je ustrezni industrijski kabel. Vsaka izmed osmih žic v kablu je različne barve, ki predstavljajo različne funkcije.

Preko tega konektorja potujejo električna energija in kontrolni signali za prijemalne pripomočke ter senzorje, uporabljene na določenih robotih. Ustrezen je industrijski kabel, naveden spodaj:

- Lumberg RKMV 8-354.

Konektor orodja je potrebno ročno priviti do največ 0,4 Nm.

Osem žic v kablu je različnih barv, ki predstavljajo različne funkcije. Glejte spodnjo razpredelnico:

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Barva	Signal	Opis
Rdeča	GND	Ozemljitev
Siva	MOČ	0 V / 12 V / 24 V
Modra	TO0 / PWR	Digitalni izhodi 0 ali 0 V/12 V/24 V
Roza	TO1 / GND	Digitalni izhodi 1 ali Ozemljitev
Rumena	TI0	Digitalni vhodi 0
Zelena	TI1	Digitalni vhodi 1
Bela	AI2 / RS485+	Analogni v 2 ali RS485+
Rjava	AI3 / RS485-	Analogni v 3 ali RS485-

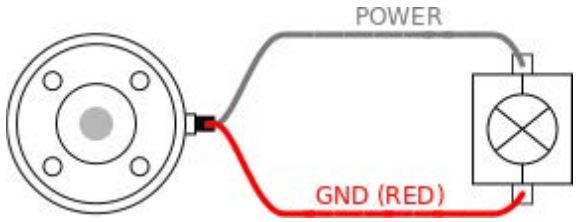
Dostopajte do V/I orodja na zavihku Namestitev (glejte del 2. del Priročnik PolyScope) za nastavljanje vira notranjega napajanja na 0 V, 12 V ali 24 V. Električne specifikacije so prikazane spodaj:

*Za induktivno breme je zelo priporočljivo uporabiti varovalne diode

> Prirobnica orodja je priključena na ozemljitev (enako kot rdeča žica).

6.8.1. Napajanje moči orodja

Dostopajte do V/I orodja na zavihku Namestitev (glejte del 2. del Priročnik PolyScope) za nastavljanje vira notranjega napajanja na 0 V, 12 V ali 24 V.



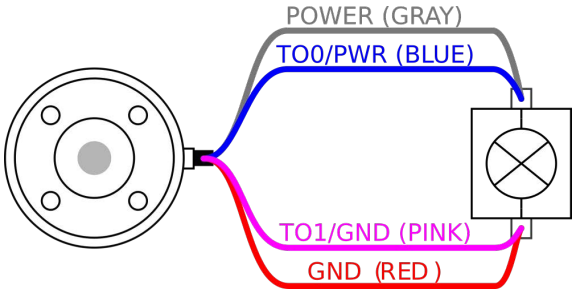
6.8.2. Napajanje Dvojni pin

V načinu napajanja Dvojni pin lahko izhodni tok naraste, kot je navedeno v (6.8. V/I orodja on the previous page, razpredelnica dve).

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V seznamu na levi se dotaknite možnosti **Splošno**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

3. Dotaknite se **V/I Orodja** in izberite **Moč dvojnega pina**.
4. Povežite žico Moč (sivo) na TO0 (modro) Ozemljitev (rdeča) na TO1 (rožnata).



Ko se robot zaustavi v sili, je napetost nastavljena na 0 V za oba napajalna pina (napajanje je izključeno).

6.8.3. Digitalni izhodi orodja

Digitalni izhodi podpirajo tri različne načine:

Način	Aktivno	Neaktivno
Pogrezanje (NPN)	LO	Odpri
Pridobivanje (PNP)	HI	Odpri
Potisni / Vleci	HI	LO

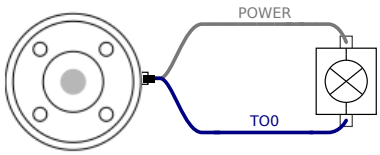
Dostopajte do V/I orodja na zavihku Namestitev (glejte del 2. del Priročnik PolyScope) za konfiguracijo izhodnega načina vsakega pina. Električne specifikacije so prikazane spodaj:

Ko se robot zaustavi v sili, sta digitalna izhoda (DO0 in DO1) deaktivirana (visoki Z).

Tok na digitalnih izhodih orodja ni omejen. Preseganje določenih podatkov lahko povzroči trajno škodo.

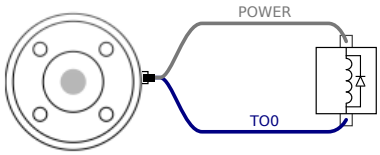
Uporaba digitalnih izhodov orodja

Ta primer prikazuje vklop porabnika z notranjim 12-voltnim ali 24-voltnim električnim napajanjem. Izhodna napetost na zavihku V/I mora biti določena. Med ELEKTRIČNIM priključkom in varovalom/tlemi je napetost, tudi če je porabnik izključen.



*Za induktivne porabnike je priporočljivo uporabiti varovalne diode, kot je prikazano spodaj.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



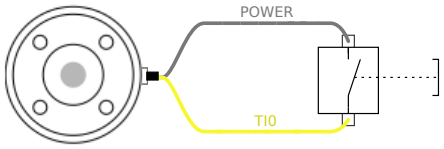
6.8.4. Digitalni vhodi orodja

Digitalni vhodi so izvedeni kot PNP s šibkimi Pull-down-upori. To pomeni, da bo imel potencialno prosti vhod vedno nizko vrednost. Električne specifikacije so prikazane spodaj.

Parameter	Najm.	Type (Tip)	Najv.	Enota
Vhodna napetost	-0,5	-	26	V
Logična nizka napetost	-	-	2,0	V
Logična visoka napetost	5,5	-	-	V
Vhodni upor	-	47 k	-	Ω

Uporaba digitalnih vhodov orodja

Ta primer prikazuje priklop preprostega gumba.



6.8.5. Analogni vhod za orodje

Analogni vhodi orodja so nediferencialni in jih lahko na zavihku V/I nastavite na poljuben tok (4-20mA) ali poljubno napetost (0-10 V), (glejte del2. del Priročnik PolyScope). Električne specifikacije so prikazane spodaj.

Parameter	Najm.	Type (Tip)	Najv.	Enota
Vhodna napetost v napetostnem načinu	-0,5	-	26	V
Vhodni upor @ obseg 0 V do 10V	-	10,7	-	kΩ
Resolucija	-	12	-	bit
Vhodna napetost v tokovnem načinu	-0,5	-	5,0	V
Vhodni tok v tokovnem načinu	-2,5	-	25	mA
Vhodni upor @ obseg 4 mA do 20 mA	-	182	188	Ω
Resolucija	-	12	-	bit

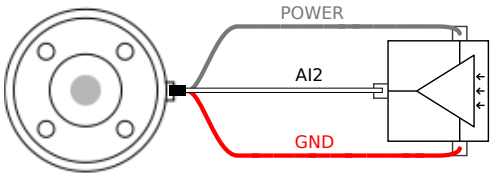
Dva primera uporabe digitalnega vhoda sta prikazana v naslednjih podpoglavjih.

> Analogni vhodi niso zaščiteni pred napetostjo v načinu toka. Prekoračitev omejitve v električnih specifikacijah lahko povzroči trajno škodo na vhodu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

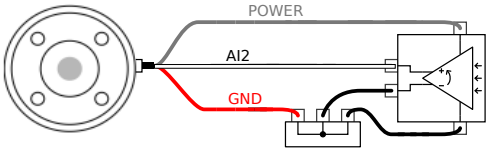
Uporaba analognih vhodov orodja, nediferencialno

Ta primer prikazuje povezavo analognega senzorja z nediferencialnim izhodom. Izhod senzorja je lahko tok ali napetost, če je vhodni način tega analognega vhoda nastavljen na isto na zavihku V/I. Opomba: Lahko preverite, ali lahko senzor z izhodno napetostjo poganja notranji upor orodja ali pa je meritev morda neveljavna.



Uporaba analognih vhodov orodja, diferencialno

Ta primer prikazuje povezavo analognega senzorja z diferencialnim izhodom. Če negativni izhod povežite na ozemljitev (0 V), deluje na enak način kot nediferencialni senzor.



6.8.6. Komunikacija V/I orodja

- **Zahteve signalov** Signali RS485 uporabljajo notranjo varovalno selekcijo. Če priključena naprava tega varovanja ne podpira, je potrebno selekcijo izvesti v priključenem orodju ali jo dodati od zunaj, z dodajanje pull-up uporov na RS485+ ter pull-down uporov na RS485-.
- **Latenca** Latenca sporočil, poslanih preko priključka orodja, je med 2 ms in 4 ms, od časa, ko je sporočilo napisano na računalnik do začetka sporočila na RS485. Predpomnilnik hrani podatke, poslane na priključek orodja, dokler linije ne stopi v stanje mirovanja. Ko je prejetih 1000 bajtov podatkov, se sporočilo zapiše na napravo.

Hitrost prenosa (Baud rate)	9,6 k, 19,2 k, 38,4 k, 57,6 k, 115,2 k, 1 M, 2 M, 5 M
Končni biti	1, 2
Pariteta	Nič, Liho, Sodo

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7. Prevoz

Robota prevažajte samo v originalni embalaži. Embalažo shranite na suhem mestu, če želite robota premakniti pozneje.

Pri premikanju robota iz embalaže v prostor za namestitev držite obe cevi robotske roke hkrati. Držite robota na mestu, dokler niso vsi pritrdilni vijaki varno priviti na dno robota.

Dvignite krmilno omarico za ročaj.

OPOZORILO

Nepravilne tehnike dvigovanja ali uporaba nepravilne dvižne opreme lahko povzroči telesne poškodbe.

- Poskrbite, da ne preobremenite svojega hrbta ali drugih telesnih delov, ko dvigate opremo.
- Uporabljajte ustrezno dvižno opremo.
- Upoštevati je treba vse regionalne in nacionalne smernice za dviganje.
- Prepričajte se, da robota namestite v skladu z navodili v poglavju Mehanski vmesnik.

OBVESTILO

Če je robot med transportom priklopljen na namestitev/namen uporabe drugega ponudnika, upoštevajte:

- Transport robota brez originalne embalaže razveljavi veljavnost vseh garancij podjetja Universal Robots A/S.
- Če je robot med transportom priklopljen na namestitev/namen uporabe drugega ponudnika, upoštevajte priporočila za transport robota brez originalne transportne embalaže.

Universal Robots ne odgovarja za kakršno koli škodo, ki jo povzroči prevoz opreme.

Priporočila za transport brez zaščitne embalaže so na voljo na:

myur.universal-robots.com/manuals

7.1. Prevoz brez embalaže

Universal Robots vedno priporoča prevoz robota v originalni embalaži.

Ta priporočila so napisana za zmanjšanje neželenih vibracij v sklepih in zavornih sistemih ter zmanjšanje vrtenja sklepov.

Če transport robota opravite brez originalne embalaže, upoštevajte te smernice:

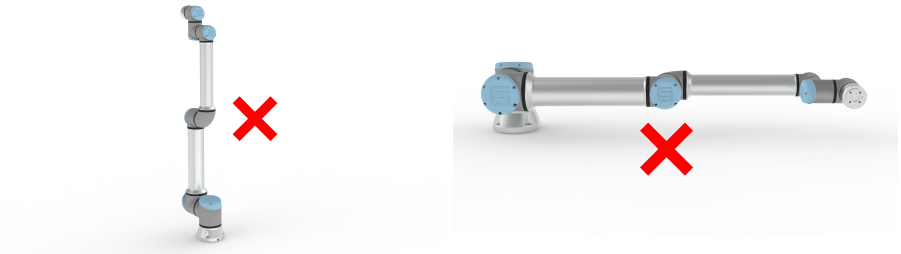
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

- Robota čim bolj zložite – robota ne prevažajte v položaju singularnosti
- Premaknite težišče robota čim bližje podnožju
- Vsako cev pritrdite na trdno površino na dveh različnih točkah na cevi
- Trdno pritrdite vse pritrjene končne efektorje v 3 oseh

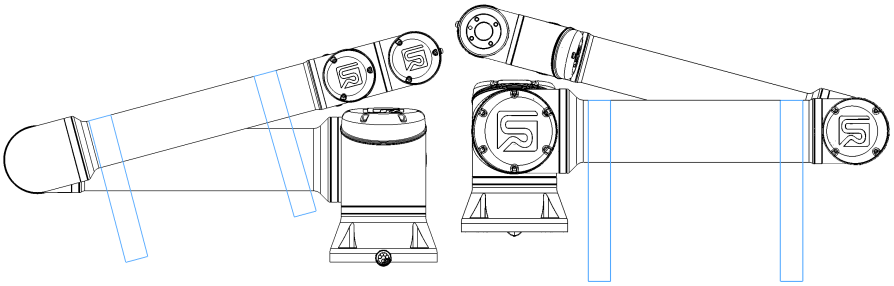
Robota čim bolj zložite.



Ne prevažajte podaljšano.
(položaj singularnosti)



Cevi pritrdite na trdno površino.
Pritrdite pritrjeni končni efektor v 3 oseh.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8. Vzdrževanje in servis

Opravite kakršen koli vizualni pregled ali pregled delovnega stanja v skladu z vsemi varnostnimi navodili v tem priročniku.

Vzdrževanje, pregled, kalibriranje in popravila morate izvajati v skladu z najnovejšo različico servisnega priročnika, ki ga najdete na spletnem mestu za podporo: http://www.universal-robots.com/support.

Popravila smejo izvajati samo Universal Robots ali pooblaščeni sistemski integratorji. Popravila lahko opravljajo tudi osebe, ki so usposobljene in jih določi stranka, po navodilih za načrt preverjanja, ki je opisan v servisnem priročniku. Oglejte si servisni priročnik: poglavje 5 za celoten načrt inšpekcijskih pregledov za usposobljene posameznike

Vsi deli, vrnjeni Univerzalnim robotom, se vrnejo v skladu s pogoji v servisnem priročniku.

8.1. Varnost pri vzdrževanju

Po vzdrževalnih delih in popravilih je treba opraviti preglede, da se zagotovi zahtevana raven varnosti. Pregledi morajo biti v skladu z veljavnimi nacionalnimi ali regionalnimi predpisi o varnosti pri delu. Preveriti je treba tudi pravilno delovanje vseh varnostnih funkcij.

Namen vzdrževalnih del in popravil je zagotoviti delovanje sistema ali v primeru okvare vrniti sistem v obratovalno stanje. Popravila poleg dejanskega popravila vključujejo tudi odpravljanje težav.

Pri delu na robotski roki ali krmilni omarici morate upoštevati spodnje postopke in opozorila.



OPOZORILO

Neupoštevanje katere koli od spodaj navedenih varnostnih praks lahko povzroči poškodbe.

- V varnostni konfiguraciji programske opreme ne spreminjajte ničesar (npr. omejitev sile). Če se kateri koli varnostni parameter spremeni, se celoten robotski sistem šteje za novega, kar pomeni, da se celoten postopek odobritve varnosti, vključno z oceno tveganja, ustrezno posodobi.
- Zamenjajte okvarjene komponente z novimi komponentami z enakimi številkami izdelkov ali enakovrednimi komponentami, ki jih je v ta namen odobril Universal Robots.
- Vse deaktivirane varnostne ukrepe ponovno aktivirajte takoj po zaključku vzdrževalnih del in/ali popravil.
- Zabeležite vsa popravila in shranite to dokumentacijo v tehnično datoteko celotnega sistema robota.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO

Neupoštevanje katere koli od spodaj navedenih varnostnih praks lahko povzroči poškodbe.

- Odklopite glavni napajalni kabel z dna krmilne omarice, da zagotovite, da je popolnoma brez napajanja. Izklopite kateri koli drug vir energije, povezan z robotsko roko ali krmilno omarico. Poskrbite, da med izvajanjem popravil nihče drug ne bo mogel priklopiti sistema na vir napajanja.
- Pred ponovnim napajanjem sistema preverite ozemljitveno povezavo.
- Upoštevajte predpise ESD, ko so deli robotske roke ali krmilne omarice razstavljeni.
- Preprečite vstop vode in prahu v robotsko roko ali krmilno omarico.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

Razstavljanje napajalne enote krmilne omarice prehitro po izklopu lahko povzroči poškodbe zaradi električnih nevarnosti.

- Izogibajte se razstavljanju napajanja v krmilni omarici, saj so lahko v teh napajalnikih visoke napetosti (do 600 V) prisotne več ur po izklopu krmilne omarice.

8.2. Čiščenje

Vsakodnevno čiščenje

Prah/umazanijo/olje, ki ga opazite na robotski roki, lahko obrišete s krpo in enim od naslednjih čistilnih sredstev: voda, izopropil alkohol, 10% etanol alkohol ali 10% nafta. V redkih primerih so lahko iz spoja vidne zelo majhne količine masti. To ne vpliva na funkcijo, uporabo ali življenjsko dobo sklepa.

Dodatno čiščenje

Zaradi dodatnega poudarka na čiščenju vašega robota, UR priporoča čiščenje s 70% izopropilnim alkoholom (alkoholom za drgnjenje).

1. Robota obrišite s trdo zvito krpo iz mikrovlaken in 70% izopropilnim alkoholom (alkoholom za drgnjenje).
2. Pustite 70-odstotni izopropilni alkohol na robotu 5 minut, nato pa ga očistite s standardnim postopkom čiščenja.

NE NE UPORABITE BELILO. Ne uporabljajte belila v razredčeni čistilni raztopini.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.3. Pregled

8.3.1. Načrt pregleda robotove roke

Spodnja tabela je kontrolni seznam vrste pregledov, ki jih priporočajo Universal Robots. Redno izvajajte preglede, kot je priporočeno v seznamu. Vse navedene dele, za katere se ugotovi, da so v nesprejemljivem stanju, je treba popraviti ali zamenjati.

Za več informacij o tem, kako izvajati preglede, lahko dostopate do servisnega priročnika (http://www.universal-robots.com/support).

Vrsta inšpekcijskega dejanja			Časovni okvir		
			Mesečno	Dvakrat letno	Letno
1	Preverite modre pokrove*	V	✗		
2	Preverite ploščate obroče	V		✗	
3	Preverite kabel robota	V		✗	
4	Preverite kabelsko povezavo robota	V		✗	

V = Vizualni pregled

***** = Preveriti je treba tudi po močnem trčenju

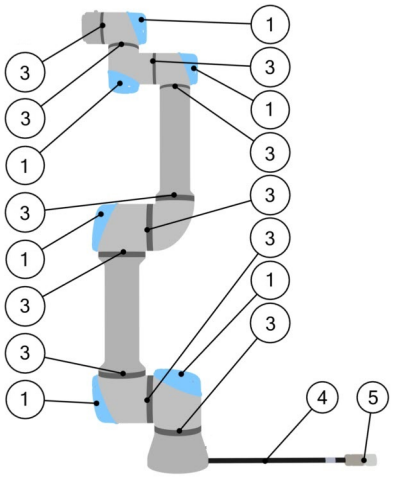
8.3.2. Vizualni pregled robotove roke

OBVESTILO

Uporaba stisnjenega zraka za čiščenje robotske roke lahko poškoduje komponente robotske roke.

- Za čiščenje robotske roke nikoli ne uporabljajte stisnjenega zraka.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



1. Premaknite robotsko roko v ničelni položaj, če je mogoče.
2. Izklopite robota in odklopite napajalni kabel iz krmilne omarice.
3. Preverite, ali je kabel med krmilno omarico in robotsko roko poškodovan.
4. Preverite, ali so pritrdilni vijaki podnožja pravilno priviti.
5. Preverite, ali so ploščati obroči obrabljeni in poškodovani.
   - Zamenjajte ploščate obroče, če so obrabljeni ali poškodovani.
6. Preglejte modre pokrove na vseh spojih za morebitne razpoke ali poškodbe.
   - Če so modri pokrovi počeni ali poškodovani, jih zamenjajte.
7. Preglejte vijake, ki se uporabljajo za pritrditev modrih pokrovov.

OBVESTILO

Če opazite kakršno koli škodo na robotu v garancijskem roku, se obrnite na distributerja, kjer je bil robot kupljen.

8.3.3. Pregled Fredrive

Preizkus funkcije Freedrive:

1. Odstranite katero koli orodje ali priključek ali nastavite TCP/obremenitev/CoG glede na specifikacijo orodja.
2. Za premikanje robotske roke v Freedrive:
   - Na programirni enoti 3PE hitro pritisnite ter znova hitro pritisnite ter pridržite tipko 3PE.

Gumb za vklop	Gumb za zaustavitev v sili

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

3. Povlecite/potisnite robota v vodoravno podaljšan položaj in ga spustite.

4. Preverite, da robotova roka lahko zadrži položaj brez podpore in brez aktiviranja funkcije Freedrive.

8.3.4. Načrt pregleda krmilne omarice

8.3.5. Načrt pregleda krmilne omarice

Spodnja tabela je kontrolni seznam vrste pregledov, ki jih priporočajo Universal Robots. Redno izvajajte preglede, kot je priporočeno v seznamu. Vse navedene dele, za katere se ugotovi, da so v nesprejemljivem stanju, je treba popraviti ali zamenjati.

Za več informacij o tem, kako izvajati preglede, lahko dostopate do servisnega priročnika (http://www.universal-robots.com/support).

Vrsta inšpekcijskega dejanja			Časovni okvir		
			Mesečno	Dvakrat letno	Letno
1	Preverite zaustavitev v sili na obesku za učenje	F	✗		
2 & 3	Preveri način Backdrive	F		✗	
	Preverite način Freedrive	F		✗	
4 & 5	Preverite kabel in konektor obeska za učenje	V		✗	
6	Preverite in očistite zračne filtre na nadzorni omarici	V	✗		

V = Vizualni pregled F = Funkcionalni pregled

Vizualni pregled nadzorne omarice

1. Odklopite napajalni kabel iz krmilne omarice.
2. Preverite morebitno umazanijo/prah zunaj nadzorne omarice.
   - Po potrebi očistite s sesalnikom ESD.

OBVESTILO

Uporaba stisnjenega zraka za čiščenje v krmilni omarici lahko poškoduje komponente.

- Za čiščenje v nadzorni omarici ne uporabljajte stisnjenega zraka.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9. Odstranjevanje in okolje

Robote Universal Robots e-Series je treba odstraniti v skladu z veljavnimi nacionalnimi zakoni, predpisi in standardi.

Roboti Universal Robots e-Series so izdelani z omejeno uporabo nevarnih snovi za zaščito okolja; kot je opredeljeno v evropski direktivi RoHS 2011/65/EU. Te snovi vključujejo živo srebro, kadmij, svinec, krom VI, polibromirane bifenile in polibromirane difenil etre.

Pristojbina za odstranjevanje in ravnanje z elektronskimi odpadki robotov Universal Robots e-Series, ki se prodajajo na danskem trgu, je predplačana sistemu DPA s strani Universal Robots A/S. Uvozniki v državah, ki jih zajema evropska direktiva o OEEO 2012/19/EU, se morajo sami registrirati v nacionalni register OEEO svoje države. Strošek je običajno manjši od 1 €/robota. Seznam državnih registrov lahko najdete tukaj: https://www.ewrn.org/national-registers.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10. Certifikati

Certificiranje tretjih oseb je prostovoljno. Da pa bi zagotovili najboljšo storitev robotskim integratorjem, se Universal Robots odloči za certificiranje svojih robotov v priznanih testnih inštitutih, navedenih spodaj.

Kopije vseh certifikatov najdete v poglavju: Certifikati.

	TÜV NORD	Roboti Universal Robots e-Series so varnostno odobreni s strani TÜV NORD, priglašenega organa v skladu z direktivo o strojih 2006/42/ES v EU.
	KITAJSKA ROHS	Roboti Universal Robots e-Series so v skladu s KITAJSKIMI metodami upravljanja RoHS za nadzor onesnaževanja z elektronskimi informacijskimi izdelki.
	Varnost KCC	Roboti Universal Robots e-Series so bili ocenjeni in skladni z varnostnimi standardi KCC.
	Registracija KC	Roboti Universal Robots e-Series so bili ocenjeni za ugotavljanje skladnosti za uporabo v delovnem okolju. Zato obstaja nevarnost radijskih motenj pri uporabi v domačem okolju.
	Delta	DELTA preizkuša delovanje robotov Universal Robots E-SERIES.

Certifikat tretje osebe dobavitelja		
	Okolje	Palete za prevoz robotov Universal Robots e-Series, ki nam jih priskrbijo dobavitelji, so skladne z danskimi zahtevami ISMPM-15 za izdelavo lesene embalaže in so označene v skladu s to shemo.

Certifikat o preskusu proizvajalca		
	Univerzalni roboti	Roboti Universal Robots e-Series so podvrženi stalnemu notranjemu testiranju in končnim preskusnim postopkom. Procesi testiranja UR se nenehno pregledujejo in izboljšujejo.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izjave V skladu z direktivami EU
Čeprav so direktive EU pomembne za Evropo, nekatere države zunaj Evrope priznavajo in/ali zahtevajo izjave EU. Evropske direktive so na voljo na uradni spletni strani: http://eur-lex.europa.eu. V skladu z direktivo o strojih so roboti univerzalnih robotov delno dokončani stroji, saj se takšna oznaka CE ne sme pritrditi. Deklaracijo o vključitvi (DOI) v skladu z direktivo o strojih najdete v poglavju: Deklaracije in certifikati.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

11. Čas in razdalja pri ustavljanju

Nastavite lahko uporabniško določena rangirana maksimalni čas in razdaljo ustavljanja. Glejte 4.1. Uvod on page30 in .

Če so uporabljene uporabniško določene nastavitve, je hitrost programa dinamično prilagojena, da je vedno skladna s izbranimi omejitvami.

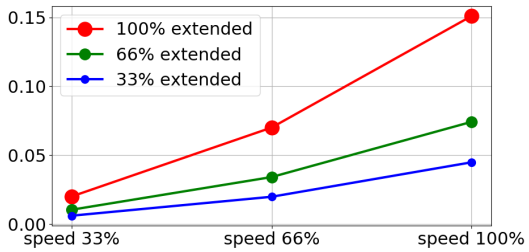
Obremenitev CoG je na prirobnici orodja.

Grafični podatki, podani za **Člen 0 (osnova)**, **Člen 1 (rame)** in **Člen 2 (komolec)** so veljavni za razdaljo in čas ustavljanja:

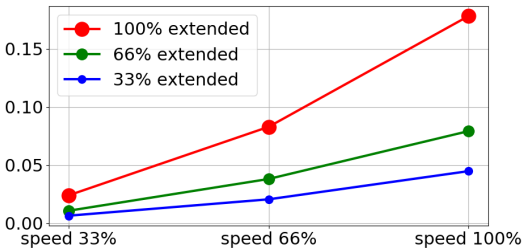
- Kategorija 0
- Kategorija 1
- Kategorija 2

Preizkus na **Členu 0** je bil izveden z vodoravnim gibanjem, tj. os vrtenja je bila pravokotna na podlago.
Med preizkusoma **Člena 1** in **Člena 2**, se je robot gibal v navpični smeri, osi vrtenja sta bili vzporedni s podlago, ustavitev pa je bila izvedena, ko se je robot premikal navzdol. Os Y je razdalja med mestom zaustavitve in končnim položajem.

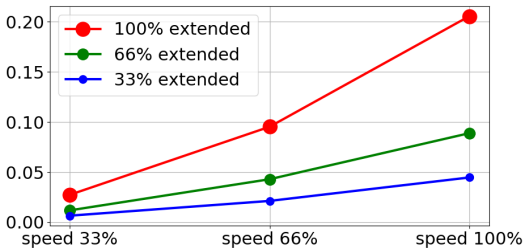
Razdalja ustavljanja za člen 0 (OSNOVA)



Razdalja ustavljanja v metrih pri 33 % od 5 kg



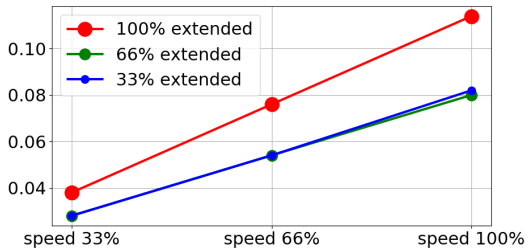
Razdalja ustavljanja v metrih pri 66 % od 5 kg



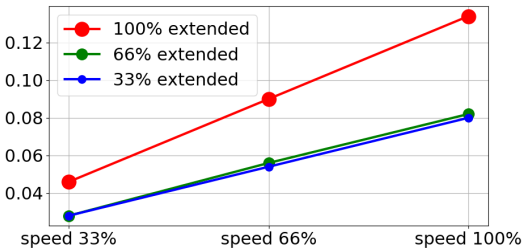
Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 5 kg

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

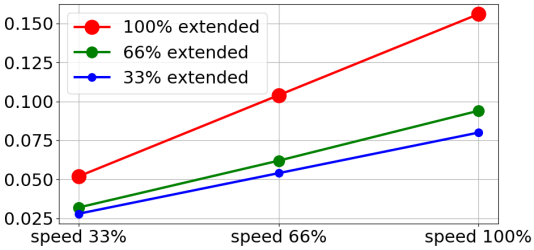
Čas ustavljanja za člen 0 (OSNOVA)



Čas ustavljanja v sekundah pri 33 % od 5 kg

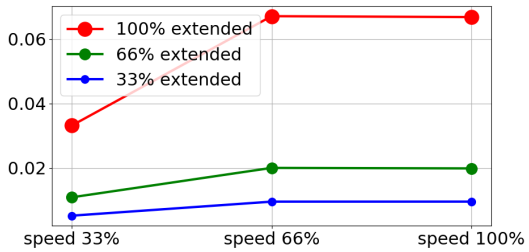


Čas ustavljanja v sekundah pri 66 % od 5 kg

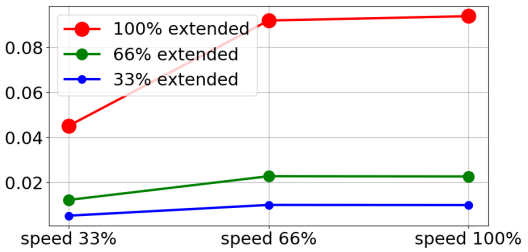


Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 5 kg

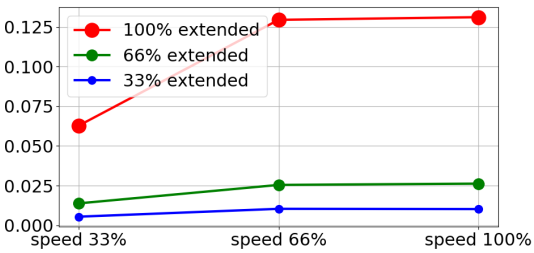
Razdalja ustavljanja za člen 1 (RAME)



Razdalja ustavljanja v metrih pri 33 % od 5 kg



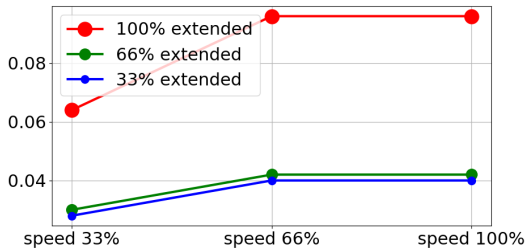
Razdalja ustavljanja v metrih pri 66 % od 5 kg



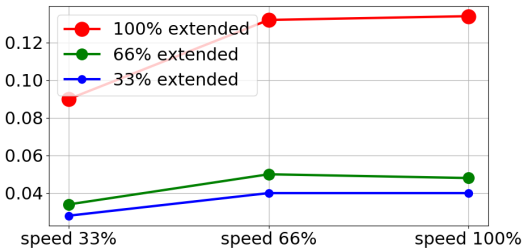
Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 5 kg

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

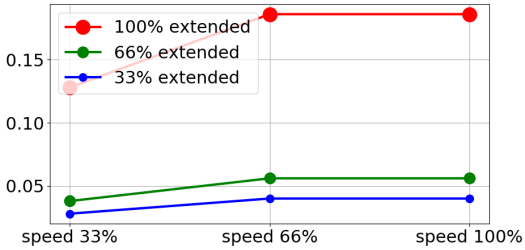
Čas ustavljanja za člen 1 (RAME)



Čas ustavljanja v sekundah pri 33 % od 5 kg

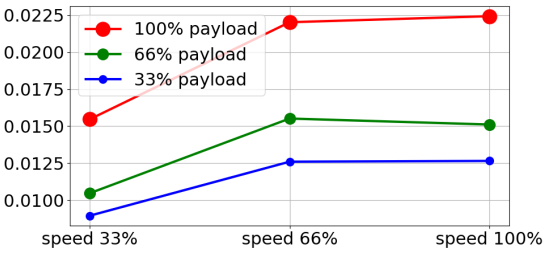


Čas ustavljanja v sekundah pri 66 % od 5 kg

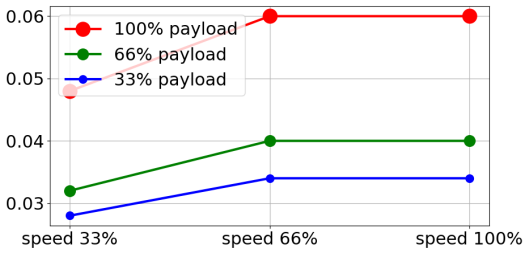


Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 5 kg

Razdalja in čas ustavljanja za člen 2 (KOMOLEC)



Razdalja ustavljanja v metrih za vse obremenitve



Čas ustavljanja v sekundah za vse obremenitve

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

12. Declarations and Certificates (original EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: • Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). • Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
	Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.
Serial Number:	Starting 2023500000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3, Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024



Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

13. Deklaracije in certifikati

Prevod izvirnih navodil

Izjava o vgradnji EU (DOI) (v skladu z aneksom II B smernice 2006/42/EC) izvirnik EN	
Proizvajalec	Univerzalni roboti A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Danska
Oseba v skupnosti, pooblaščena za sestavljanje tehnične dokumentacije	David Brandt Tehnološki referent, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Opis in identifikacija delno sestavljenega stroja oz. strojev:	
Izdelek in funkcija:	Industrijski robot večosni manipulator s krmilno omarico z ali brez programirne enote je določen s sestavljenim strojem (s končnim efektorjem in predvideno uporabo).
Model :	UR3e, UR5e, UR10e,UR16e (e-Series). Spodnji citirani certifikati in ta izjava vključujejo: • Veljavno od oktobra 2020: Programirna enota z napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja (3PE TP) in standardna programirna enota (TP). • Veljavno od maja 2021: Izboljšanje specifikacije za UR10e na 12,5 kg največje obremenitve.
	Opomba: Ta izjava o vgradnji se NE uporablja, če je v uporabi krmilnik UR OEM .
Serijska številka:	Začenši s 20235000000 in višje leto e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e zaporedno številčenje, ponastavljeno na 0 vsako leto
Ustanovitev:	Roboti Universal Robots e-series (UR3e, UR5e, UR10e in UR16e) bodo dani v uporabo šele po integraciji v popolno zaključeni stroj (uporaba robota ali celice), ki je skladen z določili Direktive o strojih in z drugimi veljavnimi direktivami.

Izjavljamo, da zgornji izdelki, v namene, za katere so dobavljeni, izpolnjujejo naslednje direktive, kot je razloženo spodaj: Ko je ta nepopolno sestavljen stroj integriran in postane polno sestavljen stroj, je integrator odgovoren za zagotovitev, da je polno sestavljen stroj skladen z vsemi direktivami in drugimi standardi.	
Izpolnjene so bile naslednje bistvene zahteve direktive EU o strojih:	
I Direktiva o strojih 2006/42/ES	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3 Izjavlja se, da je bila ustrezna tehnična dokumentacija sestavljena v skladu z delom B Priloge VII k Direktivi o strojih.
II Nizkonapetostna direktiva 2014/35/EU	Sklicujte se na LVD in usklajene standarde, ki se uporabljajo spodaj.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izjavljamo, da zgornji izdelki, v namene, za katere so dobavljeni, izpolnjujejo naslednje direktive, kot je razloženo spodaj: **Ko je ta nepopolno sestavljen stroj integriran in postane polno sestavljen stroj, je integrator odgovoren za zagotovitev, da je polno sestavljen stroj skladen z vsemi direktivami in drugimi standardi.**	
III Direktiva EMC 2014/30/EU	Sklicujte se na Direktivo o elektromagnetni združljivosti in usklajene standarde, ki se uporabljajo spodaj.
Sklicevanje na uporabljene usklajene standarde, iz člena 7(2) direktiv MD in LV in 6. člena Direktive EMC:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate #44 708 14097607 (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate #44 207 14097610 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 1037:1995+A1:2008
	(II) EN 60204-1:2006/ A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007 (II) EN 60529:1991/ A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61131-2:2007, (II) EN 61140:2002/ A1:2006
	(III) EN 61000-3-2:2014, (III) EN 61000-3-2:2013 (III) EN 61000-6-1:2007, (III) EN 61000-6-2:2005 (III) EN 61000-6-3:2007+A1, (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011 (III) EN 61326-3-1:2008 Industrijske lokacije SIL 2
Sklicevanje na druge uporabljene tehnične standarde in specifikacije:	(I) ISO 9409-1:2004 Tip 50-4-M6 (I) ISO/TS 15066:2016 kot je primerno
	(II) EN 60664-1:2007 (II) EN 60664-5:2007 (II) EN 61784-3:2010 SIL2
	(III) EN 60068-2-1: 2007, (III) EN 60068-2-2:2007 (III) EN 60068-2-27:2008, (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (III) EN 61326-3-1:2017 Industrijske lokacije SIL 2

Proizvajalec ali njegov pooblaščeni zastopnik pošlje ustrezne informacije o delno dokončanih strojih kot odgovor na utemeljeno zahtevo nacionalnih organov.
Odobritev celotnega sistema zagotavljanja kakovosti (ISO 9001) s strani organa Bureau Veritas, št. certifikata #DK015892.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

14. Garancija

14.1. Garancija za izdelek

Vprašanja o garanciji izdelka lahko pošljete na strani myUR

14.2. Zavrnitev odgovornosti za uporabniški priročnik

Podjetje Universal Robots A/S nenehno izboljšuje zanesljivost in zmogljivost svojih izdelkov ter si zato pridržuje pravico do posodobitev izdelkov in dokumentacije brez predhodnega obvestila. Podjetje Universal Robots A/S si prizadeva, da je vsebina teh priročnikov natančna in pravilna, vendar ne prevzema odgovornosti za morebitne napake ali manjkajoče informacije.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

15. Certifikati

TÜV NORD

TÜV NORD

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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

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

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

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

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

Essen, 2019-07-16

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

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

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

ZERTIFIKAT
CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

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

TÜV NORD CERT GmbH Type Tested

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

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

Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

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

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

Kitajska 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.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



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

O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006.
O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。

X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006.
X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。

（企业可在此处，根据实际情况对上表中打"X"的技术原因进行进一步说明。）

Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:
下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间:

Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces
电子驱动器，垫圈，探针，过滤器，别针，缆绳，加强筋，接口

Refer to product manual for detailed conditions of use.
详细使用情况请阅读产品手册.

Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.
Universal Robots 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品，但 Universal Robots 不负任何责任或义务

To the maximum extent permitted by law, Customer shall be solely responsible for complying with, and shall otherwise assume all liabilities that may be imposed in connection with, any legal requirements adopted by any governmental authority related to the Management Methods for Controlling Pollution by Electronic Information Products (Ministry of Information Industry Order #39) of the Peoples Republic of China otherwise encouraging the recycle and use of electronic information products. Customer shall defend, indemnify and hold Universal Robots harmless from any damage, claim or liability relating thereto. At the time Customer desires to dispose of the Products, Customer shall refer to and comply with the specific waste management instructions and options set forth at https://www.universal-robots.com/media/1817553/2020-corporate-social-responsibility-report.pdf and http://www.teradyne.com/about-teradyne/corporate-social-responsibility, as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR5e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		18-AB2EQ-01603		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		

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

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장

KOREA OCCUPATIONAL SAFETY & HEALTH AGENCY
한국산업안전보건공단

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Registracija KC

6C8D-81FA-93C2-784A

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 *Trade Name or Registrant*	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) *Equipment Name*	UR e-Series robot
기본모델명 *Basic Model Number*	UR5e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR5e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2018-10-23
기타 *Others*	

위 기자재는「전파법」제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

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

2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day)

국립전파연구원장 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

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

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Climatic and mechanical assessment

Client Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	**Force Technology project no.** 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 Hørsholm, 25 August 2017	**Assessor** 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

V tem razdelku so opisani ustrezni standardi, ki se uporabljajo za razvoj in proizvodnjo robota UR, vključno z robotsko roko, krmilno omarico in obeskom za učenje .

Standard ni zakon, ampak je dokument, ki so ga razvile zainteresirane strani znotraj določene panoge. Standardi vključujejo zahteve in napotke za izdelke ali skupine izdelkov.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Okrajšave v tem priročniku in pomeni so navedeni v tabeli spodaj:

Okrajšave v tem dokumentu	
ISO	Mednarodna organizacija za standardizacijo
IEC	Mednarodna elektrotehniška komisija
SL	Evropska norma
TS	Tehnične specifikacije
TR	Tehnično poročilo
ANSI	Ameriški nacionalni inštitut za standarde
RIA	Združenje robotskih industrij (zdaj znano kot "A3")
CSA	Kanadsko združenje za standarde

Skladnost robota z naslednjimi standardi zahteva izpolnjevanje navodil za sestavo, varnostna navodila in napotke iz tega priročnika. Za varno uporabo robota mora podjetje za implementacijo delovati skladno s standardom ISO 10218-2. Nepooblaščene spremembe razveljavijo Izjavo o vgradnji, certifikacijo in skladnost robota.

Roboti UR so skladni z zahtevami veljavnih standardov. Veljavna poročila o preskusih in certifikaciji so del tega priročnika, standardi so navedeni v Izjavi o vgradnji.

Veljavni standardi za ta priročnik so navedeni spodaj:

Standardna	Člen	Opis
ISO 13849-1 ISO 13849-2	Varnost strojev - Varnostni deli krmilnega sistema 1. del: Splošna načela za zasnovo 2. del: Preverjanje	Varnostni nadzorni sistem je zasnovan v skladu z zahtevami teh standardov. Varnostne funkcije so certificirane, da zadostijo tem varnostnim standardom.
ISO 13850	Varnost strojev - Zaustavitev v sili - Načela za zasnovo	---
ISO 12100	Varnost strojev - Splošna načela za načrtovanje - Ocena tveganja in zmanjšanje tveganja	---
ISO 10218-1	Roboti in robotske naprave - Varnostnih zahtev za industrijskega robota 1. del: Roboti	Ta standard je namenjen proizvajalcu robota in ne integratorju. ISO 10218-2 ima varnostne zahteve , povezane z robotskim sistemom, aplikacijo in celico. Obravnava zasnovo in integracijo aplikacije robot .

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Standardna	Člen	Opis
ANSI/RIA R15.06	Sistemi industrijskih robotov in robotov – varnostne zahteve	Ta ameriški nacionalni standard je nacionalno sprejetje brez odstopanja tako ISO 10218-1 kot ISO 10218-2, združena v enem dokumentu. Jezik je spremenjen iz angleške v ameriško angleščino, vsebina pa je enaka. 2. del tega standarda je namenjen integratorju robotskega sistema /aplikacije robot in ne Univerzalnim robotom.
CAN/CSA-Z434	Sistemi industrijskih robotov in robotov – splošna varnost Zahteve	Ta kanadski nacionalni standard je nacionalno sprejetje tako ISO 10218-1 kot ISO 10218-2 v enem dokumentu. CSA je dodal uporabnika k klavzulam v 2. delu. 2. del tega standarda je , namenjen integratorju sistema robot / robotske aplikacije in ne univerzalna robota.
IEC 61000-6-2 IEC 61000-6-4	Elektromagnetna združljivost (EMC) Del 6-2: Generični standardi - Odpornost za industrijska okolja Del 6-4: Generični standardi - Emisijski standard za industrijska okolja	Ti standardi določajo zahteve za električnih in elektromagnetnih motenj . Skladnost s temi standardi zagotavlja, da se UR roboti dobro obnesejo v industrijskih okoljih in da ne motijo druge opreme.
IEC 61326-3-1	Električna oprema za meritev, krmiljenje in laboratorijsko uporabo - Zahteve EMC Del 3-1: Zahteve glede odpornosti za sisteme, povezane z varnostjo, in za opremo, namenjeno opravljanju funkcij, povezanih z varnostjo (funkcionalna varnost) - Splošno industrijskih aplikacij	Ta standard opredeljuje razširjene zahteve glede odpornosti EMC za funkcije , povezane z varnostjo. Skladnost s tem standardom zagotavlja, da varnostne funkcije izvajajo , tudi če druga oprema presega mejne vrednosti emisij EMC , opredeljene v standardih IEC 61000 .
IEC 61131-2	Programabilni krmilniki 2. del: Zahteve za opremo in preskusi	Standardni in varnostno ocenjeni 24V I/Os izpolnjujejo zahteve tega standarda, da se zagotovi zanesljiva komunikacija z drugimi sistemi PLC.
IEC 14118	Varnost strojev – Preprečevanje nepričakovanega zagona	Varnostne zahteve za preprečitev nepričakovanega zagona in ponovnega zagona zaradi izpada ali prekinitve napajanja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Standardna	Člen	Opis
IEC 60204-1	Varnost strojev – Električna oprema strojev 1. del: Splošne zahteve	Funkcija zaustavitve v sili je zasnovana kot kategorija zaustavitve 1 v skladu s tem standardom . Ustavitev kategorije 1 je nadzorovana ustavitev, kjer so motorji pod napajanjem, dokler se ne ustavijo, ko se ustavijo, se napajanje izklopi.
IEC 60947-5-5	Nizkonapetostna stikalna naprava in krmilna naprava 5-5. del: Naprave krmilnega vezja in stikalni elementi - Električna zaustavitev v sili naprava z mehanskim zaklepanjem funkcija	---
IEC 60529	Stopnja zaščite, ki jo nudi ohišje (po standardu IP)	Ta standard opredeljuje ocene ohišja glede zaščite pred prahom in vodo.
IEC 60320-1	Aparatne spojke za gospodinjskih in podobnih splošnih namenov Del 1: Splošne zahteve	Vhodni kabel je v skladu s tem standardom .
ISO 9409-1	Uporaba industrijskih robotov – Mehanski vmesniki 1. del: Plošče	Prirobnica orodja na robotih UR ustreza tipu v skladu s tem standardom. Orodja Robot (končni efektorji) morajo biti tudi izdelana v skladu z istim tipom do , kar zagotavlja pravilno namestitev na mehanski vmesnik določenega UR robota.
ISO 13732-1	Ergonomija toplotnega okolja – Metode za oceno človeških odzivov na stik s površinami Del 1: Vroče površine	---
IEC 61140	Zaščita pred električnim udarom – Skupni vidiki za namestitev in opremo	Zaščitna ozemljitev je obvezna, kot je določeno v 1. delu: Priročnik za namestitev strojne opreme.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Standardna	Člen	Opis
IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2 IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-64	Okoljsko testiranje 2-1 del: Preskusi - Preskusi A: Hladno 2-2 del: Preskusi - Preskusi B: Suho toplota 2-27 del: Preskusi - Preskus Ea in navodila: Šok 2-64 del: Preskusi - Preskus Fh: Vibracije, širokopasovni naključni in navodila	---
IEC -61784-3	Industrijska komunikacijska omrežja - Profili Del 3: Funkcionalna varnost avtobusa – Splošna pravila in opredelitve profilov	---
IEC 61784-3	Varnost strojev - Električna oprema strojev 1. del: Splošne zahteve	---
IEC 60664-1 IEC 60664-5	Koordiniranje izolacije za opremo znotraj nizkonapetostnih sistemov 1. del: Načela, zahtevana oprema in preizkusi 5. del: Izčrpna metoda za ugotavljanje razmakov in pomikov, enakih ali manjših od 2 mm	---
EUROMAP 67:2015, V1.11	Električni vmesnik med strojem za brizganje in napravo za ravnanje/ robotom	Dodatni modul 67, ki komunicira s strojem za brizgalno vlivanje v kalupe, je skladen s tem standardom.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

17. Tehnične specifikacije

Vrsta robota	UR5e
Teža robota	20,7 kg / 45,7 lb
Največja koristna obremenitev	5 kg / 11 lb (5. Mehanski vmesnik on page38)
REACH	850 mm / 33,5 in
Skupni obsegi	± 360 ° za vse spoje
Hitrost	Spoji: največ 180 °/s . Orodje: Pribl. 1 m/s / Pribl. 39,4 in/s.
Pogostost posodabljanja sistema	500 Hz
Natančnost senzorja navora sile	4 N
Ponovljivost poze	± 0,03 mm / ± 0,0011 in (1,1 mils)po ISO 9283
Odtis	Ø149 mm / 5,9 in
Stopnje svobode	6 vrtljivih spojev
Velikost krmilne omarice (Š × V × G)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 in × 17,6 in × 10 in
Vrata V/I krmilne omarice	16 digitalnih vhodov, 16 digitalnih izhodov, 2 analogna vhoda, 2 analogna izhoda
Vrata V/I orodja	2 digitalnih vhodov, 2 digitalnih izhodov, 2 analogna vhoda
Komunikacija orodja	RS
Napajanje V/I orodja in napetost	12 V/24 V 1,5 A (dvojni zatič) 1 A (enojni zatič)
Napajanje V/I krmilne omarice	24 V 2 A v krmilni omarici
Komunikacija	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000Base-T Ethernet vtičnica, MODBUS TCP & EtherNet/IP adapter, Profinet
Programiranje	Grafični uporabniški vmesnik PolyScope na 12-palčnem zaslonu na dotik
Hrup	Robotska roka: Manj kot 60 dB(A) Nadzorna škatla: Manj kot 50 dB(A) Robotska roka: Manj kot 65 dB(A) Nadzorna škatla: Manj kot 50 dB(A)
Razvrstitev IP	IP54
Klasifikacija za čisto sobo (velja na splošno za model)	Robotova roka: ISO Class 5, Krmilna omarica: ISO Class 6
Poraba energije (povprečna)	570 Z
Poraba energije	Pribl. 250 W z uporabo tipičnega programa
Ocena toka kratkega stika (SCCR)	200A
Operacija sodelovanja	17 naprednih varnostnih funkcij. V skladu z: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 in EN ISO 10218-1
Materiali	Aluminij, PC/ASA plastika

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Območje temperature okolice	Robot lahko deluje v temperaturnem območju okolice 0-50 °C
Vir napajanja krmilne omarice	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kabel CP: programirna enota do krmilne omarice	4,5 m / 177 in
Robotski kabel: Robotska roka do krmilne omarice (možnosti)	Standardni (PVC) 6 m/236 palcev x 13,4 mm Standardni (PVC) 12 m/472.4 palcev x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m/236 palcev x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 palcev x 12,1 mm

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18. Tabela varnostnih funkcij

Universal Robots safety functions and safety I/O are PLd Category 3 (ISO 13849-1), where each safety function has a PFH_D value less than 1.8E-07. Vrednosti PFH_D se posodabljajo z namenom večje prilagodljivosti zasnove za odpornost dobavne verige.

Za opis varnostne funkcije (SF) glejte: 18. Tabela varnostnih funkcij above. Za varnostni V/I je vsaka varnostna funkcija, vključno z zunanjo napravo ali opremo, določena s splošno arhitekturo in vsoto vseh vrednosti PFH_D, vključno z varnostno funkcijo PFH_D robota UR.

> Tabele varnostnih funkcij, predstavljene v tem poglavju, so poenostavljene. Celovite različice lahko najdete tukaj: https://www.universal-robots.com/support

18.1. Tabela 1

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
SF1 [1,2,3,4] Zaustavitev v sili (skladno z ISO 13850)	Če pritisnete Estop PB na programirni enoti[1] ali na zunanji enoti za zaustavitev v sili (če uporabljate varnostni vnos za zaustavitev v sili), to povzroči zaustavitev Cat 1[3] zaustavitev, prekinjeno napajanje aktuatorjev robota in V/I orodja. Ukaz[1], da se vsi členi ustavijo in ko vsi členi dosežejo stanje nadzorovanega mirovanja, se napajanje prekine. Za oceno integrirane varnostne funkcije z zunanjim varnostnim nadzornim sistemom ali zunanjo napravo za zaustavitev v sili, ki je povezana z vhodom za zaustavitev v sili, dodajte PFH_D, povezan s tem vhodom varnostne funkcije $_{PFH}$, vrednosti PFH_D te varnostne funkcije (vrednost manj kot 1,8E-07).	Zaustavitev kategorije 1(IEC 60204-1)	Tol: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot z orodjem V/I robota

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
Zaustavitev v sili 4 SF2 (skladno z ISO 10218-1)	To varnostno funkcijo sproži zunanja zaščitna naprava z uporabo varnostnih vhodov, ki sprožijo zaustavitev Ca2 stop3. Na orodje V/I varnostna zaustavitev ne vpliva. Na voljo so različne konfiguracije. Če je naprava za omogočanje povezana, lahko varnostno zastavitev konfigurirate tako, da deluje SAMO v samodejnem načinu. Glejte Varnostni funkciji Čas ustavljanja in Razdalja ustavljanja4 . Za funkcionalno varnost celotne integrirane varnostne funkcije, dodajte PFHd zunanje zaščitne naprave vrednosti PFHd varnostne zaustavitve.	Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1) zaustavitev SS2 (kot je opisano v IEC 61800-5-2)	Tol: -- PFH_D: 1.8E-07	Robot
SF3 Omejitev položaja člena (omejitev mehke osi)	Nastavi zgornje in spodnje meje za dovoljene položaje členov. Čas ustavljanja in razdalja ustavljanja se ne upoštevata, saj omejitve ne bodo prekoračene. Vsak člen ima lahko svoje omejitve. Neposredno omejuje nabor dovoljenih položajev členov, znotraj katerih se členi lahko premikajo. To je nastavljeno v varnostnem razdelku uporabniškega vmesnika. Je sredstvo za omejevanje mehke osi z varnostno oceno in prostorsko omejevanje v skladu s standardom ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve. Hitrost mora biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve.	Tol: 5° PFH_D: 1.8E-07	Člen (vsak)

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
SF4 Omejitev hitrosti členov	Nastavi zgornjo mejo hitrosti člena. Vsak člen ima lahko svoje omejitve. Ta varnostna funkcija najbolj vpliva na prenos energije ob stiku (prijemanje ali prehodnost). Neposredno omejuje nabor hitrosti členov, znotraj katerih se členi lahko premikajo. To je nastavljeno v razdelku za nastavljanje uporabniškega vmesnika. Uporablja se za omejitev hitrih premikov členov, npr. pri tveganjih v povezavi s singularnostjo.	Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve. Hitrost mora biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve.	Tol: 1,15 °/s PFH_D: 1.8E-07	Člen (vsak)
Omejitev navora člena	Prekoračitev omejitev notranjega navora členov (posamezen člen) povzroči kategorijo 0^3. Nastavitev je tovarniška nastavitev in ni dostopna uporabnikom. NI prikazana kot varnostna funkcija e-Series, ker ni uporabniških nastavitev in uporabniških konfiguracij.			

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
SF5 Ima več imen: Omejitev poze, Omejitev orodja, Omejitev usmeritve, Varnostne ravnine, Varnostne meje	Nadzor poze TCP (položaj in usmeritev) in preprečitev prekoračitve omejitve poze TCP varnostne ravnine. Nastaviti je mogoče več omejitev poze (prirobnica orodja, komolec in 2 nastavitveni točki odmika orodja z radijem). Usmeritev je omejena z odklonom od funkcije smeri Z prirobnice orodja ALI TCP. Ta varnostna funkcija je sestavljena iz dveh delov. En del so varnostne ravnine za omejevanje možnih položajev TCP. Drugi del so omejitve orientacije TCP, ki so vnesene kot dovoljena smer in toleranca. S tem so omogočena območja vključitve/izključitve za zapestja zaradi varnostnih ravnin.	Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve. Hitrost ali navor morata biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve. Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.	Tol: 3° 40 mm PFH_D: 1.8E-07	TCP Prirobnica orodja Komolec
SF6 Omejitev hitrosti TCP in komolca	Nadzor hitrosti TCP in komolca, da se prepreči prekoračitev omejitve hitrosti.		Tol: 50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
SF7 Omejitev sile (TCP)	Omejitev sile je sila, s katero deluje robot na TCP (osrednja točka orodja) in komolec. Varnostna funkcija nenehno izračunava navor, dovoljen za vsak člen, da ti ostanejo znotraj določene omejitve sile za TCP in komolec. Spoji nadzorujejo svoj izhodni navor, da ostanejo v dovoljenem območju navora. To pomeni, da bodo sile na TCP ali komolcu ostale znotraj določene omedjitve sile. Ko nadzorovano zaustavitev sproži omejitev sile SF, se bo robot ustavil, nato pa odmaknil v položaj, kjer omejitev sile ni bila presežena. Nato se bo robot znova ustavil.	Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve. Hitrost ali navor morata biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve. Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.	Tol: 25 N PFH_D: 1.8E-07	TCP
Omejitev zagona SF8	Omejitev zagona je zelo koristna za omejevanje prehodnih vplivov. Omejitev robota vpliva na celotno delovanje robota.		Tol: 3 kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot
SF9 Omejitev moči	Ta funkcija spremlja mehansko delo (vsota navorov členov, pomnoženih s kotnimi hitrostmi členov), ki ga izvaja robot, kar vpliva tudi na tok do robotove roke in hitrost robota. Ta varnostna funkcija dinamično omejuje tok/navor, vendar ohranja hitrost.	Dinamično omejevanje toka/navora	Tol: 10 W PFH_D:1,8E-07	Robot

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi	PFH_D	Vpliva na
SF10 Izhod zaustavitve v sili za robote UR	Ko je konfiguriran za izhod zaustavitve v sili <Estop> robota in ni zaustavitve robota, so dvojni izhodi NIZKI. Če zaustavitev v sili <Estop> robota ni sprožena, so dvojni izhodi visoki. Impulzi niso uporabljeni, a so tolerirani. Ti dvojni izhodi spremenijo stanje za katero koli zunanjo zaustavitev v sili, ki je priključena na nastavljive varnostne vhode, če je ta vhod konfiguriran kot vhod za zaustavitev v sili. Za oceno integrirane varnostne funkcije z zunanjim varnostnim nadzornim sistemom, dodajte PFHD, povezan s tem izhodom varnostne funkcije PFHD. Za izhod Estop je preverjanje opravljeno na zunanji opremi, izhod UR je vhod do te zunanje varnostne funkcije zaustavitve v sili za zunanjo opremo. OPOMBA: Če se uporablja vmesnik stroja za brizganje plastike (IMMI), izhod UR Robot Estop NI povezan z vmesnikom IMMI. Izhodni signal Estop ni poslan iz robota UR v vmesnik IMMI. To je funkcija za preprečevanje nepopravljivega stanja zaustavitve.	Dvojni izhodi so nizki v primeru zaustavitve v sili, če so nastavljeni nastavljivi izhodi	1.8E-07	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi	PFH_D	Vpliva na
SF11 Premikanje robota UR: digitalni izhod	Ko se robot premika (gibanje v teku), so dvojni digitalni izhodi NIZKI. Če se robot ne premika, so izhodi VISOKI. Ocena funkcionalne varnosti je za tisto, kar je znotraj robota UR. Integrirana funkcionalna varnostna zmogljivost zahteva dodajanje tega PFHd v PFHd zunanje logike (če obstaja) in njenih sestavnih delov.	Če so nastavljeni nastavljivi izhodi: • Ko se robot premika (gibanje v teku), so dvojni digitalni izhodi NIZKI. • Če se robot ne premika, so izhodi VISOKI.	1.8E-07	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme
SF12 Robit UR se ne ustavlja: digitalni izhod	Ko se robot USTAVLJA (v procesu zaustavljanja ali v stanju mirovanja), so dvojni digitalni izhodi VISOKI. Ko so izhodi NIZKI, robot NI v postopku zaustavitve in NI v stanju mirovanja. Ocena funkcionalne varnosti je za tisto, kar je znotraj robota UR. Integrirana funkcionalna varnostna zmogljivost zahteva dodajanje tega PFHd v PFHd zunanje logike (če obstaja) in njenih sestavnih delov.		1.8E-07	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme
SF13 Reducirni način robota UR: digitalni izhod	Ko je robot v reduciranemu načinu (ali je reducirani način sprožen), so dvojni digitalni izhodi NIZKI. Glejte spodaj. Ocena funkcionalne varnosti je za tisto, kar je znotraj robota UR. Integrirana funkcionalna varnostna zmogljivost zahteva dodajanje tega PFHd v PFHd zunanje logike (če obstaja) in njenih sestavnih delov.		1.8E-07	
SF14 Robot UR ni v reducirnem načinu: digitalni izhod	Ko robot ni v reduciranemu načinu (ali reducirani način ni sprožen), so dvojni digitalni izhodi NIZKI. Ocena funkcionalne varnosti je za tisto, kar je znotraj robota UR. Integrirana funkcionalna varnostna zmogljivost zahteva dodajanje tega PFHd v PFHd zunanje logike (če obstaja) in njenih sestavnih delov.		1.8E-07	

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Tolerance in PFH_D:	Vpliva na
SF15 Omejitev časa pri ustavitvi	Spremljanje pogojev v sprotnem času, tako da časovna omejitev zaustavitve ne bo presežena. Hitrost robota je omejena, da omejitev časa zaustavljanja ne bo presežena. Sposobnost zaustavitve robota v danem gibanju se stalno spremlja, da se prepreči gibanje, ki bi preseglo omejitev zaustavitve. Če obstaja tveganje, da potreben za zaustavitev robota preseže časovno omejitev, se hitrost premikanja zmanjša, da omejitev ni presežena. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev omejitve. Varnostna funkcija izvede enak izračun časa zaustavitve za dano gibanje in sproži zaustavitev kategorije 0, če bo časovna omejitev zaustavitve presežena.	Ne dovoljuje, da dejanski čas zaustavljanja preseže nastavitev omejitve. Povzroči zmanjšanje hitrosti ali zaustavitev robota, da ta NE preseže omejitve.	TOL: 50 ms PFH_D: 1,8E-07	Robot

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF# in Varnostna funkcija	Opis	Kaj se zgodi?	Tolerance in PFH_D:	Vpliva na
SF16 Omejitev razdalje pri ustavitvi	Spremljanje pogojev v sprotnem času, tako da omejitev razdalje zaustavitve ne bo presežena. Hitrost robota je omejena, da omejitev razdalje za zaustavitev ne bo presežena. Sposobnost zaustavitve robota v danem gibanju se stalno spremlja, da se prepreči gibanje, ki bi preseglo omejitev zaustavitve. Če obstaja tveganje, da potreben za zaustavitev robota preseže časovno omejitev, se hitrost premikanja zmanjša, da omejitev ni presežena. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev omejitve. Varnostna funkcija izvede enak izračun razdalje zaustavitve za dano gibanje in sproži zaustavitev kategorije 0, če bo časovna omejitev zaustavitve presežena.	Ne dovoljuje, da dejanski čas zaustavljanja preseže nastavitev omejitve. Povzroči zmanjšanje hitrosti ali zaustavitev robota, da ta NE preseže omejitve.	TOL: 40 mm PFH_D: 1,8E-07	Robot
SF17 Varen domači položaj »nadzorovani položaj«	Varnostna funkcija, ki nadzira varnostni izhod, zagotavlja, da se izhod lahko aktivira le, ko je robot v konfiguriranem in nadzorovanem »varnem domačem položaju«. Zaustavitev kategorije 0 se sproži, če je izhod aktiviran, ko robot ni v konfiguriranem položaju.	"Izhod varnega domačega položaja" lahko aktivirate samo, če je robot v konfiguriranem "varnem domačem položaju".	TOL: 1,7 ° PFH_D: 1,8E-07	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Tabela 1 sprotne opombe

[1]Komunikacije med obeskom za učenje, krmilnikom in robotom (med sklepi) so sil 2 za varnostne podatke v skladu z IEC 61784-3.

[2]Validacija Estop: tipka Estop obeska se ovrednoti znotraj obeska, nato pa se s komunikacijo SIL2 sporoči[1] varnostnemu krmilniku. Če želite potrditi funkcijo Estop obeska, pritisnite gumb za Estop obeska in preverite, ali je rezultat Estop. To potrjuje, da je Estop priključen znotraj obeska, da Estop deluje, kot je predvideno, in da je obesek priključen na krmilnik.

[3]Kategorije zaustavitev v skladu z IEC 60204-1 (NFPA79). Za Estop sta dovoljeni samo kategoriji zaustavitve 0 in 1 v skladu z IEC 60204-1.

- Posledica zaustavitve kategorije 0 in 1 je odstranitev pogonske moči, pri čemer je zaustavitev kat 0 TAKOJŠNJA, zaustavitev kat 1 pa nadzorovana zaustavitev (npr. upočasnitev do zaustavitve, nato odstranitev pogonske moči). Pri robotih UR je kategorija zaustavitve 1 nadzorovana zaustavitev, kjer se napajanje odstrani, ko je zaznano nadzorovano mirovanje.
- Stop kategorija 2 je zaustavitev, kjer pogonska moč NI odstranjena. Stop kategorija 2 je opredeljena v IEC 60204-1. Opisi STO, SS1 in SS2 so v IEC 61800-5-2. Z roboti UR zaustavitvena kategorija 2 vzdržuje pot, nato pa ohrani moč pogonov po zaustavitvi.

[4]Priporočljivo je, da uporabite varnostni funkciji UR Stop Time in Stop Distance. Te omejitve je treba uporabiti za vrednosti časa zaustavitve/ varnostne razdalje.

[5]Zaustavitev robota je bila prej znana kot "Zaščitna zaustavitev" za Universal Robots robota.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.2. Tabela 1a

Varnostna funkcija	Opis	PFH_D	Vpliva na
Sprememba nastavitve parametra reduciranega načina SF	Reducirani način lahko sprožite z varnostno ravnino/mejo (začne se pri 2 cm od ravnine, nastavitve reduciranega načina se dosežejo znotraj 2 cm od ravnine) ali z uporabo vhoda za sprožitev (doseže reducirane nastavitve znotraj 500 ms). Ko so zunanje povezave nizke, je sprožen Reducirani način. Reducirani način pomeni, da so VSE omejitve reduciranega načina AKTIVNE. Reducirani način ni varnostna funkcija, ampak sprememba stanja, ki vpliva na nastavitve naslednjih omejitev varnostnih funkcij: položaj člena, hitrost člena, omejitev položaja TCP, hitrost TCP, sila TCP, zagon, moč, čas zaustavitve in razdalja ustavljanja. Reducirani način je sredstvo za določitev parametrov varnostnih funkcij v skladu s standardom ISO 13849-1. Vse vrednosti parametrov morate preveriti in potrditi, ali so primerne za namen uporabe robota.	Manj kot 1.8E-07	Robot
Ponastavitev varoval	Ko je konfigurirano za preventivno ponastavitev in prehod zunanjih povezav iz nizke v visoko, se varnostna zaustavitev PONASTAVI. Varnostni vhod sproži ponastavitev funkcije varnostne zaustavitve.	Manj kot 1.8E-07 Vhod za SF2	Robot
Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja INPUT	Ko so zunanje povezave naprave za omogočanje nizke, se sproži Varnostna zaustavitev (SF2). Priporočilo: Kot varnostni vhod uporabite stikalo za izbiro načina delovanja. Če ne uporabite stikala za način delovanja in stikalo ni priključeno na varnostne vhode, bo način delovanja robota določil uporabniški vmesnik. Če je uporabniški vmesnik v: • »način izvajanja«, naprava za omogočanje ne bo aktivna. • »načinu programiranja«, bo naprava za omogočanje aktivna. Uporabniški vmesnik lahko uporablja zaščito z geslom za spreminjanje načina.	Manj kot 1.8E-07 Vhod za SF2	Robot

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostna funkcija	Opis	PFH_D	Vpliva na
VHOD stikala za način delovanja	Ko so zunanje povezave nizke, je aktiven način delovanja (izvajanje/samodejno delovanja v samodejnem načinu). Ko so zunanje povezave visoke, je aktiven način za programiranje/učenje. Priporočilo: uporabljajte z napravo za omogočanje, na primer s programirno enoto UR e-Series z integrirano napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja. Ko je aktiven način za programiranje/učenje, bosta hitrost TCP in komolca omejena na 250 mm/s. Hitrost lahko ročno povečate z vmesnikom programirne enote »drsnik hitrosti«, vendar bo po aktiviranju naprave za omogočanje omejitev hitrosti ponastavljena na 250 mm/s.	Manj kot 1.8E-07 Vhod za SF2	Robot
VNOS s storitvijo Freedrive	Priporočilo: Uporabite z VHODOM 3PE TP in/ali 3 Position Enabling Device. Ko je VHOD Freedrive visok, bo robot vstopil v Freedrive le, če so izpolnjeni naslednji pogoji: • Gumb 3PE TP ni pritisnjen • 3 VHOD naprave za omogočanje položaja ni konfiguriran ali ni pritisnjen (VHOD nizek)	Manj kot 1.8E-07 Vhod za SF2	Robot

18.3. Tabela 2

Roboti UR e-series so skladni z ISO 10218-1:2011 in veljavnimi deli ISO/TS 15066. Pomnite, da je večina standarda ISO/TS 15066 namenjena integratorju in ne proizvajalcu robota. ISO 10218-1:2011, člen 5.10 sodelovalno delovanje podrobno opisuje 4 sodelovalne tehnike delovanja, kot je pojasnjeno spodaj. Pomembno je vedeti, da je skupno delovanje UPORABE v SAMODEJNEM načinu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

#	ISO 10218-1	Tehnika	Razlaga	UR e-Series
1	Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.2	Varnostno nadzorovana zaustavitev	Pogoj zaustavitve je takrat, ko je položaj zadržan in ga nadzoruje varnostna funkcija. Za kategorijo zaustavitve 2 je dovoljena samodejna ponastavitev. V primeru ponastavitve in vnovičnega zagona delovanja po varnostno nadzorovanem pogoju zaustavitve, glejte ISO 10218-2 in ISO/TS 15066, saj nadaljevanje delovanje ne sme povzročiti nevarnih pogojev.	Varnostna zaustavitev robotov UR je varnostno nadzorovana zaustavitev, glejte SF2 na strani 1. Najverjetneje v prihodnje »varnostno nadzorovana zaustavitev« ne bo določena kot sodelovalno delovanje.
2	Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.3	Ročno vodenje	To je v bistvu individualen in neposreden osebni nadzor, medtem ko je robot v samodejnem načinu. Ročna oprema za vodenje mora biti nameščena blizu končnega efektorja in mora imeti: • gumb za zaustavitev v sili, • napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja, • funkcijo varnostno nadzorovane zaustavitve, • nastavljivo varnostno nadzorovano funkcijo hitrosti.	Roboti UR ne omogočajo ročnega vodenja za sodelovalno delovanje. Ročno vodena programirna enota (prosti pogon) je na voljo pri robotih UR, vendar je to za programiranje v ročnem načinu in ne za sodelovalno delovanje v samodejnem načinu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

#	ISO 10218-1	Tehnika	Razlaga	UR e-Series
3	Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.4	Hitrost in ločevanje nadzora (SSM) varnostnih funkcij	SSM je robot, ki vzdržuje razdaljo ločevanja od katerega koli operaterja (osebe). To temeljni na spremljanju razdalje med robotskim sistemom in vdori, da se zagotovi MINIMALNA ZAŠČITNA RAZDALJA. Običajno se to doseže z uporabo občutljive zaščitne opreme (SPE), kjer običajno varnostni laserski optični bralnik zazna vdor v sistem robota. Ta SPE povzroča: 1. dinamično spreminjanje parametrov za omejitev varnostnih funkcij ali 2. varnostno nadzorovan pogoj zaustavitve. Ob zaznavi vdora, ki zapušča območje zaznavanja zaščitne naprave, je robotu dovoljeno: 1. nadaljevanje višje ravni omejitve varnostne funkcije v primeru 1) zgoraj 2. nadaljevanje delovanja v primeru 2) zgoraj V primeru 2) 2), vnovičen zagon delovanja po varnostno nadzorovanem pogoju zaustavitve, glejte ISO 10218-2 in ISO/TS 15066 za podrobnosti o zahtevah.	Za omogočanje delovanja SSM imajo roboti UR možnost preklapljanja med dvema nizoma parametrov za varnostne funkcije z nastavljivimi omejitvami (normalne in reducirana) Glejte Reducirni način na strani 4. Normalno delovanje je obnovljeno, ko ni zaznan noben vdor. Povzročijo ga lahko tudi varnostne ravnine/varnostne meje. Z roboti UR je mogoče brez težav uporabljati več varnostnih območij. Na primer, eno varnostno območje se lahko uporablja za »reducirane nastavitve«, druga meja območja se uporablja kot vhod varnostne zaustavitve za robota UR. Reducirane omejitve lahko vključujejo tudi reducirano nastavitev za čas zaustavitve in omejitve razdalje pri zaustavitvi – za zmanjšanje delovnega območja in talne površine.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

#	ISO 10218-1	Tehnika	Razlaga	UR e-Series
4	Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.5	Omejitve sile in moči (PFL) z lastno zasnovo ali krmiljenjem	Doseganje PFL je prepuščeno proizvajalcu robota. Zasnova robota in/ali varnostne funkcije bodo omejile prenos energije z robota na osebo. Če je katera koli omejitev parametra presežena, bo delovanje robota zaustavljeno. Aplikacije PFL zahtevajo upoštevanje UPORABE ROBOTA (vključno s končnim efektorjem in obdelovancem), tako da noben stik ne povzroči poškodb. V študiji so ocenili pritiske do NASTOPA bolečine in ne poškodbe. Glejte Prilogo A. Glejte ISO/TR 20218-1 Končni efektorji.	Roboti UR o zasnovani tako, da so ob vsakem času na voljo omejitve sile in moči in omogočajo skupno uporabo, kjer bi lahko robot imel stik z osebo in je pri tem ne bi poškodoval. Roboti UR imajo varnostne funkcije, ki se lahko uporabljajo za omejevanje gibanja, hitrosti, zagona, sile, moči in še več robota. Te varnostne funkcije se uporabljajo pri uporabi robota za zmanjšanje pritiskov in sil, ki jih povzročajo končni efektorji in obdelovanci.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

19. 2. del Priročnik PolyScope

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20. Uvod

Opis

V tem priročniku za programsko opremo so podane bistvene informacije, ki jih potrebujete za začetek uporabe robota Universal Robots.

> Pred prvim zagonom robota preberite te razdelke:
>
> - Preberite varnostne informacije v opisu strojne opreme, ki jih najdete v škatli.
> - Določite parametre varnostne konfiguracije, kot jih določa ocena tveganja (glejte 21. Konfiguracija programske varnosti on page134).

Vse funkcije vmesnika PolyScope so opisane v tem priročniku.
Obrnite se na druge ponudnike za URcaps za avtorsko zaščiteno dokumentacijo.
Priročnik za programsko opremo lahko uporabljate skupaj s priročnikom za skripte za ustvarjanje skript v programu robota

20.1. Osnove robotove roka

Opis

Robotova roka robota Universal Robots je sestavljena iz cevi in členov. Prek vmesnika PolyScope lahko koordinirate premikanje teh členov za premikanje robotove roke. Na konec robotove roke lahko pritrdite orodja ali prirobnico orodja . S premikanjem robotove roke premaknete orodje. Orodja ni mogoče premakniti neposredno nad ali pod osnovo.

- **Osnova**: kamor je robot pritrjen.
- **Rama** in **Komolec**: za večje premike.
- **Zapestje 1** in **Zapestje 2**: za natančnejše premike.
- **Zapestje 3**: kjer je orodje pritrjeno na prirobnico orodja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.2. Namestitev

Opis

Pred uporabo vmesnika PolyScope najprej vklopite robotovo roko in krmilno omarico.
Glejte **Priročnik za namestitev strojne opreme** za podrobnejša navodila za namestitev.

Namestitev robota

Če želite nadaljevati, morate najprej sestaviti robotovo roko, krmilno omarico in programirno enoto.

1. Razpakirajte robotovo roko in krmilno omarico.
2. Vgradite robotovo roko na stabilno površino, kjer ni tresljajev.

   Podlaga mora biti dovolj močna, da prenese vsaj 10-kratno jakost polnega navora osnovnega člena in vsaj 5-kratno težo robotove roke.
3. Krmilno omarico postavite na njeno Podnožje.
4. Povežite kabel robota z robotom in krmilno omarico.
5. Vklopite glavno vtičnico ali glavni napajalni kabel krmilne omarice.



OPOZORILO

Če robotove roke ne pritrdite na čvrsto površino, lahko pride do poškodb zaradi padca robota.

- Ensure the robot arm is secured to a sturdy surface

Vklop/izklop krmilne omarice

Krmilna omarica vsebuje predvsem fizične električne Vhode/Izhode, ki se povezujejo z robotovo roko, programirno enoto in morebitnimi perifernimi napravami. Krmilno omarico morate vključiti, če želite vključiti robotovo roko.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. Na vaši programirni enoti pritisnite gumb za vklop, da vključite krmilno omarico.
2. Počakajte, da se na zaslonu prikažejo besedilo nameščenega operacijskega sistema in gumbi programa.
3. Prikazan je lahko uvodni zaslon, ki vas poziva, da začnete s programiranjem robota.



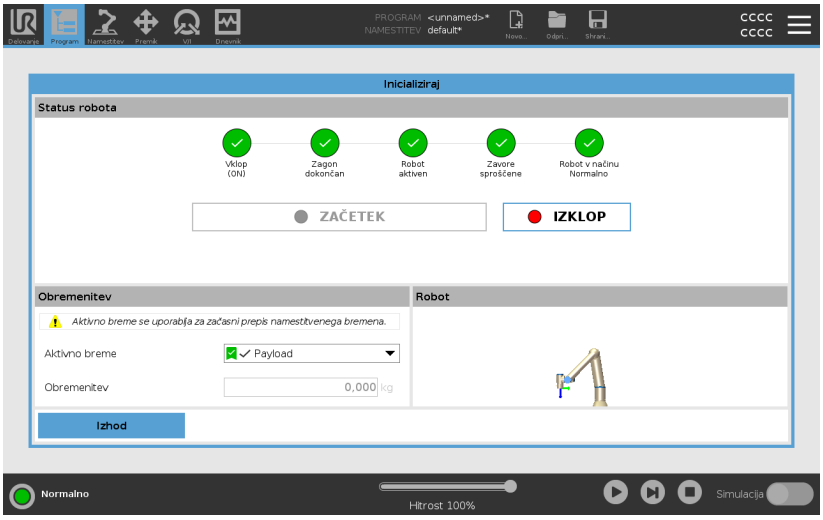
Inicializacija

Ob prvem zagonu se lahko pojavi pogovorno okno Ni mogoče nadaljevati. Izberite možnost **Pojdi na inicializacijski zaslon** za dostop do inicializacijskega zaslona.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

V nogi, levi strani, gumb Inicializiraj z različnimi barvami prikazuje status robotove roke:

- **Rdeča** Izklopljeno. Robotova roka je v stanju zaustavitve.
- **Rumena** Stanje pripravljenosti. Robotova roka je vključena, a ni pripravljena za normalno delovanje.
- **Zelena** Normalno. Robotova roka je vključena in pripravljena za normalno delovanje.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zagon

Najprej morate zagnati robota. S tem izklopite zavorni sistem ter omogočite robotu vklop Freedrive (prosti tek).

Če pred zagonom robotove roke ne preverite obremenitve in namestitve, lahko pride do poškodb osebja in/ali materialne škode.

- Vedno se prepričajte, da sta dejansko breme in namestitev pravilna, preden zaženete robotovo roko.

Nepravilne nastavitve obremenitve in namestitve lahko preprečijo pravilno delovanje robotove roke in krmilne omarice.

- Vedno se prepričajte, da sta obremenitev in namestitev pravilna.

OBVESTILO

Prepričajte se, da ima robotova roka na voljo dovolj prostora za nemoteno premikanje.

OBVESTILO

Zagon robota pri nižjih temperaturah lahko povzroči nižjo zmogljivost ali zaustavitve zaradi viskoznosti olja in masti, ki je odvisna od temperature.

- Pri zagonu robota pri nizkih temperaturah bo morda potrebno predhodno ogrevanje.

Glejte podporni članek »Priporočila za zagon robota v hladnih okoljih« na spletnem mestu universal-robots.com

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Za zagon robota

1. Dotaknite se gumba ON z zeleno lučko LED za zagon inicializacijskega procesa. Lučka LED se nato spremeni v rumeno, s čimer nakaže, da je vključen in v **Stanju pripravljenosti**.
2. Dotaknite se gumba START za sproščanje zavor.
3. Dotaknite se gumba OFF z rdečimi lučkami LED za izklop robotove roke.

- Ko se zažene vmesnik PolyScope, se enkrat dotaknite gumba ON, da tako vključite robotovo roko. Status se nato spremeni v rumeno, s čimer nakaže, da je robot vključen in v Stanju pripravljenosti.
- Ko je robotova roka v **Stanju pripravljenosti**, se dotaknite gumba START za zagon robotove roke. V tej točki se preverijo podatki senzorjev o konfigurirani postavitvi robotove roke.

  Če je najdeno neskladje (s toleranco 30°), je gumb onemogočen, poleg gumba pa je izpisano sporočilo o napaki.
- Če je postavitev uspešna, dotik gumba Start sprosti vse zavore členov, robotova roka pa je pripravljena na normalno delovanje.

Robotov roka se zažene, čemur sledi zvok in rahlo premikanje, ko se sprostijo zavore členov.

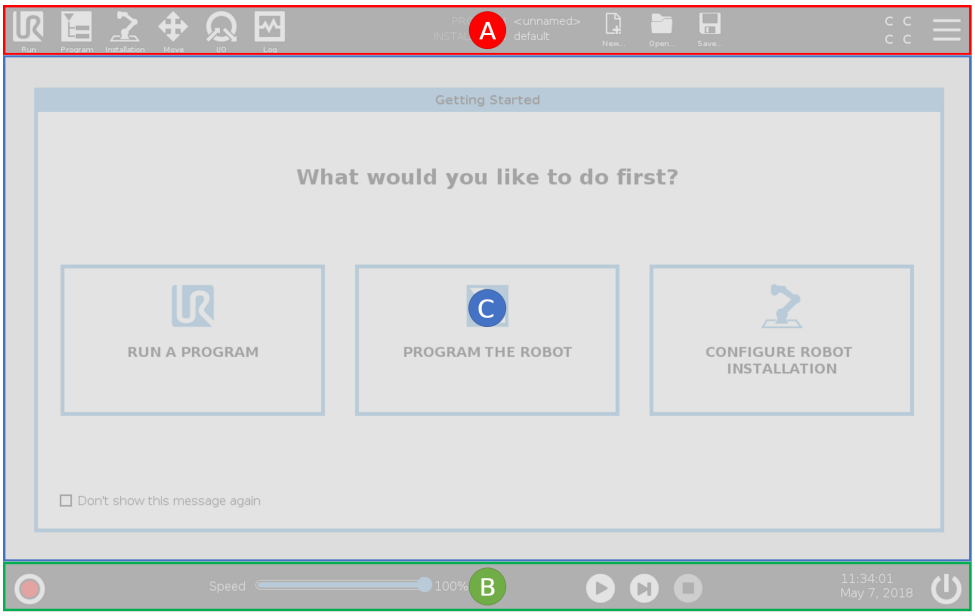
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.3. Pregled vmesnika PolyScope

Opis

PolyScope je grafični uporabniški vmesnik (GUI) na **Programirni enoti**, ki upravlja z roko robota prek zaslona za dotik. V vmesniku PolyScope lahko ustvarite, naložite in izvajate programe za robota. Vmesnik PolyScope je razdeljen kot je prikazano na sliki spodaj:

- A: **Glava** z ikonami/zavihki, ki vam omogočajo uporabo interaktivnih zaslonov.
- B: **Noga** z gumbi za nadzor vaših naloženih programov.
- C: **Zaslon** s polji in možnostmi, ki upravljajo z dejanji robota in jih nadzirajo.



Uporaba zaslona na dotik

Zaznavanje dotika je nastavljeno tako, da preprečuje napačno zaznane pritiske na vmesniku PolyScope ter s tem nepričakovane premike robota.

Zaslon na dotik programirne enote je prilagojen za uporabo v industrijskih okoljih. Zaslon na dotik programirne enote je narejen tako, da je odpornejši na okoljske dejavnike kot so:

- kapljice vode in/ali kapljice hladilne tekočine
- sevanja
- drug hrup iz delovnega okolja.

Za čim natančnejšo priporočamo, da po zaslonu pritiskate s konico prsta. V tem priročniku je to dejanje opisano z »dotaknite«.
Uporabite lahko tudi pisalo, s katerim lahko izbirate možnosti na zaslonu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.3.1. Ikone/Zavihki vmesnika PolyScope

Opis

V naslednjem razdelku so opisane ikone/zavihki in gumbi vmesnika PolyScope.

Ikone glave/Funkcije



Zaženi je preprosti način upravljanja z robotom z uporabo prednapisanih programov.



Program ustvari in/ali spremeni programe robota.



Namestitev konfigurira nastavitve robotove roke in zunanje opreme, npr. pritrjevanje in varnost.



Premik nadzira in/ali uravnava premikanje robota.



V/I nadzira in nastavlja žive signale V/I do in od robotove krmilne omarice.



Dnevnik kaže zdravje robota ter morebitna opozorila in obvestila o napakah.



Upravitelj programa in namestitve izbere in prikaže aktivna program in namestitev (glejte 28.1. Upravitelj datotek on page349). Upravitelj programa in namestitve vsebuje: Pot datoteke, Novo, Odpri in Shrani.



Nov... ustvari nov program ali namestitev.



Odpri... odpre predhodno ustvarjena in shranjena program ali namestitev.



Shrani... shrani program, namestitev ali oboje hkrati.

Načini delovanja



Samodejno pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Samodejno. Dotaknite se, če želite preklopiti na Ročni način delovanja.



Ročno pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Ročno. Dotaknite se, če želite preklopiti na Samodejni način delovanja.

Oddaljeni nadzor

Ikoni za lokalni in oddaljeni način sta dostopni le, če je omogočen oddaljeni nadzor.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



Lokalno pomeni, da je robota možno nadzirati lokalno. Dotaknite se ga, če želite preklopiti na oddaljeni nadzor.



Lokalno pomeni, da je robota možno nadzirati iz oddaljene lokacije. Dotaknite se ga, če želite preklopiti na lokalni nadzor.



Varnostna kontrolna vsota vsota prikazuje aktivno varnostno konfiguracijo.


Meni Hamburger se uporablja za dostop do pomoči, nastavitev in informacij o vmesniku PolyScope.

Ikone noge/Funkcije


Inicializacija upravlja s stanjem robota. Ko je RDEČ, ga pritisnite, da prestavite robota v stanje delovanja.



Drsnik za hitrost v realnem času kaže relativno hitrost s katero se premika robotova roka, upoštevaje varnostne nastavitve.



Gumb **Simulacija** preklopi izvajanje programa med načinom Simulacije in resničnim robotom. V načinu Simulacije se robotova roka ne premika. Zato robot ne more poškodovati sebe oz. bližnje opreme v trčenju. Če niste prepričani, kaj bo storila robotova roka, uporabite način Simulacija, da preizkusite programe.


Predvajaj začne trenutno naložen robotov program.


Korak omogoča, da se program izvaja korak za korakom.


Ustavi zaustavi trenutno naložen robotov program.

Ročna visoka hitrost

Ročna visoka hitrost je funkcija, ki jo je za delovanje treba pritiskati, in na voljo samo v Ročnem načinu, ko je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja.



Manual High Speedallows both tool speed and elbow speed to temporarily exceed 250mm/s.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.4. Freedrive (Prosti tek)

Opis

Freedrive omogoča, da robotovo roko ročno povlečete v želeni položaj in/ali lego.

Člen se premakne z malo upora, saj so zavore sproščene. Medtem ko robotovo roko premikate ročno, je v načinu Freedrive (glejte Operational mode on page131).
Ko se robotova roka v načinu Freedrive približa predhodno nastavljeni omejitvi ali ravnini (glejte 21.8. Omejitve programske varnosti on page151), se upor poveča.
Takrat je vlečenje robota na določeni položaj zelo naporno.



OPOZORILO

Nepričakovani premiki robota lahko povzročijo telesne poškodbe osebja.

- Preverite, da je konfigurirana obremenitev tudi dejansko uporabljena obremenitev.
- Preverite, da je ustrezna obremenitev varno pritrjena na prirobnico orodja.

Omogočanje funkcije Freedrive

Freedrive lahko omogočite na naslednje načine:

- Uporaba programirne enote 3PE
- Uporabite funkcijo Freedrive robota (glejte 21.7. Varnostni V/I on page146)
- Uporabite dejanja V/I (glejte 24.4. V/I-nastavitev on page294)

Omogočanje Freedrive med premikanjem robotove roke lahko povzroči drsenje, ki vodi do napak.

- Prostega teka (Freedrive) ne omogočajte, ko potiskate robota oz. se ga dotikate.

Programirna enota 3PE

Če želite uporabiti gumb 3PE TP za premik robotove roke s funkcijo Freedrive:

1. Hitro rahlo pritisnite in nato rahlo pritisnite in pridržite gumb 3PE.

Zdaj lahko robota premaknete v želeni položaj, dokler je gumb rahlo pritisnjen.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Način Freedrive na robotu

Če želite uporabiti funkcijo Freedrive za premik robotove roke:

1. Pritisnite in držite gumb stikala, konfiguriranega za **funkcijo Freedrive (Prosti tek) na robotu**.
2. Ko se pojavi zaslon Freedrive v vmesniku PolyScope, izberite želeno vrsto premikanja členov robotove roke. Ali uporabite seznam osi za prilagoditev vrste premikanja.
3. Želen tip funkcije lahko definirate tako, da izberite eno od Funkcij s spustnega seznama.

   Če se robotova roka približa singularnosti, se lahko zaustavi. Za nadaljevanje gibanja se na zaslonu Freedrive dotaknite **Vse osi so odklenjene** (glejte 20.4.1. Zaslon Freedrive on page123).
4. Robotovo roko premaknite po želji.

Vzvratni pogon

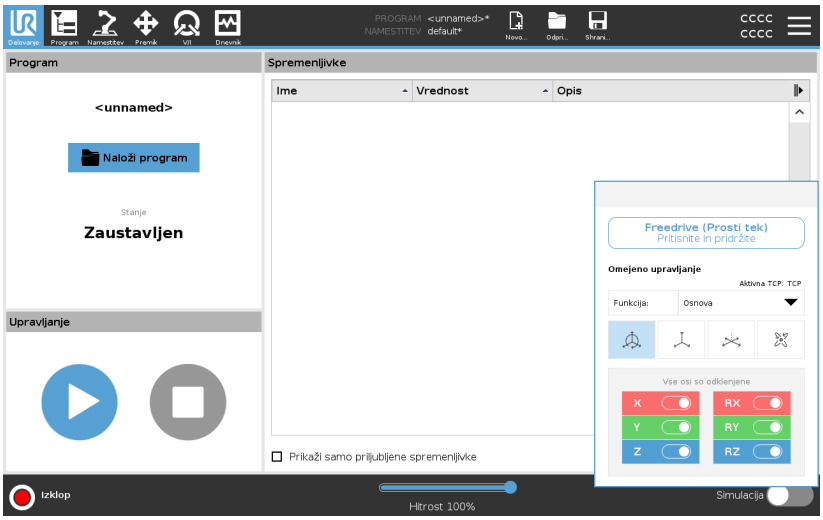
Med zagonom robotove roke se lahko opazijo rahli tresljaji ob sproščanju zavor robota. V nekaterih primerih, ko je robot blizu trka, so te vibracije nezaželene. S funkcijo Vzvratni pogon lahko določene člene premaknete v določen položaj brez sprostitve vseh zavor robotove roke.
Za načine funkcije Vzvratni pogon glejte 20.5. Vzvratni pogon on page124

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.4.1. Zaslon Freedrive

Opis

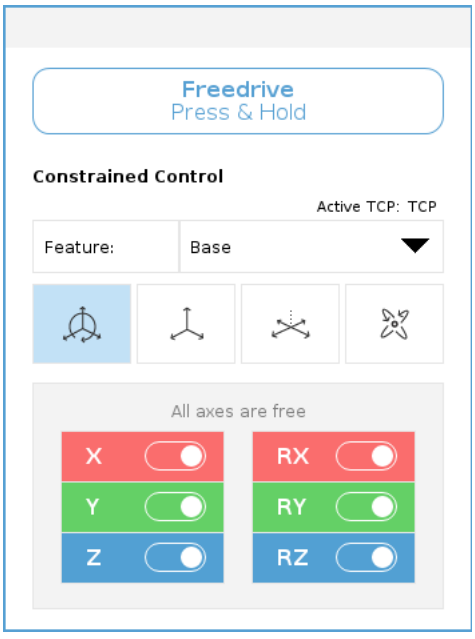
Ko je robotova roka v načinu Freedrive, se na vmesniku PolyScope pojavi zaslon, kot je prikazano spodaj.



Zaslon LED Freedrive

Lučka LED v vrstici stanja zaslona Freedrive nakazuje:

- Ko se eden ali več členov približuje svojim omejitvah.
- Ko se položaj robotove roke približuje singularnosti. Ko se robot približuje singularnosti, se upor povečuje, zato je spreminjanje položaja težje.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ikone

Če dovolite premik TCP v določeno smer, lahko zaklenete eno ali več osi, kot je določeno v spodnji razpredelnici.

 Vse osi so odklenjene	Gibanje je dovoljeno skozi vse osi.
 Ravnina	Gibanje je dovoljeno samo skozi osi X in Y.
 Preslikavanje	Gibanje je dovoljeno skozi vse osi, brez rotacije.
 Rotacija	Gibanje je dovoljeno po vseh oseh, v krožnih gibih, okrog TCP.

Premikanje robotove roke v določeno smer, ko je pritrjeno orodje, lahko ustvari točko za stiskanje okončin.

- Bodite previdni pri premikanju robotove roke po kateri koli osi.

20.5. Vzvratni pogon

Opis

Funkcija Vzvratni pogon se uporablja v primerih, ko je potrebno določene člene premakniti v določen položaj brez sprostitve vseh zavor robotove roke.
To je včasih nujno, če je robotova roka blizu trka in se pojavijo vibracije, ki med polnim vnovičnim zagonom niso zaželene.
Premikanje členov robota se zdi težje, ko je aktiven vzvratni pogon.

Če želite omogočiti vzvratni pogon, uporabite katerega koli od teh načinov:

- Programirna enota 3PE
- Naprava/stikalo 3PE
- Način Freedrive na robotu

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Programirna enota 3PE

Če želite robotovo roko z gumbom 3PE TP premakniti z vzvratnim pogonom z gumbom.

1. Na zaslonu Inicializacija se dotaknite možnosti **ON** za začetek zagonskega zaporedja.
2. Ko je stanje robota **Zaustavitev programirne enote 3PE**, rahlo pritisnite in nato rahlo pritisnite in pridržite gumb 3PE.
   Status robota se spremeni v **Vzvratni pogon**.
3. Zdaj lahko znatnim pritiskom sprostite zavoro v želenem členu in premaknete robotovo roko.
   Vzvratni pogon je omogočen tako dolgo, dokler je gumb 3PE rahlo pritisnjen, kar omogoča premikanje robotove roke.

Naprava/stikalo 3PE

Uporaba naprave/stikala 3PE za vzvratni pogon robotove roke.

1. Na zaslonu Inicializacija se dotaknite možnosti **ON** za začetek zagonskega zaporedja.
2. Ko je stanje robota **Zaustavitev programirne enote 3PE**, rahlo pritisnite in nato rahlo pritisnite in pridržite gumb 3PE.
   Status robota se spremeni v **Zaustavitev sistema 3PE**.
3. Pritisnite in pridržite napravo/stikalo 3PE.
   Status robota se spremeni v **Vzvratni pogon**.
4. Zdaj lahko znatnim pritiskom sprostite zavoro v želenem členu in premaknete robotovo roko.
   Dokler zadržujete pritisk na napravi/stikalu 3PE in gumbu 3PE TP, je vzvratni pogon omogočen, kar omogoča premikanje roke.

Način Freedrive na robotu

Če želite uporabiti vzvratni pogon za premik robotove roke.

1. Na zaslonu Inicializacija se dotaknite možnosti **ON** za začetek zagonskega zaporedja.
2. Ko je stanje robota **Zaustavitev programirne enote 3PE**, pritisnite in pridržite **Freedrive (Prosti tek) na robotu**.
   Status robota se spremeni v **Vzvratni pogon**.
3. Zdaj lahko znatnim pritiskom sprostite zavoro v želenem členu in premaknete robotovo roko.
   Vzvratni pogon je omogočen tako dolgo, dokler je Freedrive (Prosti tek) pritisnjen, kar omogoča premikanje robotove roke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.5.1. Pregled načina Vzvratni pogon

Opis

Če je robot blizu trka z oviro, lahko s funkcijo Vzvratni pogon premaknete robotovo roko v varen položaj in nato opravite inicializacijo.

Programirna enota 3PE

Omogočanje Vzvratnega pogona

1. Pritisnite ON za vklop napajanja. Stanje robota se spremeni v *Robot aktiven*
2. Pritisnite in zadržite gumb Freedrive. Stanje robota se spremeni v *Vzvratni pogon*
3. Premaknite robota kot v načinu Freedrive (prosti tek). Zavore členov so po potrebi sproščene, ko je aktiviran gumb Freedrive (prosti tek).

OBVESTILO

Pri uporabi načina Vzvratni pogon se zdi premikanje robota težje.

Način Vzvratni pogon morate preizkusiti na vseh členih.

Varnostne nastavitve

Preverite, da so varnostne nastavitve robota skladne z oceno tveganja za namestitev robota.

Dodatni varnostni vhodi in izhodi še vedno delujejo.

Preverite, kateri varnostni vhodi in izhodi so aktivni in ji je mogoče sprožiti prek vmesnika PolyScope ali zunanjih naprav.

20.6. Hitri zagon sistema

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Hitri zagon sistema

> Pred uporabo vmesnika PolyScope se prepričajte, da sta robotova roka in krmilna omarica pravilno nameščeni.

To je postopek za hitri zagon robota.

1. Pritisnite gumb za ustavitev v sili na **Programirni enoti**.
2. Na programirni enoti pritisnite gumb za napajanje in počakajte, da se sistem zažene in se na vmesniku **PolyScope** prikaže besedilo.
3. Na zaslonu na dotik se prikaže pojavno okno, kar pomeni, da je sistem pripravljen in da je potrebno robota zagnati.
4. V pojavnem oknu se dotaknite možnosti **Pojdi na inicializacijski zaslon** za dostop do inicializacijskega zaslona.
5. Odklenite gumb za ustavitev v sili, da spremenite status robota iz **Ustavitev v sili** v **Izklopljeno**.
6. Stopite izven dosega (delovnega območja) robota.
7. Na zaslonu **Inicializacija robota** se dotaknite gumba **VKLOP** in s tem omogočite spremembo robotovega stanja v **Stanje pripravljenosti**.
8. V polju **Obremenitev** pod **Aktivna obremenitev**, preverite maso bremena. Preverite lahko tudi, da je položaj namestitve pravilen, v polju **Robot**.
9. Dotaknite se gumba **Začetek**, da robot sprosti sistem zavor. Vibracija in klikajoči zvoki robota pomenijo, da je pripravljen na programiranje.

> Naučite se programirati svojega robota Universal Robots na `www.universal-robots.com/academy/`

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.7. Prvi program

Opis

Program je zaporedje ukazov, ki robotu povedo, kaj naj stori. Za večino nalog je programiranje v celoti izvedeno v vmesniku PolyScope. V vmesniku PolyScope lahko robotovo roko naučite, kako naj se premika, z uporabo niza smernih točk, s katerimi zastavite pot, po kateri nato potuje robotova roka.

Uporabite zavihek Premik (glejte 25. Zavihek Premik on page333) za premik robotove roke na želeni položaj, ali pa robota naučite premika do želenega položaja, tako da robotovo roko povlečete na mesto ob pritisnjenem gumbu Freedrive na zgornji strani programirne enote.

Poleg premikanja med smernimi točkami pa lahko program na določenih mestih vzdolž poti robota drugim strojem pošlje V/I-signale in na osnovi spremenljivk in V/I-signalov izvaja ukaze kot **če...potem** in **zanka**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ustvarjanje preprostega programa

1. V **Poti datoteke** glave vmesnika PolyScope se dotaknite **Nov...** in nato izberite **Program**.
2. Pod Osnovno se dotaknite možnosti **Smerna točka**, da dodate smerno točko na drevo programa. Na drevo programa je dodan tudi privzeti PremikJ.
3. Izberite novo smerno točko in se na zavihku Ukaz dotaknite možnosti **Smerna točka**.
4. Na zaslonu Move Tool premaknite robotsko roko s pritiskom na puščice za premikanje.
   Robotsko roko lahko premaknete tudi tako, da držite gumb Freedrive in povlečete robotsko roko v želene položaje.
5. Ko je robotova roka na želenem položaju, pritisnite **V redu** in nova smerna točka je prikazana kot Smerna točka_1.
6. Sledite korakom 2-5, da ustvarite Smerno točko_2.
7. Izberite Smerno točko_2 in pritiskajte puščico Premik navzgor, dokler ne bo nad Smerno točko_1, da tako spremenite vrstni red premikov.
8. Umaknite se, držite gumb za zaustavitev v sili in v nogi PolyScope pritisnite gumb **Play** , da se robotska roka premakne med Waypoint_1 in Waypoint_2.
   Čestitamo! Zdaj ste ustvarili vaš prvi program robota, ki robotovo roko premika med danima smernima točkama.

1. Robota ne usmerite samega vase ali v karkoli drugega, saj lahko tako robota poškodujete.
2. To je le hitri vodnik, ki kaže, kako enostavna je uporaba robota UR. Taka uporaba predvideva neškodljivo okolje in zelo pazljivega uporabnika. Hitrosti in pospeškov ne povečujte nad privzete vrednosti. Preden začnete z uporabo robota, vselej izvedite oceno tveganja.



OPOZORILO

Glavo in trup držite izven dosega (delovnega prostora) robota. Pazite, da prstov ne postavljate na mesta, kjer bi jih lahko stisnilo.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.8. Kibernetska varnost robota

Opis

Pred implementacijo kibernetske varnosti morate opraviti oceno tveganja za:

- Prepoznavanje groženj
- Določanje območij zaupanja in vodov
- Določanje zahtev za vsako komponento v programu

Zahteve za kibernetsko varnost

Da bo sistem pripravljen za varno uporabo, morate zagotoviti:

- Da dobro razumete splošne zahteve in napredne tehnologije, ki so uporabljene v robotu Universal Robots za zagotavljanje kibernetske varnosti.
- Da uveljavite ukrepe fizične varnosti robota in dovolite dostop do robota samo pooblaščenim osebam.
- Da robota povežete v varno in zaupanja vredno omrežje, ki prek požarnega zidu omejuje dohodne in odhodne povezave do interneta.

Strožja kibernetska varnost

Vmesnik PolyScope ima veliko funkcij, ki zagotavljajo varnost omrežne povezave, kljub temu lahko varnost izboljšate z upoštevanjem teh smernic:

- Pred priklopom robota v omrežje vedno najprej nastavite skrbniško geslo (glejte 29.2. Nastavitve on page353).
- Za omejitev omrežnega dostopa do robota v čim večji meri uporabite vgrajene nastavitve.
- Nekateri komunikacijski vmesniki nimajo načina za preverjanje pristnosti vzpostavljene povezave. V nekaterih primerih to predstavlja varnostno tveganje.
- Za vzpostavitev varne povezave s preverjanjem pristnosti uporabite lokalno posredovanje vrat (glejte 29.2. Nastavitve on page353), če potrebujete oddaljeni dostop za nadzor krmilnih vmesnikov premikanja robota. Na primer: Strežnik na nadzorni plošči ter vmesniki primarnih/sekundarnih/sprotnih odjemalcev.
- Odstranite občutljive podatke pred razgradnjo robota. Bodite še posebej pozorni na URCaps (glejte 23.10. URCaps on page275) in podatke v programski mapi.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

20.9. Izbira načina delovanja

Opis

Načini delovanja so omogočeni, ko konfigurirate napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja, nastavite geslo, določite nastavljive V/I načina delovanja oz. preko strežnika za nadzorno ploščo. (glejte Uporaba strežnika za nadzorno ploščo on page133)

Robota lahko nastavite za delovanje v samodejnem in ročnem načinu:
Samodejni način Ko je aktiviran ta način, lahko robot izvaja le vnaprej določena opravila. Če je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja, zavihek Premik in način Freedrive nista na voljo. Programov in namestitev ne morete spreminjati ali shranjevati.
Ročni način Ko je aktiviran ta način, lahko programirate robota z zavihkom Premik, načinom Freedrive in z drsnikom za hitrost. Programe in namestitve lahko spreminjate in shranjujete.

OPOZORILO

Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu se lahko aktivira le v Samodejnem načinu, zato so zaščitne funkcije varoval aktivne le v Samodejnem načinu.

Mode switching

Operational mode	Ročno	Samodejno
Freedrive	x	*
Premaknite robota s puščicami na zavihku Premakni	x	*
Drsnik za hitrost	x	x**
Uredi & shranjevanje namestitve programa &	x	
Izvajanje programov	Zmanjšana hitrost***	*
Zaženite program iz izbranega vozlišča	x	
*Only when no Three-Position Enabling Device is configured. ** The Speed Slider on the Run Screen can be enabled in the PolyScope Settings. *** If a Three-Position Enabling Device is configured, the robot operates at Manual Reduced Speed unless Manual High Speed is activated.		

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Obvestilo pred preklopom načina

- Robot Universal Robots ni opremljen z napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja. Če ocena tveganja zahteva tako napravo, jo morate dodati pred uporabo robota.
- Če naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja ni konfigurirana, hitrost v Ročnem načinu ni znižana.



OPOZORILO

- Vsakršna viseča varovala je potrebno vrniti v polno funkcionalnost pred izbiro Samodejnega načina.
- Kadar koli je to možno, naj bo delovanje v Ročnem načinu izvedeno, ko so vse osebe zunaj varovanega prostora.
- Naprava, ki se uporablja za preklapljanje med Načini delovanja, se mora nahajati zunaj varovanega prostora.
- Uporabnik ne sme vstopati v varovani prostor, ko je robot v Samodejnem načinu, razen če je konfiguriran vhod za preventivno zaustavitev v Samodejnem načinu.

Načini za konfiguracijo izbire Načina delovanja so opisani v naslednjih pododdelkih. Vsak način je ekskluziven, kar pomeni, da uporaba enega načina povzroči, da sta druga dva načina neaktivna.

Uporaba varnostnega vhoda načina delovanja

1. Dotaknite se zavihka Namestitev in izberite Varnostni V/I.
2. Konfigurirajte vhod načina delovanja. Možnosti konfiguracije se pojavijo v spustnem seznamu.
   - Robot je v Samodejnem načinu, ko je vhod Načina delovanja nizek.
   - Robot je v Ročnem načinu, ko je vhod Načina delovanja visok.

Izbirnik fizičnega načina, če se uporablja, mora biti v celoti skladen z ISO 10218-1: člen 5.7.1 za izbiro.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Preklop med načini

1. Za preklop med načini izberite ikono profila v glavi.
   - **Samodejno** pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Samodejno.
   - **Ročno** pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Ročno.

Vmesnik PolyScope je samodejno v Ročnem načinu, ko je omogočena konfiguracija V/I z napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja.

Uporaba strežnika za nadzorno ploščo

1. Povežite se s strežnikom za nadzorno ploščo.
2. Uporabite ukaze **Nastavi način delovanja**.
   - Nastavite Samodejni način delovanja
   - Nastavite Ročni način delovanja
   - Počisti način delovanja

Glejte http://universal-robots.com/support/ za več informacij o uporabi strežnika za nadzorno ploščo.

Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja

Ko je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja in je **Način delovanja** v Ročnem načinu, je robota možno premakniti samo s pritiskom na naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja. Povezovanje in konfiguriranje tripoložajne naprave za omogočanje omogoča dostop do samodejnega zaščitnega mehanizma. Tripoložajna naprava za omogočanje nima učinka v samodejnem načinu.

Ročna visoka hitrost

The hold-to-run function, **Manual High Speed**, allows both tool speed and elbow speed to temporarily exceed 250mm/s. Na voljo je samo takrat, ko je robot v Ročnem načinu in je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja. Če je naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja konfigurirana, a ni pritisnjena, robot izvede Preventivno zaustavitev v Ročnem načinu. Za preklop iz Samodejnega načina v Ročni način je potrebno popolnoma sprostiti in ponovno pritisniti napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja, da tako dovolite robotu, da se premakne.
Pri uporabi Ročne visoke hitrosti uporabite varnostne omejitve členov (glejte 21.6.2. Omejitev členov on page144) ali varnostne ravnine (glejte Varnostne ravnineNačini on page152) za omejevanje prostora za premikanje robota.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21. Konfiguracija programske varnosti

Opis

Ta del opisuje dostop do varnostnih nastavitev robota. Sestavljen je iz področij, ki vam pomagajo nastaviti varnostno konfiguracijo.



OPOZORILO

Pred konfiguracijo varnostnih nastavitev vašega robota mora vaš integrator izvesti oceno tveganja, s čimer bo poskrbljeno za varnost osebja in opreme v bližini robota. Ocena tveganja je ovrednotenje vseh delovnih procesov v življenjskem ciklusu robota, sestavljena z namenom uporabe pravilne konfiguracije varnostnih nastavitev. V skladu z integratorjevo oceno tveganja morate nastaviti naslednje.

1. Integrator mora preprečiti nepooblaščenim osebam spreminjanje varnostne konfiguracije, npr. z namestitvijo zaščite z geslom.
2. Uporaba in konfiguracija varnostnih funkcij in vmesnikov za specifično uporabo robota.
3. Nastavitve varnostne konfiguracije za namestitev in programiranje pred prvim zagonom robotove roke.
4. Vse nastavitve varnostne konfiguracije, dostopne na tem zaslonu in podzavihkih.
5. Integrator mora zagotoviti, da so vse spremembe nastavitev varnostne konfiguracije v skladu z oceno tveganja. Glejte Priročnik za namestitev strojne opreme.

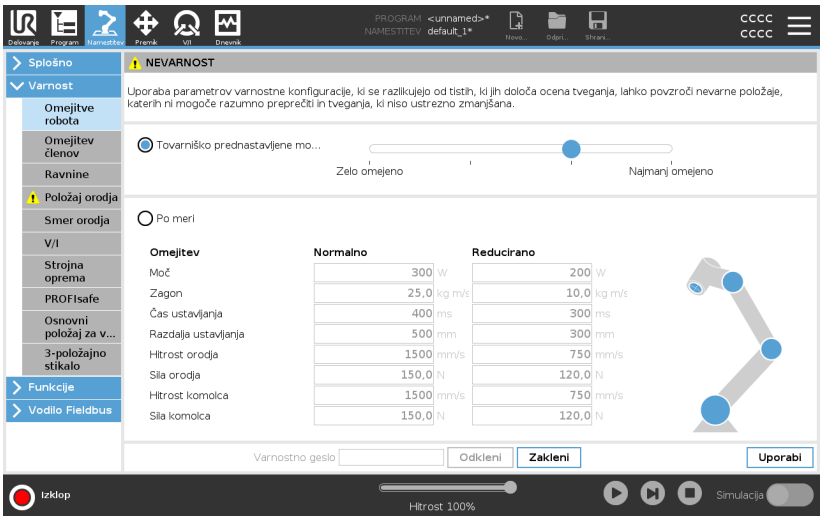
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dostop do nastavitev programske varnosti

Varnostne nastavitve so zaščitene z geslom, zato jih je možno konfigurirati le, ko je geslo nastavljeno in uporabljeno.

Dostop do nastavitev programske varnosti

1. V glavi vmesnika PolyScope se dotaknite ikone **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi strani zaslona se dotaknite **Varnost**.
3. Opazili boste, da je prikazan zaslon **Omejitve robota**, vendar nastavitev ni mogoče spreminjati.
4. Če je bilo **Varnostno geslo** predhodno nastavljeno, ga vnesite in pritisnite **Odkleni**, da omogočite dostop do nastavitev. Opomba: Ko so varnostne nastavitve odklenjene, so vse nastavitve aktivne.
5. Pritisnite zavihek **Zaklep** ali zapustite meni Varnost, da nastavitve vseh varnostnih elementov spet zaklenete.



Več informacij o sistemu varnosti lahko najdete v `Priročniku za namestitev strojne opreme.`

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.1. Nastavitev gesla programske varnosti

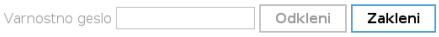
Opis

Nastaviti morate geslo za odklep vseh varnostnih nastavitev, ki tvorijo vašo varnostno konfiguracijo. Če gesla ne določite, vas sistem pozove k temu.

Nastavitev gesla programske varnosti

Dotaknete se lahko zavihka **Zaklep** in spet zaklenete vse varnostne nastavitve, ali pa enostavno greste na zaslon zunaj menija Varnost.

1. V desnem vogalu glave vmesnika PolyScope pritisnite meni **Hamburger** in izberite **Nastavitve**.
2. V modrem meniju na levi strani zaslona pritisnite **Geslo** in izberite **Varnost**.
3. V polje **Novo geslo** vnesite geslo.
4. V polje **Potrditev novega gesla** vnesite isto geslo in pritisnite **Uveljavi**.
5. V spodnjem levem delu modrega menija pritisnite **Izhod** za povratek na predhodni zaslon.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.2. Spreminjanje konfiguracije programske varnosti

Opis

Spremembe nastavitev varnostne konfiguracije morajo biti skladne z oceno tveganja, ki jo je izvedel integrator (glejte Priročnik za namestitev strojne opreme).

Priporočeni postopek za integratorja:

Spreminjanje varnostne konfiguracije

1. Prepričajte se, da so spremembe v skladu z oceno tveganja, ki jo je izvedel integrator.
2. Prilagodite varnostne nastavitve na ustrezno raven, določeno z oceno tveganja, ki jo je izvedel integrator.
3. Prepričajte se, da so nastavitve uveljavljene.
4. Vnesite naslednje besedilo v operaterjev priročnik:

Pred delom v bližini robota se prepričajte, da je varnostna konfiguracija v skladu s pričakovanji. To lahko preverite npr. s preverjanjem morebitnih sprememb kontrolne vsote v zgornjem desnem vogalu vmesnika PolyScope. (Glejte 21.3.1. Varnostna kontrolna vsota on page138).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.3. Uveljavljanje nove konfiguracije programske varnosti

Opis

Medtem, ko nastavljate spremembe konfiguracije, je robot izključen.

Vaše spremembe so uveljavljene šele po tem, ko se dotaknete gumba **Uveljavi**.
Robota ni mogoče znova zagnati, vse dokler ne izberete možnosti **Uveljavi in ponovno zaženi**, da vizualno pregledate varnostno konfiguracijo, ki je iz varnostnih razlogov prikazana v enotah SI v pojavnem oknu.
Če želite obnoviti prejšnjo konfiguracijo, izberite možnost **Razveljavi spremembe**. Ko je vizualni pregled zaključen, lahko izberete **Potrdi varnostno konfiguracijo** in spremembe bodo samodejno shranjene kot del trenutne namestitve robota.

21.3.1. Varnostna kontrolna vsota

Opis

Varnostna kontrolna vsota vsota prikazuje uporabljeno varnostno konfiguracijo.



Ta je lahko 4- ali 8-mestna.
Štirimestno varnostno kontrolno vsoto morate prebrati od zgoraj navzdol in z leve proti desni, osemmestno varnostno kontrolno vsoto pa od leve proti desni v zgornji vrstici. Različno besedilo in/ali barve nakazujejo spremembe na uporabljeni varnostni konfiguraciji.

Varnostna kontrolna vsota se spremeni, če spremenite nastavitev **Varnostnih funkcij**, saj **Varnostno kontrolno vsoto** generirajo zgolj varnostne nastavitve.
Da se na **Varnostni kontrolni vsoti** odrazijo vaše spremembe, morate uveljaviti spremembe **Varnostne konfiguracije**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.4. Varnostna konfiguracija brez programirne enote

Opis

Robota lahko uporabljate, ne da bi namestili programirno enoto. Če odstranite programirno enoto, morate določiti drug vir zaustavitve v sili. Ko je programirna enota priključena, morate to definirati, da se izognete opozorilom o kršitvi varnostnih ukrepov.

> Če je programirna enota odklopljena ali izključena iz robota, gumb za zaustavitev v sili ni več aktiven. Programirno enoto morate odstraniti iz bližine robota.

Varno odstranjevanje programirne enote

Robota lahko uporabljate brez programirnega vmesnika PolyScope.
Konfiguracija robota brez programirne enote

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi se dotaknite gumba **Varnost** in izberite **Strojna oprema**.
3. Vnesite varnostno geslo in **odklenite** zaslon.
4. Za uporabo robota brez vmesnika PolyScope počistite izbor **Programirne enote**.
5. Pritisnite **Shranjevanje in ponovni zagon** za uveljavitev sprememb.

21.5. Načini programske varnosti

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Pod normalnimi pogoji, npr. ko [1]zaustavitev robota, varnostni sistem deluje v varnostnem načinu, povezanem s kompletom varnostnih omejitev:

- **Normalni način** je varnostni način, ki je privzeto aktiven
- **Reducirani način** je aktiven, ko se **Središčna točka orodja** (TCP) robota nahaja za ravnino Sprožitve reduciranega načina (glejte (glejte 21.8. Omejitve programske varnosti on page151), ali ko ga sproži nastavljivi vhod (glejte 21.7. Varnostni V/I on page146)
- **Način obnovitve** se aktivira, ko je presežena varnostna omejitev iz aktivnega kompleta omejitev, takrat robotova roka izvede zaustavitev kategorije 0. Če je aktivna varnostna meja, kot je omejitev položaja spoja ali varnostna meja, kršena že, ko je robotska roka vklopljena, se zažene v načinu **Recovery** . To omogoči premik robotove roke nazaj v območje znotraj varnostnih omejitev. V načinu Obnovitve je premikanje robotove roke omejeno s fiksno omejitvijo, ki je ne morete spremeniti.



OPOZORILO

Omejitve **položaja členov**, **položaja orodja** in **usmerjenosti orodja** so v načinu Obnovitve, zato bodite previdni, ko robotovo roko premikate nazaj v območje znotraj omejitev.

Meni na zaslonu Varnostne konfiguracije omogoča, da uporabnik določi ločen komplet varnostnih omejitev za Normalni in Reducirani način. Omejitve hitrosti in zagona za orodje in člene v Reduciranem načinu morajo biti strožje, kot njihove ustrezne vrednosti v Normalnem načinu.

21.6. Omejitve programske varnosti

Opis

V varnostni konfiguraciji so določene varnostne omejitve sistema. *Varnostni sistem* prejema vrednosti iz vnosnih polj in zaznava morebitne kršitve, če je katera koli izmed teh vrednosti presežena. Krmilnik robota poskuša preprečiti vsako kršitev, tako da izvede zaustavitev robota oz. zmanjša hitrost.

21.6.1. Omejitve robota

[1]nobena zaustavitev robota ni bila pred tem poimenovana »Zaščitna zaustavitev« za Universal Robots robote.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

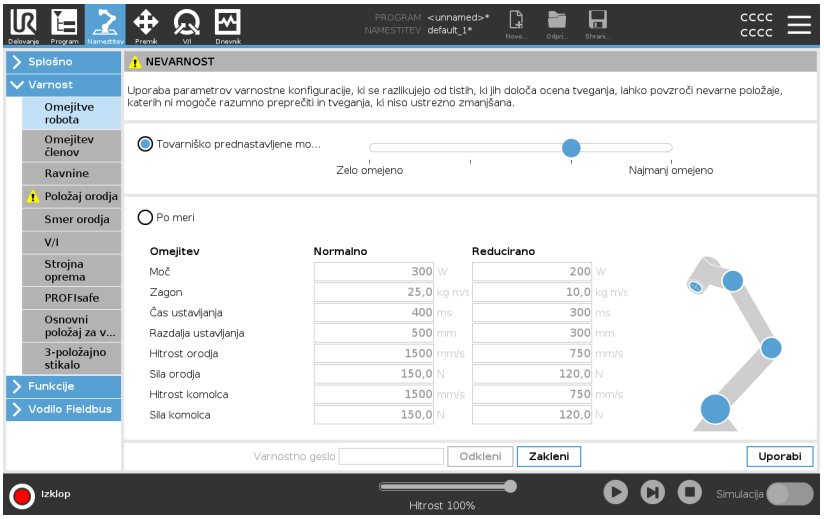
Opis

Omejitve robota omejujejo splošne premike robota. Zaslon Omejitve robota ima dve možnosti konfiguracije: **Tovarniška prednastavitev** in **Po meri**.

Tovarniško prednastavljene možnosti

S funkcijo Tovarniška prednastavitev lahko z drsnikom izberete prednastavljene varnostne nastavitve. Vrednosti v tabeli se posodobijo tako, da odražajo prednastavljene vrednosti v razponu od **najbolj omejenih** do **najmanj omejenih**

> Vrednosti na drsniku so samo predlogi in ne nadomestijo ustrezne ocene tveganja.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Po meri

Pri konfiguraciji Po meri lahko nastavite omejitve delovanja robota in nadzirate ustrezne tolerance.

Moč
omejuje maksimalno mehansko delo, ki ga izvaja robot v okolju. Ta omejitev upošteva obremenitev dela roboTa in ne obremenitve okolja.

Zagon
omejuje maksimalni zagon robota.

Čas ustavljanja
omejuje maksimalni čas, potreben za zaustavitev robota, npr. ob aktivaciji ustavitve v sili.

Razdalja ustavljanja
omejuje maksimalno razdaljo, ki jo lahko med ustavljanjem prepotujeta orodje robota oz. komolec robota.

> Omejevanje časa in razdalje ustavljanja v splošnem vpliva na hitrost robota. Na primer, če je čas ustavljanja nastavljen na 300 ms, je maksimalna hitrost robota omejena na takšno, ki dovoljuje ustavitev v 300 ms.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

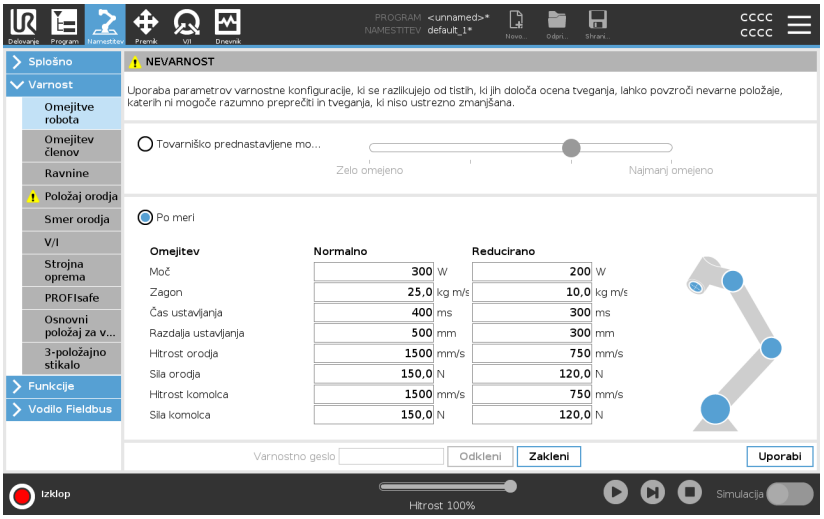
Hitrost orodja
omejuje maksimalno hitrost orodja robota.

Sila orodja
omejuje največjo silo, ki jo robotsko orodje izvaja v vpenjalnih situacijah. Limited to 250.

Hitrost komolca
omejuje maksimalno hitrost komolca robota.

Sila komolca
omejuje maksimalno silo, ki jo komolec deluje na okolje. Limited to 250.

Hitrost in sila orodja sta omejeni pri prirobnici orodja in v središču dveh uporabniško določenih položajev orodja (glejte 21.8.2. Omejitev položaja orodja on page160).



> Nastavitve vseh omejitev robota lahko povrnete na njihove privzete vrednosti z izbiro konfiguracije **Tovarniška prednastavitev**.

21.6.2. Omejitev členov

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Omejitve spojev vam omogočajo, da omejite posamezne premike robotskih spojev v skupnem prostoru, tj. položaj vrtenja spoja in hitrost vrtenja spoja. Obstajata dve možnosti omejitve členov: **Maksimalna hitrost** in **Obseg položaja členov**.

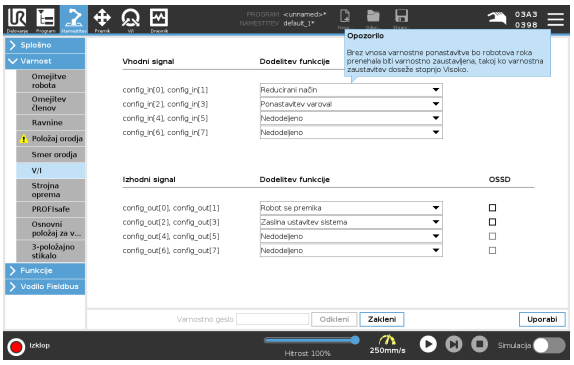


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.7. Varnostni V/I

Opis

V/I so porazdeljeni med vhode in izhode in so seznanjeni, tako da vsaka funkcija zagotavlja Kategorijo 3 in PLd V/I.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vhodni signali

Naslednje varnostne funkcije se lahko uporabljajo z vhodnimi signali:

Zasilna ustavitev sistema
To je alternativa gumba za ustavitev v sili na programirni enoti, ki nudi enako funkcionalnost, če je naprava skladna z ISO 13850.

Reducirano
Vse varnostne omejitve lahko uporabite, ko robot uporablja konfiguracijo za **Normalni** ali **Reducirani** način (glejte 21.5. Načini programske varnosti on page140). Kadar je ta funkcija konfigurirana, šibek signal do vhodov povzroči, da varnostni sistem preide v konfiguracijo za Reducirani način. Robotova roka zmanjša hitrost, da zadosti parametrom reduciranega načina.

Varnostni sistem zagotavlja, da bo robot znotraj omejitev Reduciranega načina v manj kot 0,5 s po sproženju vhoda. Če robotova roka še naprej krši katero izmed omejitev Reduciranega načina, se izvede ustavitev kategorije 0.

Tudi sprožilne ravnine lahko povzročijo prehod v konfiguracijo za Reducirani način. Prehod v konfiguracijo za Normalni način se zgodi na enak način.

Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja
V ročnem načinu je za premik robota potrebno pritisniti zunanjo napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja in jo zadržati v sredinskem položaju.
Če uporabljate napravo s 3-položajnim stikalom za omogočanje tripoložajnega delovanja, morate pritisniti gumb in ga pridržati v sredinskem položaju, da premaknete robota.

Način Freedrive na robotu
Vhod Freedrive lahko konfigurirate tako, da omogočite in uporabljate Freedrive, ne da bi pritisnili gumb Freedrive na standardnem TP, brez potrebe po pritiskanju ali pridržanju katerega koli od gumbov na 3PE TP v rahlo pritisnjenem položaju. Glejte Če želite uporabiti funkcijo Freedrive za premik robotove roke: on page122 .

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vhodni signali

Način delovanja

Ko je določena, se ta vhod lahko uporablja za preklapljanje med **Samodejnim načinom** in **Ročnim načinom** (glejteOperational mode on page131).

Ponastavitev varoval

Ko pride do preventivne zaustavitve, ta izhod zagotavlja, da stanje preventivne zaustavitve vztraja vse dokler ni sprožena ponastavitev.

Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu

Ko je konfigurirana, **Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu** izvede preventivno zaustavitev, ko so vhodni pini nizki in SAMO, ko je robot v načinu Samodejno.

Preventivna ponastavitev v Samodejnem načinu

Ko pride do preventivne ponastavitve v Samodejnem načinu, robot ostane preventivno zaustavljen v Samodejnem načinu, dokler naraščajoči rob na vhodnih pinih ne sproži ponastavitve.



OPOZORILO

- Če onemogočite privzeti vhod Preventivne ponastavitve, robotova roka ni več zaustavljena v preventivni zaustavitvi, ko je vhod visok. Program, ki ga je ustavila samo preventivna zaustavitev, se izvaja naprej.
- Podobno kot pri preventivni ponastavitvi, če je onemogočena privzeta Preventivna ponastavitev v Samodejnem načinu, robotova roka ni več zaustavljena v preventivni zaustavitvi, ko je vhod Preventivne zaustavitve v Samodejnem načinu visok. Program, ki ga je ustavila samo Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu, se izvaja naprej.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izhodni signali

Za izhodne signalelahko uporabite naslednje varnostne funkcije. Vsi signali se vrnejo v nizko stanje, ko se konča stanje, ki je sprožilo visoki signal:

Zasilna ustavitev sistema
Signal je *nizek*, ko vhod Zasilna zaustavitev robota ali Gumb za zaustavitev v sili sprožita varnostni sistem v stanje Ustavitve v sili. V izogib zastojem nizki signal ne bo podan, če stanje Ustavitve v sili sproži vhod Zaustavitve sistema v sili.

Robot se premika
Signal je *nizek*, če se robot premika, v nasprotnem primeru je signal visok.

Robot se ne ustavlja
Signal je *visok*, ko je robot ustavljen ali v postopku ustavljanja zaradi ustavitve v sili ali preventivne ustavitve. Sicer bo to logični spodnji prag.

Reducirano
Signal je *nizek*, ko je robotova roka uporablja parametra za Reducirani način, ali če je nastavljen varnostni vhod z vnosom Reduciranega načina in je signal trenutno nizek. Sicer je signal visok.

Nereducirani način
To je obratno od zgoraj definiranega Reduciranega načina.

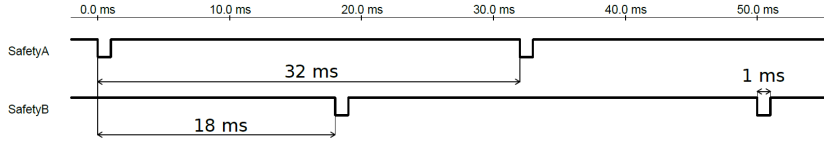
Osnovni položaj
Signal je *visok*, če je robotova roka ustavljena v konfiguriranem Varnem domačem položaju. V nasprotnem primeru je signal *Nizek*.

> Kateri koli zunanji stroji, ki prejmejo stanje Ustavitve v sili od robota preko izhoda Zaustavitve sistema v sili, morajo biti skladni z ISO 13850. To je še posebej potrebno pri namestitvah, kjer je vhod Zaustavitev robota v sili povezan z zunanjo napravo za ustavitev v sili. V takih primerih se izhod Zaustavitve sistema v sili aktivira, ko se sprosti zunanja naprava za ustavitev v sili. To pomeni, da bo stanje ustavitve v sili na zunanjem stroju ponastavljeno brez potrebe po ročnem upravljanju operatorja stroja. Zato mora, za ohranitev skladnosti s standardi varnosti, zunanji stroj pred nadaljevanjem zahtevati ročno posredovanje.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostni signali OSSD

Krmilno omarico lahko konfigurirate, da oddaja impulze OSSD, ko je varnostni izhod neaktiven oz. visok. Impulzi OSSD zaznavajo sposobnost krmilne omarice, da aktivira oz. niža varnostne izhode. Ko so impulzi OSSD omogočeni za izhod, se na varnostnem izhodu vsakih 32 ms ustvari 1ms nizek impulz. Varnostni sistem zazna, ko je izhod povezan z napajanjem in izključi robota.
Spodnja ilustracija prikazuje: čas med impulzi na kanalu (32 ms), dolžino impulza (1 ms) in čas od impulza na enem kanalu do impulza na drugem kanalu (18 ms).



Omogočanje OSSD za varnostni izhod

1. V glavi pritisnite **Namestitev** in izberite **Varnost**.
2. V meniju **Varnost** izberite **V/I**.
3. Na zaslonu V/I pod možnostjo Izhodni signal izberite želeni okvirček OSSD. Za omogočenje okvirčkov OSSD morate dodeliti izhodni signal.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.8. Omejitve programske varnosti

Opis

Konfiguriranje ravnin je v celoti odvisno od funkcij. Priporočamo, da pred urejanjem varnostne konfiguracije ustvarite in poimenujete vse funkcije, saj se robot izključi, ko je zavihek Varnost odklenjen, zato premikanje robota ni mogoče.

Varnostne ravnine omejujejo delovni prostor robota. Definirate lahko do osem varnostnih ravnin, ki omejujejo orodje in komolec robota. Omejite lahko tudi premikanje komolca za vsako varnostno ravnino in ga onemogočite, če počistite okvirček. Pred konfiguracijo varnostnih ravnin morate v namestitvi robota določiti funkcijo (glejte 24.4. V/I-nastavitev on page294). Funkcijo lahko nato kopirate na zaslon varnostne ravnine in konfigurirate.



OPOZORILO

Določanje varnostnih ravnin omeji samo definirane krogle orodja in komolec, ne pa splošnih omejitev robotove roke. To pomeni, da četudi določite varnostno ravnino, to ni jamstvo, da bodo tudi drugi deli robotove roke upoštevali isto omejitev.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostne ravnineNačini

Vsako ravnino lahko konfigurirate z **Načini** omejitev z ikonami, navedenimi spodaj.

Onemogočeno
Varnostna ravnina v tem stanju ni nikoli aktivna.

Normalno
Ko je varnostni sistem v načinu Normalno, je aktivna ravnina normalnega načina, ki deluje kot stroga omejitev položaja.

Reducirano
Ko je varnostni sistem v načinu Reducirano, je aktivna ravnina reduciranega načina, ki deluje kot stroga omejitev položaja.

Normalno in reducirano
Ko je varnostni sistem ali v načinu Normalno ali v načinu Reducirano, je aktivna ravnina normalnega in reduciranega načina, ki deluje kot stroga omejitev položaja.

Sproži reducirani način
Varnostna ravnina povzroči, da varnostni sistem preklopi na Reducirani način, če se orodje ali komolec robota nahajata izven njenih meja.

Pokaži
Pritisk na to ikono skrije ali prikaže varnostno ravnino v grafičnem podoknu.

Izbriši
Izbriše ustvarjeno varnostno ravnino. Dejanje razveljavi/uveljavi ni na voljo. Če ravnino po pomoti izbrišete, jo morate znova ustvariti.

Preimenuj
Pritisk na to ikono vam omogoča, da ravnino preimenujete.

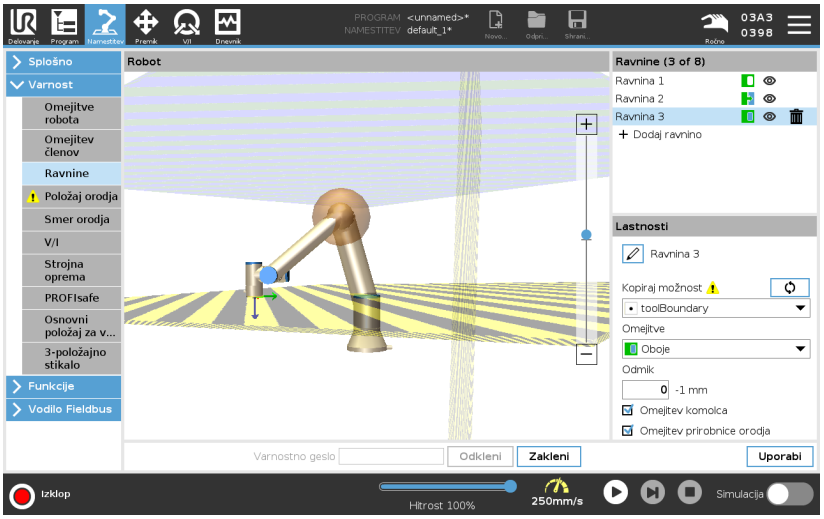
Konfiguracija varnostnih ravnin

1. V glavi vmesnika PolyScope se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi strani zaslona se dotaknite možnosti Varnost in izberite **Ravnine**.
3. V zgornjem desnem vogalu zaslona, v polju Ravnine, se dotaknite možnosti **Dodaj ravnino**.
4. V spodnjem desnem vogalu zaslona, v polju **Lastnosti**, nastavite Ime, Kopiranje funkcij in Omejitve.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Kopiraj možnost

V možnosti **Kopiranje funkcij** sta na voljo samo Nedefinirana in Osnovna. Varnostno ravnino lahko ponastavite, če izberete **Nedefinirana**
Če kopirano funkcijo spremenite na zaslonu Funkcij, se poleg besedila Kopiranje funkcij pojavi opozorilna ikona. To pomeni, da funkcija ni sinhronizirana, tj. podatki na kartici z lastnostmi niso posodobljeni, da bi odražali spremembe, narejene na funkciji.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Barvne kode

Siva
Ravnina je konfigurirana, a onemogočena (A)

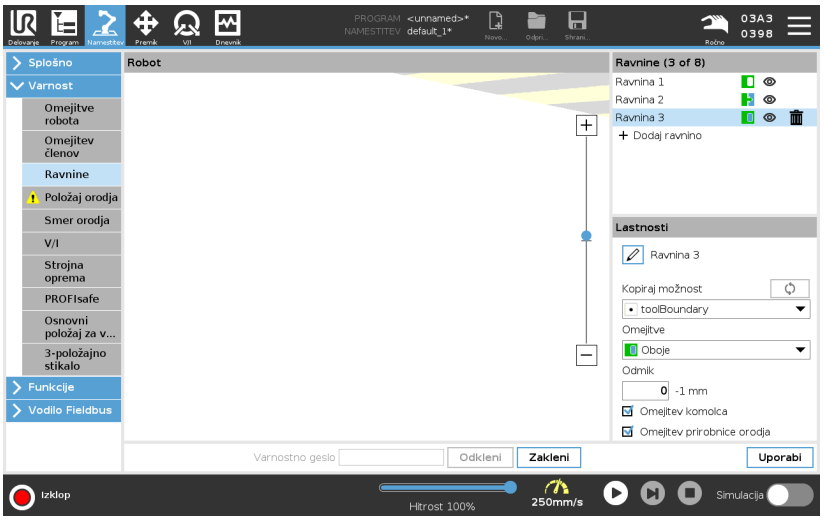
Rumena in črna
Normalna ravnina (B)

Modra in zelena
Sprožilna ravnina (C)

Črna puščica
Stran ravnine, na kateri se orodje in/ali komolec lahko nahajata (za normalne ravnine)

Zelena puščica
Stran ravnine, na kateri se orodje in/ali komolec lahko nahajata (za sprožilne ravnine)

Siva puščica
Stran ravnine, na kateri se orodje in/ali komolec lahko nahajata (za onemogočene ravnine)



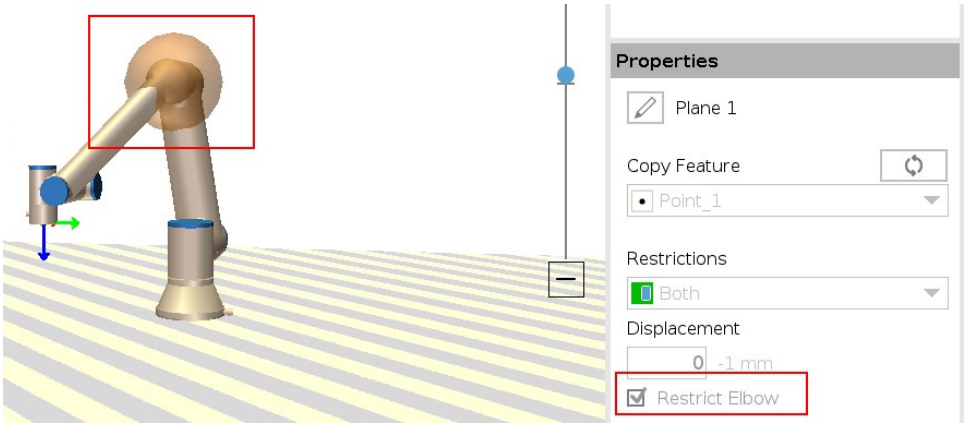
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omejitev komolca

Omogočite lahko **Omejevanje komolca**, s čimer preprečite, da bi komolec robota prešel skozi katero koli izmed definiranih ravnin. Če želite, da komolec prehaja skozi ravnine, možnost Omejevanje komolca onemogočite.
The diameter of the ball that restricts the elbow is different for each size of robot.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e / UR16e	0.15 m
UR20 / UR30	0.1891 m

The information about the specific radius can be found in the *urcontrol.conf* file on the robot under the section [Elbow].



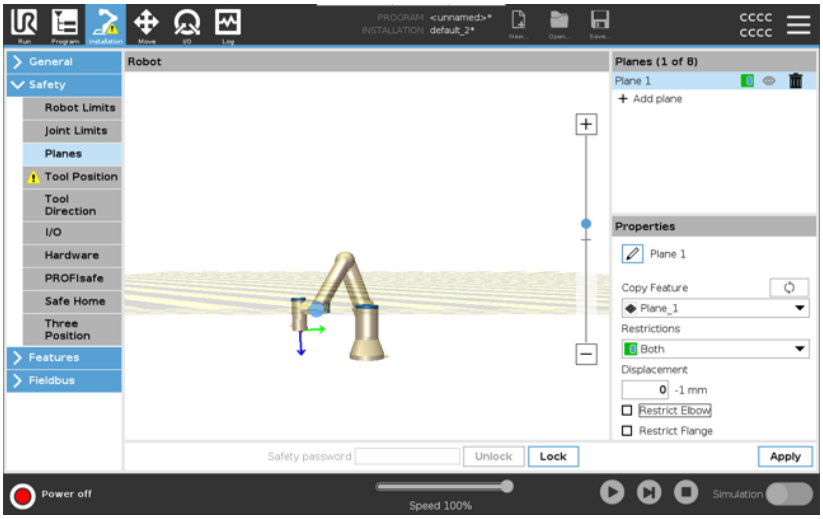
Omejitev prirobnice orodja

Omejitev prirobnice orodja preprečuje prirobnici orodja in priključenemu orodju prehod skozi varnostno ravnino. Ko omejite prirobnico orodja, je neomejeno območje tisto območje znotraj varnostne ravnine, kjer lahko prirobnica orodja deluje normalno. Prirobnica orodja ne more prečkati omejenega območja zunaj varnostne ravnine.
Če odstranite omejitev, lahko gre prirobnica orodja čez varnostno ravnino do omejenega območja, priključeno orodje ostane znotraj varnostne ravnine.
Omejitev prirobnice orodja lahko odstranite v primeru, ko delate z velikim odmikom orodja. To omogoča dodatno razdaljo za premikanje orodja.
Če želite omejiti prirobnico orodja, morate ustvariti varnostno ravnino. (Glejte 24.13. Funkcije on page311). Možnost ravnine se uporablja za nastavitev varnostne ravnine v varnostnih nastavitvah.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje primera možnost ravnine

Odklon bo vplival na odmik ravnine v pozitivno ali negativno smer ob normalni ravnini (z-os funkcije ravnine).
Počistite potrditveno polje za koleno in prirobnico orodja, da ne sprožita varnostne ravnine. Komolec lahko pustite izbran, kot ga zahteva program.

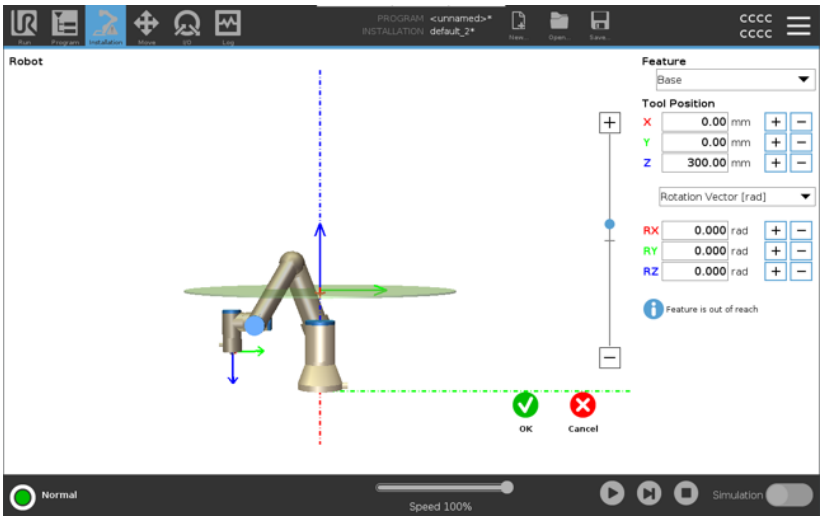


Neomejena prirobnica orodja lahko prečka varnostno ravnino tudi v primeru, ko ni določenega orodja.
Če orodje ni dodano, se na gumbu Položaj orodja prikaže opozorilo za pravilno določitev orodja.
Pri delu z neomejeno prirobnico orodja in definiranim orodjem je zagotovljeno, da nevarni del orodja ne more preseči in/ali biti izven določenega območja. Neomejeno prirobnico orodja lahko uporabite za kateri koli namen, kjer so potrebne varnostne ravnine, na primer varjenje ali sestavljanje.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Primer omejitve prirobnice orodja

V tem primeru je ravnina X-Y ustvarjena z odmikom 300 mm ob pozitivni osi Z z referenco na osnovno funkcijo.
Os Z ravnine si lahko predstavljate kot »usmerjeno« proti omejenemu območju.
Če je varnostna ravnina potrebna na primer na površini mize, zavrtite ravnino za 3,142 stopinje ali 180° okoli osi X ali Y, tako da je omejeno območje pod mizo.
(NAMIG: Spremenite prikaz vrtenja iz »Rotacijski vektor [rad]« v »RPY [°]«)



Če je to potrebno, lahko v varnostnih nastavitvah nastavite odmik ravnine kot pozitiven ali negativen v smeri Z.
Ko ste zadovoljni s položajem ravnine, se dotaknite V redu.

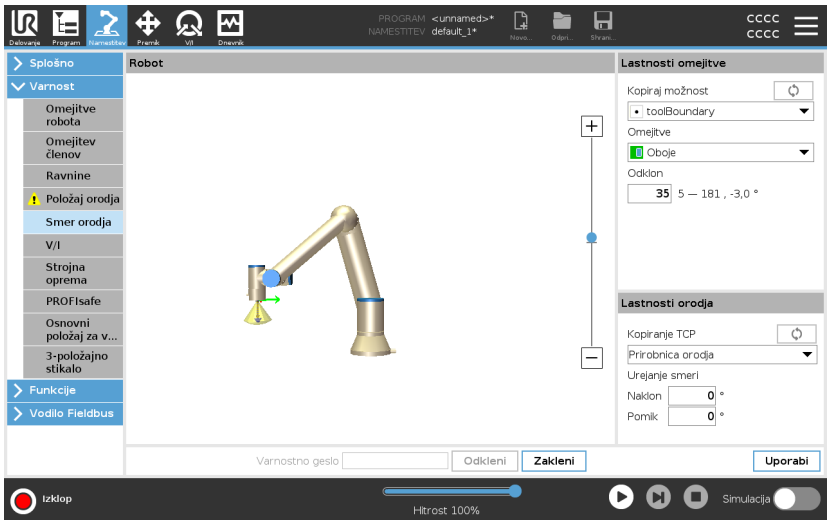
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.8.1. Omejitev smeri orodja

Opis

Zaslon Smer orodja lahko uporabite za omejitev kota, v katerem je orodje usmerjeno. Omejitev je določena s stožcem, ki je usmerjen fiksno glede na osnovo robotove roke. Ko se robotova roka premika, je smer orodja omejena, zato ostaja znotraj določenega stožca. Privzeta smer orodja sovpada z osjo Z izhodne prirobnice orodja. Nastavitev lahko spremenite s prilagoditvijo kotov naklona in pomika.
Pred konfiguracijo omejitve morate v namestitvi robota določiti točko ali ravnino. Funkcijo lahko nato kopirate, njena os Z pa se uporabi kot središče stožca, ki določa omejitev.

> Konfiguracija smeri orodja je odvisna od funkcij. Priporočamo, da ustvarite želeno funkcijo oz. želene funkcije pred urejanjem varnostne konfiguracije, saj se po tem, ko je zavihek Varnost odklenjen, robotova roka izključi, zato je določanje novih funkcij nemogoče.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Lastnosti omejitve

Omejitev Smer orodja ima tri nastavljive lastnosti:

1. **Središče stožca**: Iz spustnega seznama lahko izberete funkcijo točke ali ravnine, s katero določite središče stožca. Os Z izbrane funkcije se uporablja kot smer, okoli katere je usrediščen stožec.
2. **Kot stožca**: Določite lahko, koliko stopinj od središča lahko robot odstopa.

Onemogočena omejitev smeri orodja
ni nikoli aktivna

Normalna omejitev smeri orodja
je aktivna samo, ko je varnostni sistem v **Normalnem načinu**.

Reducirana omejitev smeri orodja
je aktivna samo, ko je varnostni sistem v **Reduciranem načinu**.

Normalna in reducirana omejitev smeri orodja
je aktivna, ko je varnostni sistem v **Normalnem načinu** in ko je v **Reduciranem načinu**.

Vrednosti lahko ponastavite na privzete ali konfiguracijo smeri orodja razveljavite, če kopirano funkcijo nastavite nazaj na „Nedefinirano“.

Lastnosti orodja

Privzeto so točke orodja postavljene v isto smer kot os Z izhodne prirobnice orodja. To lahko spremenite, če določite dva kota:

- **Kot naklona**: Koliko se nagne os Z izhodne prirobnice proti osi X izhodne prirobnice
- **Kot pomika**: Koliko rotira nagnjena os Z okrog prvotne osi Z izhodne prirobnice.

Lahko pa tudi kopirate os Z obstoječe TCP, če to TCP izberete iz spustnega menija.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

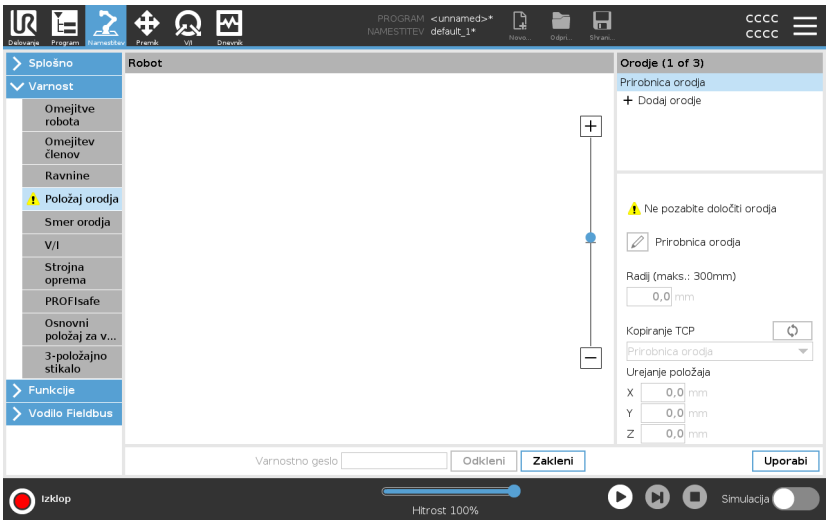
21.8.2. Omejitev položaja orodja

Opis

Zaslon Položaj orodja omogoča bolj nadzorovano omejevanje orodij in/ali dodatkov, nameščenih na konec robotove roke.

- V možnosti **Robot** lahko vizualizirate svoje prilagoditve.
- Na možnosti **Orodje** lahko definirate in konfigurirate do dve orodji.
- **Orodje_1** je privzeto orodje, določeno z vrednostmi x=0,0, y=0,0, z=0,0 in radij=0,0. Ta vrednosti predstavljajo prirobnico orodja robota.

Pod možnostjo Kopiraj TCP lahko izberete tudi **Prirobnico orodja** in povzročite, da se vrednosti orodja vrnejo na 0.
Privzeta krogla je določena na prirobnici orodja.



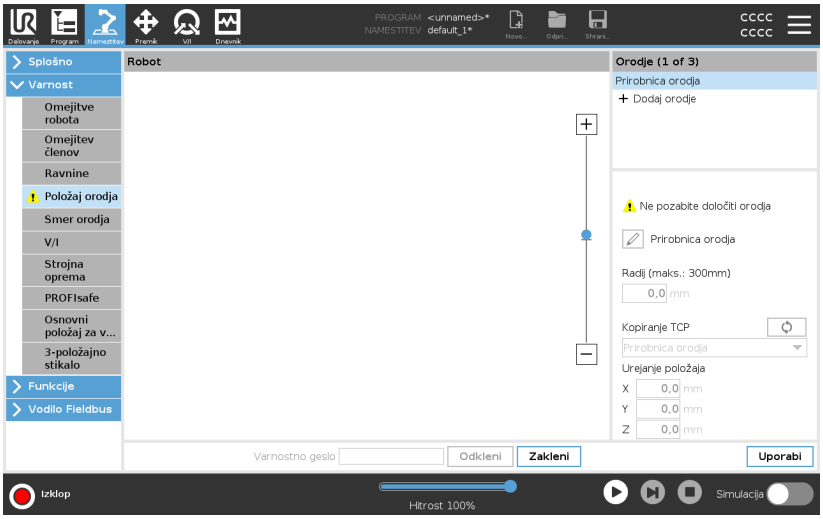
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Uporabniško definirana orodja

Pri uporabniško določenih orodjih lahko uporabnik spreminja:

- **Radij** za spremembo radija krogle orodja. Radij se upošteva pri uporabi varnostnih ravnin. Ko točka na krogli prečka ravnino s sprožilcem reduciranega načina, robot preklopi na *Reducirani* način. Varnostni sistem preprečuje, da bi katera koli točko na krogli prešla skozi varnostno ravnino (glejte21.8. Omejitve programske varnosti on page151).
- **Položaj** za spremembo položaja orodja glede na prirobnico orodja robota. Položaj se upošteva pri varnostnih funkcijah za hitrost orodja, silo orodja, razdaljo pri ustavitvi in varnostne ravnine.

Kot osnovo za določanje novih položajev orodja lahko uporabite obstoječo Središčno točko orodja. Do kopije obstoječega TCP, ki je vnaprej določena v meniju Splošno, na zaslonu TCP, lahko dostopate v meniju Položaj orodja, v spustnem seznamu Kopiraj TCP.
Ko uredite ali prilagodite vrednosti v vnosnih poljih **Uredi položaj** , se ime TCP, ki je vidno v spustnem meniju, spremeni v **po meri**, kar pomeni, da obstaja razlika med kopiranim TCP in dejanskim vnosom omejitve. Izvirna TCP je še vedno na voljo na spustnem seznamu in jo lahko spet izberete za spremembo vrednosti nazaj na prvotni položaj. Izbira v spustnem meniju Kopiraj TCP ne vpliva na ime orodja.
Ko uporabite spremembo zaslona Položaj orodja , če poskušate spremeniti kopirani TCP na zaslonu za konfiguracijo TCP, se na desni strani besedila Kopiraj TCP prikaže opozorilna ikona. To pomeni, da TCP ni sinhronizirana, tj. podatki v polju z lastnostmi niso posodobljeni, da bi odražali spremembe, narejena na TCP. TCP lahko sinhronizirate s pritiskom na ikono sinhronizacije (glejte).
TCP ni treba sinhronizirati, da bi lahko določili in uspešno uporabljali orodje.
Orodje lahko preimenujete tako, da pritisnete jeziček svinčnika poleg prikazanega imena orodja. Določite lahko tudi radij z dovoljenim dometom 0-300 mm. Omejitev se prikaže v grafičnem podoknu kot točka oziroma kot krogla, v odvisnosti od velikosti radija.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opozorilo položaja orodja

Položaj orodja mora biti nastavljen v okviru varnostnih nastavitev, da se varnostna ravnina pravilno sproži, ko se orodje TCP približa varnostni ravnini.
Opozorilo za položaj orodja ostane v primeru, če:

- Ne dodate novega orodja v možnosti Prirobnica orodja

Postopek konfiguracije položaja orodja

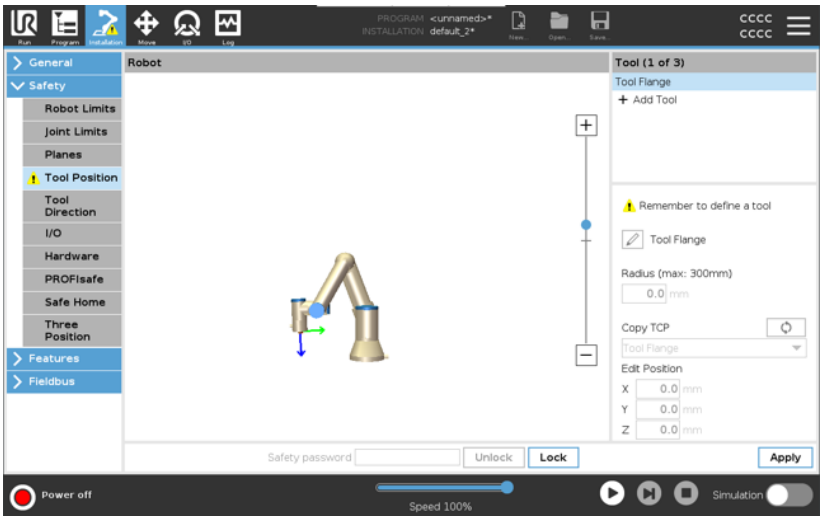
1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. Na levi strani zaslona, v razdelku Varnost, se dotaknite **Položaj orodja**.
3. Na desni strani zaslona izberite **Dodaj orodje**.
   - Novo orodje ima privzeto ime: **Tool_x**.
4. Dotaknite se gumba, če želite spremeniti ime orodja **Tool_x** v bolj prepoznavno.
5. Uredite možnosti Radij in Položaj tako, da se ujemata z orodjem, ki je trenutno v uporabi. Lahko pa v spustnem seznamu uporabite Kopiraj TCP in izberete TCP v meniju Splošno>Nastavitve TCP, če je CP nastavljen.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

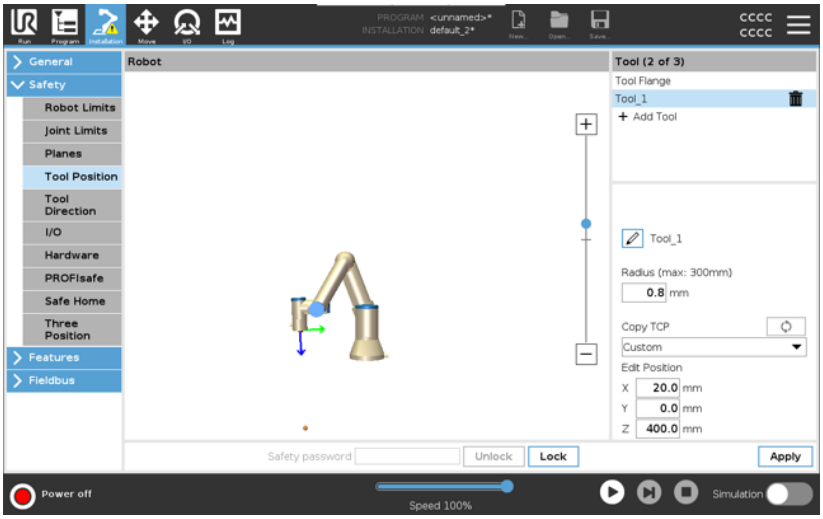
Primer opozorila položaja orodja

V tem primeru je možnost Radij 0,8 mm, položaj TCP pa XYZ [20, 0, 400] v milimetrih. V spustnem meniju lahko izberete možnost »Kopiranje TCP«, če je vrednost že bila nastavljena v ->Splošno/Nastavitve TCP. Kliknite Uporabi v spodnjem desnem delu zaslona, da zaključite urejanje.

Opozorilo na gumbu Položaj orodja nakazuje, da orodje ni bilo dodano v prirobnici orodja.



Gumb Položaj orodja brez opozorila nakazuje, da je orodje (razen prirobnica orodja) dodano.

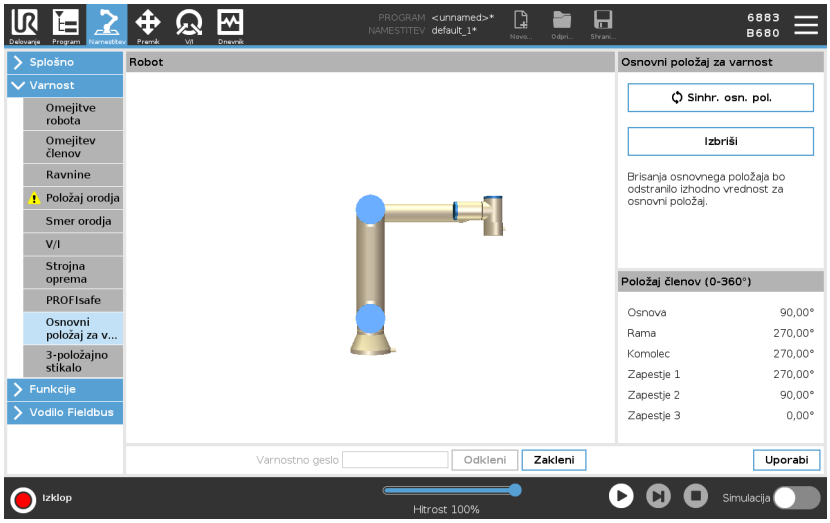


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.9. Varni Domači položaj

Opis

Varni Domači položaj je povratni položaj, ki ga določa uporabniško definirani Domači položaj.
V/I Varnega domačega položaja so aktivni, ko je robotova roka v Varnem Domačem položaju in so V/I Varnega domačega položaja definirani.
Robotova roka je v Varnem domačem položaju, če so položaji členov na določenih kotih členov ali večkratnikih 360 stopinj le-teh.
Izhod Varnega domačega položaja je aktiven, ko robot miruje v Varnem domačem položaju.



Sinhronizacija iz domačega položaja

Sinhronizacija iz domačega položaja

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi se dotaknite gumba **Varnost** in izberite **Varni domači položaj**.
3. V meniju **Varni domači položaj** izberite **Sinhronizacija iz domačega položaja**.
4. Dotaknite se možnosti **Uveljavi** in v pogovornem oknu, ki se pojavi, izberite **Uveljavi in ponovno zaženi**.

Izhod Varnega domačega položaja

Varni domači položaj mora biti definiran pred izhodom Varnega domačega položaja (glejte 21.7. Varnostni V/I on page146).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Definiranje Varnega domačega položaja

Nastavitev izhoda za varen domači položaj

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi pod **Varnost** izberite **V/I**.
3. Na zaslonu V/I v izhodnem signalu, pod možnostjo Dodeljevanje funkcij, v spustnem seznamu izberite **Varni domači položaj**.
4. Dotaknite se možnosti **Uveljavi** in v pogovornem oknu, ki se pojavi, izberite **Uveljavi in ponovno zaženi**.

Urejanje Varnega domačega položaja

Urejanje Varnega domačega položaja
Urejanje Domačega položaja ne spremeni predhodno definiranega Varnega domačega položaja samodejno. Medtem ko te vrednosti niso sinhronizirane, je programsko vozlišče Domačega položaja nedefinirano.

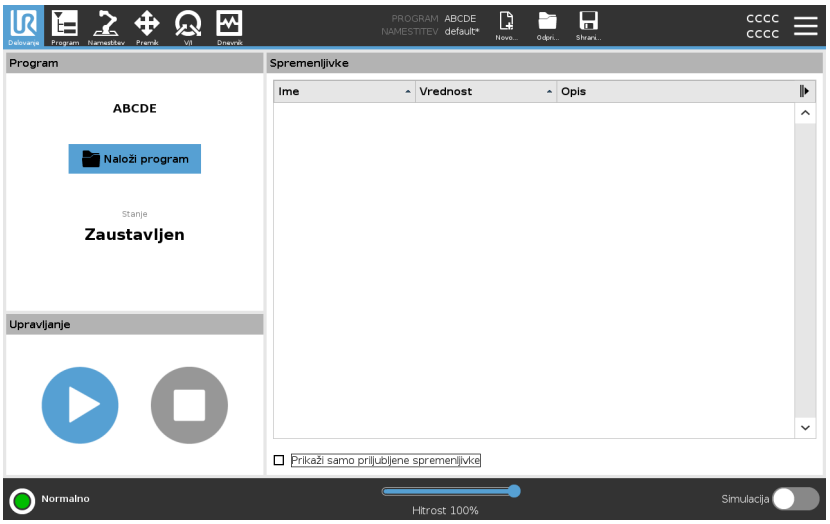
1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi pod **Splošno**, izberite **Domači položaj**.
3. Dotaknite se možnosti **Uredi položaj**, nastavite novi položaj robotove roke in se dotaknite **V redu**.
4. V stranskem meniju pod **Varnost** izberite **Varni domači položaj**. Za **Odklep** varnostnih nastavitev je potrebno varnostno geslo (glejte 21.1. Nastavitev gesla programske varnosti on page136).
5. V meniju **Varni domači položaj** izberite **Sinhronizacija iz domačega položaja**

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

22. Zavihek Zagon

Opis

Zavihek **Zagon** ponuja zelo enostaven način za upravljanje in nadziranje delovanja robota. Delovanje programa lahko aktivirate, začasno zaustavite ali zaustavite, omogočen je nadzor spremenljivk. Na zavihku Zagon so na voljo možnosti za upravljanje programa po tem, ko je robot pripravljen na delovanje.



Program:

Za zaslonu za program je prikazano ime programa in stanje trenutno aktivnega programa.

Nalaganje novega programa

1. Na zaslonu za program se dotaknite možnosti **Naloži program**.
2. Izberite želeni program s seznama.
3. Dotaknite se možnosti **Odpri** za nalaganje novega programa.

   Če so na voljo spremenljivke, so prikazane ob zagonu programa.

Spremenljivke:

V podoknu Spremenljivke je prikazan seznam spremenljivk. Robotov program uporablja spremenljivke za shranjevanje in posodabljanje vrednosti.

- Programske spremenljivke so del programa.
- Namestitvene spremenljivke so del namestitev in jih je mogoče uporabiti z različnimi programi. Eno namestitev je mogoče uporabiti z več programi.

Vse programske in namestitvene spremenljivke v programu so prikazane na podoknu Spremenljivke, kjer je prikazano ime, vrednost in opis spremenljivke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis spremenljivke

Spremenljivkam lahko dodate podatke tako, da dodate opise spremenljivk v stolpec Opis. Opisi spremenljivk so uporabni za posredovanje namena spremenljivke in/ali pomena njene vrednosti operaterjem, ki uporabljajo zaslon zavihka Zagon, in/ali drugim programerjem.
Opisi spremenljivk (če so uporabljeni) so lahko dolgi največ 120 znakov, prikazani v stolpcu Opis na naslonu zavihka Zagon in zaslonu zavihka Spremenljivke.

Priljubljene spremenljivke

Želene spremenljivke lahko prikažete tudi z možnostjo **Prikaži samo priljubljene spremenljivke**.
Prikaži samo priljubljene spremenljivke

1. V razdelku Spremenljivke izberite potrditveno polje **Prikaži samo priljubljene spremenljivke**.
2. Izberite možnost **Prikaži samo priljubljene spremenljivke** za vnovičen prikaz vseh spremenljivk.

Na zavihku Zagon ne morete določiti priljubljenih spremenljivk. Določitev priljubljenih spremenljivk je odvisna od vrste spremenljivke.

Več o programskih spremenljivkah je na voljo na 23.2.4. Zavihek spremenljivke on page185.
Več o programskih spremenljivkah je na voljo v razdelku 24.5. Namestitvene spremenljivke on page297.

Programske spremenljivke

Določitev priljubljenih spremenljivk

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Program**.

   Spremenljivke so navedene v meniju **Nastavitev spremenljivk**.
2. Izberite želene signale.
3. Izberite potrditveno polje **Priljubljena spremenljivka**.
4. Dotaknite se možnosti **Zagon**, če se želite vrniti na prikaz spremenljivk.

Namestitvene spremenljivke

Postopek določitve priljubljenih namestitvenih spremenljivk

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. Pod Splošno izberite **Spremenljivke**.

   Spremenljivke so navedene pod **Namestitvene spremenljivke**.
3. Izberite želene signale.
4. Izberite potrditveno polje **Priljubljena spremenljivka**.
5. Dotaknite se možnosti **Zagon**, če se želite vrniti na prikaz spremenljivk.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

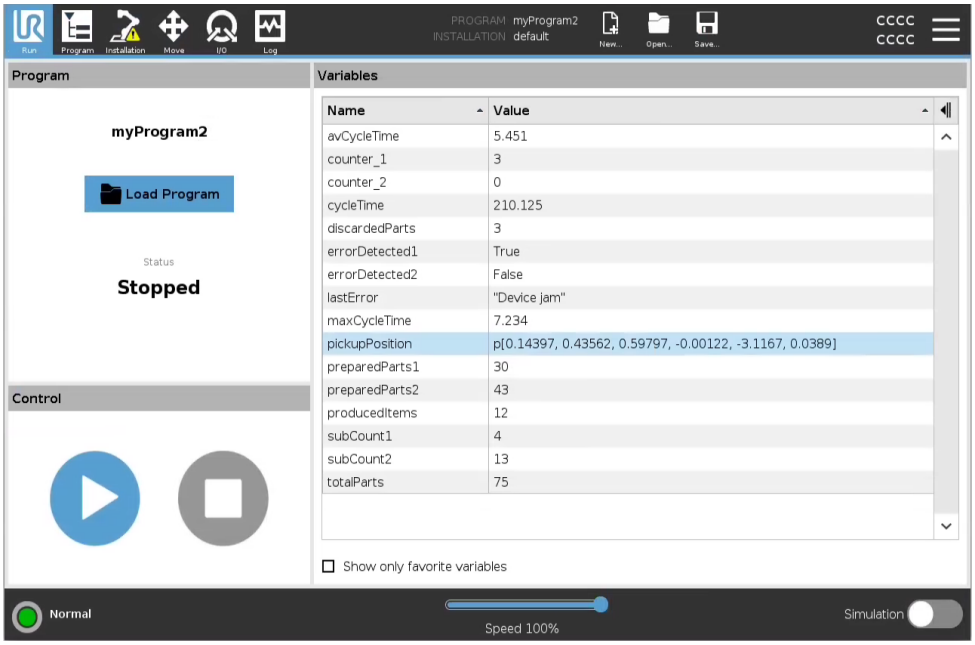
Strnitev/razširitev stolpca Opis

Opis spremenljivke je v več vrsticah, da se prilega širini stolpca Opis. Stolpec Opis lahko tudi strnete in razširite z gumbi spodaj.

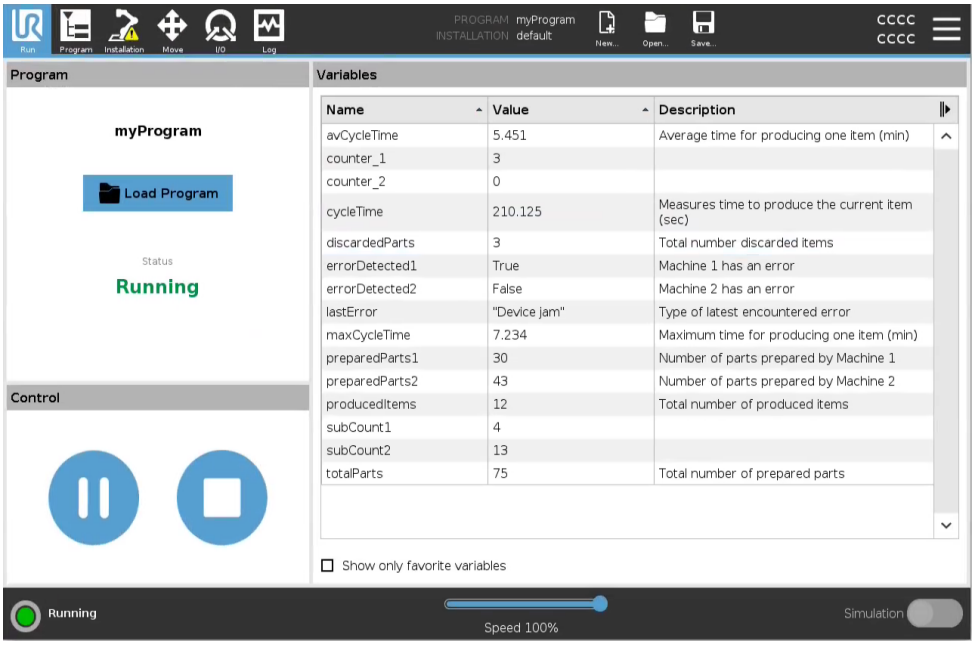
Strnitev/razširitev stolpca Opis

1. Dotaknite se možnosti , da strnete stolpec Opis.
2. Dotaknite se možnosti , da razširite stolpec Opis.

Opis strnjenega stolpca



Opis razširjenega stolpca



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Upravljanje

Podokno za krmiljenje vam omogoča upravljanje aktivnega programa. Delovanje programa lahko aktivirate, začasno zaustavite ali zaustavite s spodnjimi gumbi:

- Gumb za aktivacijo, začasno zaustavitev in vnovično aktivacijo je ima združeno funkcijo.
- Gumb za aktivacijo po začetku delovanja programa deluje kot gumb za začasno zaustavitev.
- Gumb za začasno zaustavitev nato deluje kot gumb za vnovično aktivacijo.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

	Gumb	Učinek
Predvajaj		Navodila za izvajanje programa 1. V oknu za krmiljenje kliknite **Predvajaj** za aktivacijo programa od začetka.
Vnovična aktivacija		Vnovičen zagon začasno zaustavljenega programa 1. Dotaknite se možnosti **vnovična aktivacija**, da nadaljujete z izvajanjem programa.
Ustavitev		Navodila za zaustavitev programa 1. Dotaknite se možnosti **Zaustavitev**, da zaustavite izvajanje programa • Zaustavljenega programa ne morete vnovično zagnati. • Za vnovično izvajanje programa lahko pritisnete tudi **Predvajaj**.
Premor		Navodila za začasno zaustavitev programa 1. Dotaknite se tipke **Premor** za začasno zaustavitev izvajanja programa. • Začasno zaustavljen program lahko znova zaženete.

22.1. Premik robota v položaj

Opis

Na zaslon **Premik robota na položaj** pojdite, ko se mora robotova roka pred zagonom programa premakniti na določeni začetni položaj, ali ko se robotova roka premika proti smerni točki med spreminjanjem programa.

V primerih, ko preko zaslona **Premik robota na položaj** ne morete premakniti robotove roke v začetni položaj programa, se roka premakne na prvo smerno točko drevesa programa.
Robotova roka se lahko premakne na napačno pozo, če:

- so TCP, poza funkcije ali poza smerne točke prvega premika spremenjene med izvajanjem programa, preden je izveden prvi premik.
- je prva smerna točka znotraj vozlišča Če oziroma Preklop drevesa programa.

Dostop do zaslona Premik robota v položaj

1. Dotaknite se zavihka Zagon v glavi.
2. V **Nogi** se dotaknite **Predvajaj**, če želite odpreti zaslon **Premik robota na položaj**.
3. Sledite navodilom na zaslonu za interakcijo z animacijo in z robotom.

Premakni robota do

Zadržite **Premakni robota na:** da robotovo roko premaknete na začetni položaj. Animirana robotova roka, prikazana na zaslonu, prikazuje želeno gibanje, ki bo izvedeno.

> Trčenje lahko poškoduje robota ali drugo opremo. Primerjajte animacijo z dejanskim položajem robotove roke in se prepričajte, da lahko robotovo roka varno izvede vse gibe, brez nevarnosti, da bi zadela v kako oviro.

Ročno

Dotaknite se možnosti **Ročno** za dostop do zaslona **Premik**, kjer lahko premikate robotovo roko z uporabo puščic za Premik orodja in/ali konfiguracijo koordinat položaja orodja in položaja členov.

22.2. Program

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Polje **Program** prikazuje ime programa, ki je naložen na robota in trenutni status programa. Če želite naložiti drug program, se dotaknite zavihka **Naloži program**.

22.3. Spremenljivke

Opis

Robotov program lahko uporablja spremenljivke za shranjevanje in posodabljanje raznih vrednosti med delovanjem. Na voljo sta dve vrsti spremenljivk:

Namestitvene spremenljivke
Te lahko uporablja več programov, njihova imena in vrednosti pa so ohranjena skupaj z namestitvijo robota (glejte). Namestitvene spremenljivke ohranijo svoje vrednosti tudi po ponovnem zagonu robota in krmilne omarice.

Običajne programske spremenljivke
Te so na voljo samo za trenutno aktivni program, njihove vrednosti pa so pobrisane takoj, ko se program ustavi.

Pokaži smerne točke
Program robota uporablja skriptne spremenljivke za shranjevanje podatkov o smernih točkah.
Izberite okvirček **Pokaži smerne točke** pod možnostjo **Spremenljivke** za prikaz skriptnih spremenljivk na seznamu spremenljivk.

Tipi spremenljivk

booleanska	Booleanska spremenljivka je tista, katere vrednost je lahko le `True (Velja)` ali `False (Ne velja)`.
int	Celo število od − 2147483648 do 2147483647 (32 bitov).
float (plavajoča spremenljivka)	Številka z decimalno vrednostjo (piko) (32 bitov).
niz	Zaporedje znakov.
poza	Vektor, ki opisuje lokacijo in usmerjenost v kartezijanskem prostoru. To je kombinacija vektorja položaja (*x*, *y*, *z*) in rotacijskega vektorja (*rx*, *ry*, *rz*), ki predstavlja usmerjenost, zapisana pa je `p[x, y, z, rx, ry, rz]`.
seznam	Zaporedje spremenljivk.

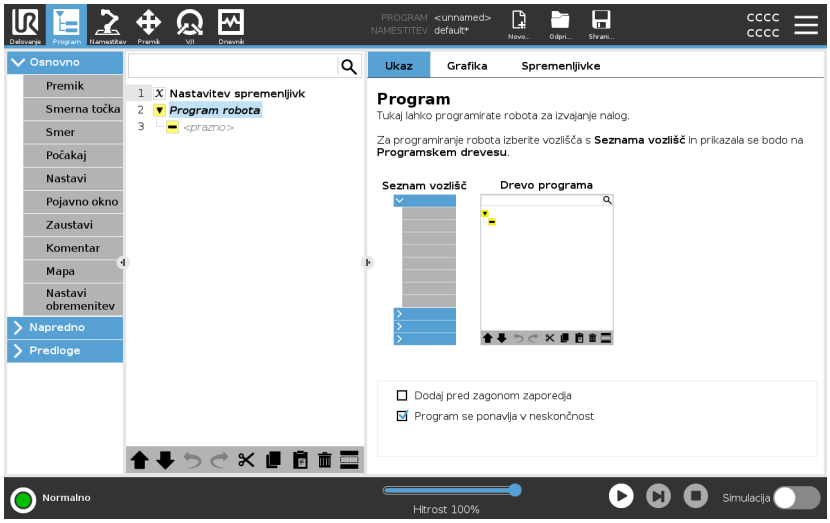
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23. Zavihek Program

Opis

V zavihku Program lahko ustvarite in urejate programe robota.

Zavihek Program ima dve glavni območji; na levi strani so programska vozlišča, ki jih lahko dodate svojemu programu robota, na desni strani so konfiguracije programskih vozlišč, ki jih lahko dodate svojemu programu.

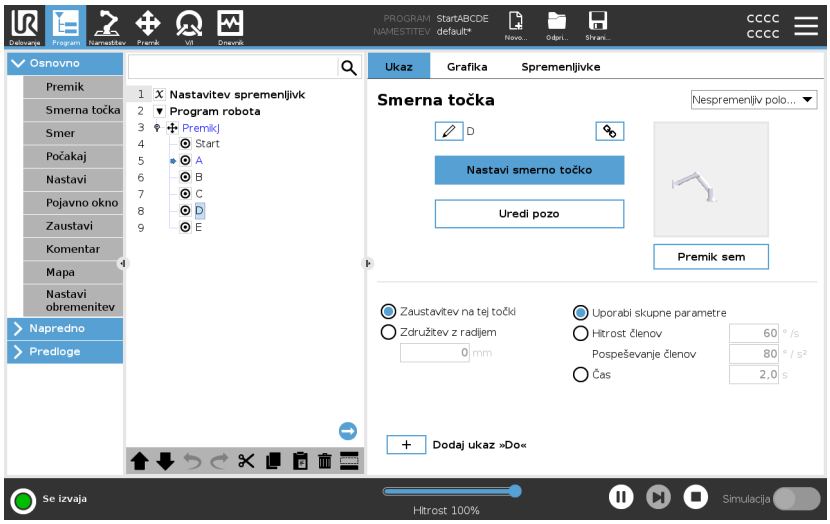


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Drevo programa

V zavihku Program so trije zavihki na desni strani.
Delovanje dodanih programskih vozlišč lahko konfigurirate v zavihku Ukaz.

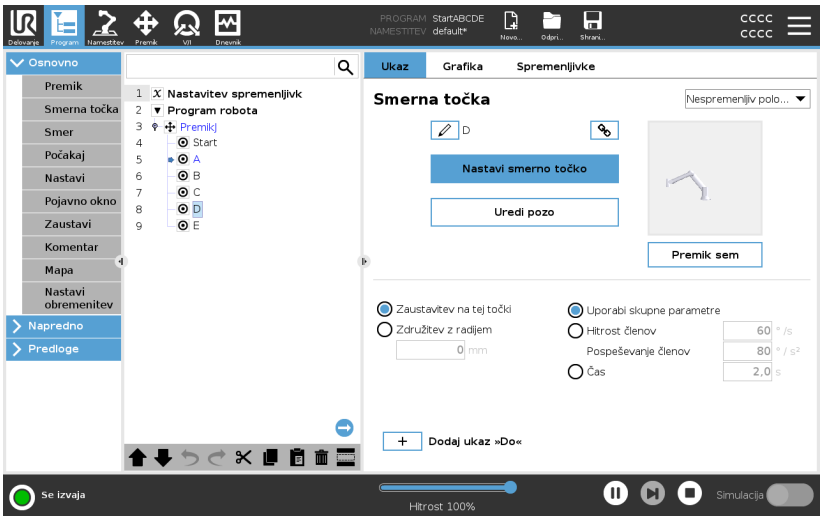


Pri dodajanju programskih vozlišč upoštevajte:

- Prazno programsko drevo se ne more izvajati.
- Programi, ki vsebujejo nepravilno konfigurirana programska vozlišča, se ne morejo izvajati.
- Programska vozlišča, označena z rumeno, niso pravilno konfigurirana.
- Programska vozlišča, označena z belo, so pravilno konfigurirana.

Indikator izvajanja programa

Programi robotov lahko postanejo precej dolgi, za prikaz poteka programa robota lahko pogledate, katero programsko vozlišče je aktivno.



Ko program teče, je programsko vozlišče, ki se trenutno izvaja, označeno z majhno ikono poleg vozlišča.
Pot izvajanja je označena z modro.
S pritiskom na ikono v kotu programa lahko vključite sledenje izvajanemu ukazu.

Gumb Iskanje Iščete lahko tudi določen ukaz/programsko vozlišče. To je uporabno pri dolgih programih, ki imajo več različnih programskih vozlišč.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

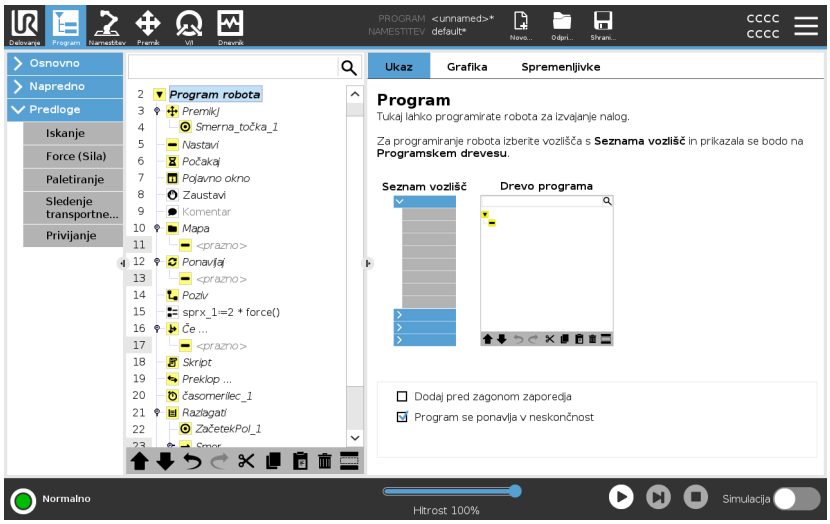
23.1. Konfiguracija programa robota

Opis

Ustvarite lahko konfiguracijo za celoten program robota.

Ta vrsta konfiguracije ne vpliva na posamezna programska vozlišča, saj daje celotnemu programu robota pomembno vedenje.

- Dodate lahko navodila, ki bodo izvedena pred zagonom programa robota.
- Nastavite lahko začetno vrednost spremenljivke za zagon programa.
- Ustvarite lahko neskončno ponavljanje programa.



Dodaj pred zagonom zaporedja

Izberite to potrditveno polje, če želite dodati navodila ali programska vozlišča, ki bodo izvedena pred zagonom glavnega programa.
Ta vozlišča se izvedejo samo enkrat, čeprav je program robota nastavljen na neskončno ponavljanje.

Program se ponavlja v neskončnost

Izberite to potrditveno polje, da dovolite programu vnovičen zagon, ko doseže konec programa.

Primer

Na primer za inicializacijo orodja za prijemanje, premik robota v položaj Domov ali ponastavitev signalov do in iz zunanjih virov.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev prvotne vrednosti spremenljivke

Izberite to za nastavitev prvotnih vrednosti programskih spremenljivk.

1. Spremenljivko izberite s spustnega seznama ali z uporabo okvirčka izbirnika spremenljivke.
2. Vnesite izraz za to spremenljivko. Ta izraz se uporabi za nastavitev vrednosti spremenljivke ob zagonu programa.
3. Izberete lahko možnost **Obdrži vrednost iz prejšnjega zagona**, s čimer bo spremenljivka inicializirana na vrednost, navedeno v zavihku **Spremenljivke** (glejte 23.2.4. Zavihek spremenljivke on page185).
   Spremenljivke lahko tako obdržijo svoje vrednosti med izvajanjem programa. Če je program zagnan prvič oz. je bil zavihek z vrednostmi počiščen, bo spremenljivka dobila svojo vrednost iz izraza.

Spremenljivko lahko izbrišete iz programa, če njeno ime nastavite na prazno (samo presledki).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.2. Orodna vrstica drevesa programa

Opis

S programskimi vozlišči, ki so bila dodana v drevo programa, lahko delate z uporabo ikon na dnu drevesa programa.

Ikone v orodni vrstici drevesa programa

Uporabite orodno vrstico na dnu drevesa programa za spreminjanje drevesa programa.

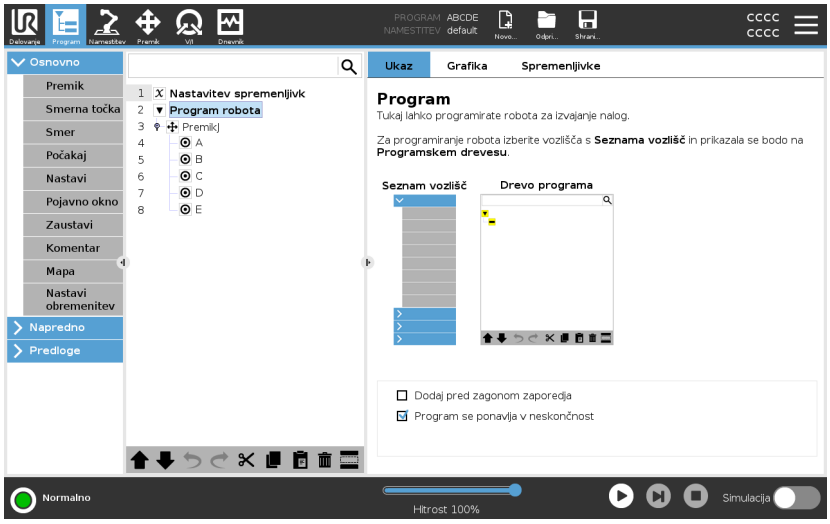
Razveljavi in uveljavi	Gumba in služita za razveljavljanje in ponavljanje ukazov.
Premik gor in dol	Z gumboma in spreminjate položaj vozlišča.
Izreži	Gumb izreže vozlišče in omogoča, da se to uporabi za druga dejanja (npr. prilepi na drugo mesto v drevesu programa).
Kopiraj	Gumb kopira vozlišče in omogoča, da se to uporabi za druga dejanja (npr. prilepi na drugo mesto v drevesu programa).
Prilepi	Gumb omogoča lepljenje vozlišča, ki ste ga predhodno izrezali oz. kopirali.
Izbriši	Dotaknite se gumba, da odstranite vozlišče z drevesa programa.
Prepreči	Dotaknite se gumba, da onemogočite vozlišče na drevesu programa.
Gumb Iskanje	Dotaknite se za iskanje v drevesu programa. Za izhod iz iskanja pritisnite ikono × .

23.2.1. Nastavitev spremenljivke

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Nastavitev spremenljivke je vedno prvo vozlišče v drevesu programa. V podoknu za nastavitev spremenljivk lahko poimenujete in urejate programske spremenljivke ter jih označite kot priljubljene. Priljubljena namestitvena spremenljivka je prikazana v podoknu spremenljivk na zavihku Program in zavihku zagon.



Postopek določitve programske spremenljivke kot priljubljene

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Program**.
2. V meniju Nastavitev spremenljivk izberite spremenljivko.
3. Izberite potrditveno polje **Priljubljena spremenljivka**, da določite izbrano spremenljivko kot priljubljeno.

Urejanje programskih spremenljivk

Urejanje programskih spremenljivk pomeni poimenovanje, dodajanje opisa in nastavljanje izraza.

Postopek preimenovanja programske spremenljivke

1. V meniju Nastavitev spremenljivk izberite spremenljivko.
2. izberite polje **Ime**.
3. Prek zaslonske tipkovnice vnesite ime.

Postopek dodajanja opisa programski spremenljivki

1. V meniju Nastavitev spremenljivk izberite spremenljivko.
2. izberite polje **Opis**.
3. Prek zaslonske tipkovnice vnesite opis.

Postopek nastavitve programske spremenljivke izraza

1. V meniju Nastavitev spremenljivk izberite spremenljivko.
2. Izberite polje **Izraz**.
3. Prek zaslonske tipkovnice vnesite izraz.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Začetna vrednost	Začetna vrednost je prva določena vrednost za programsko spremenljivko ob zagonu programa. Izberete lahko možnost **Obdrži vrednost iz prejšnjega zagona**, če želite začetno vrednost zamenjati z vrednostjo iz predhodnega programa. Bodite pozorni, če naložite nov program in uporabite vrednost predhodnega programa, bo začetna vrednost znova uveljavljena.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.2.2. Zavihek Ukaz

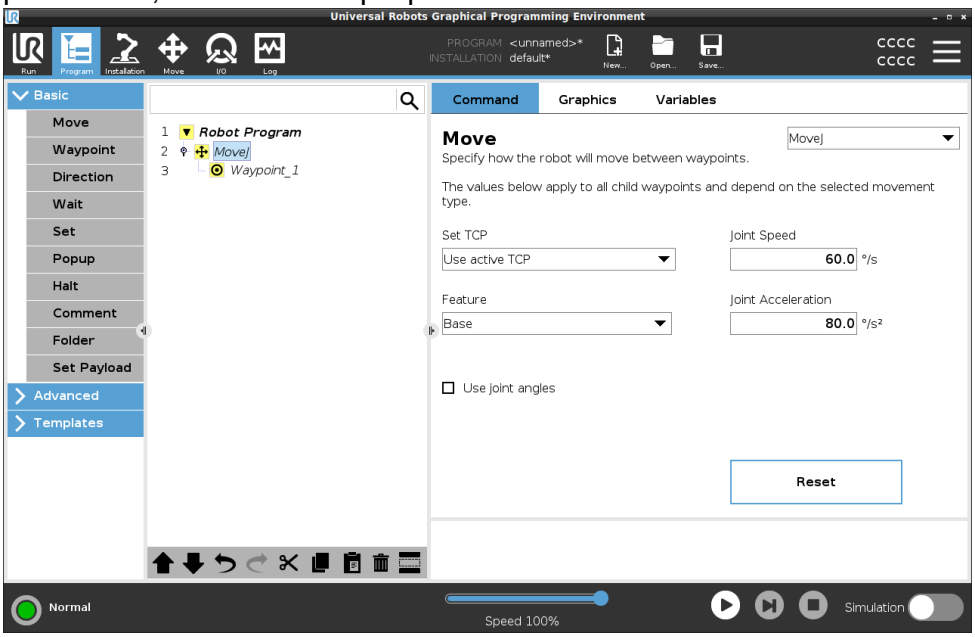
Opis

V zavihku Ukaz zavihka Program so možnosti konfiguracije za izbrano programsko vozlišče.
Te možnosti konfiguracije so prikazane v zavihku Ukaz na desni strani zaslona.
Podokno zavihka Ukaz se spremeni, ko izberete posamezno programsko vozlišče na levi strani zaslona.

Spodaj so primeri različnih ukazov:

Premik

Ukaz Premik je najpogosteje uporabljen ukaz v vmesniku PolyScope.
Tu je prikazana izbira ukaza PremikJ. Prikazani so tudi drugi podatki, na primer TCP, hitrost člena in pospešek člena.



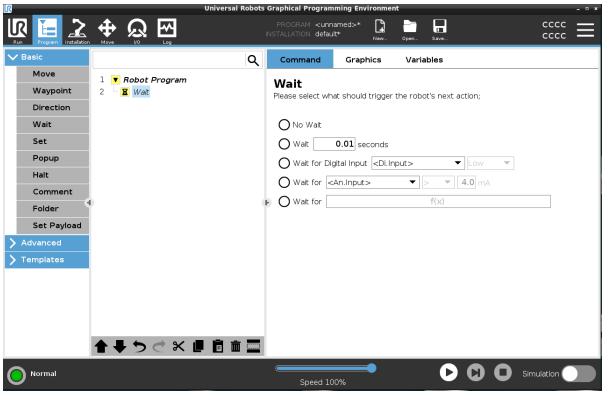
Primer

UkazPremik nadzoruje premikanje robota prek smernih točk. Z ukazi Premik lahko nastavite pospeševanje in hitrost robotove roke za premike med smernimi točkami.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ukaz Počakaj

Ukaz Počakaj je prav tako pogosto uporabljen ukaz v programskem vozlišču.

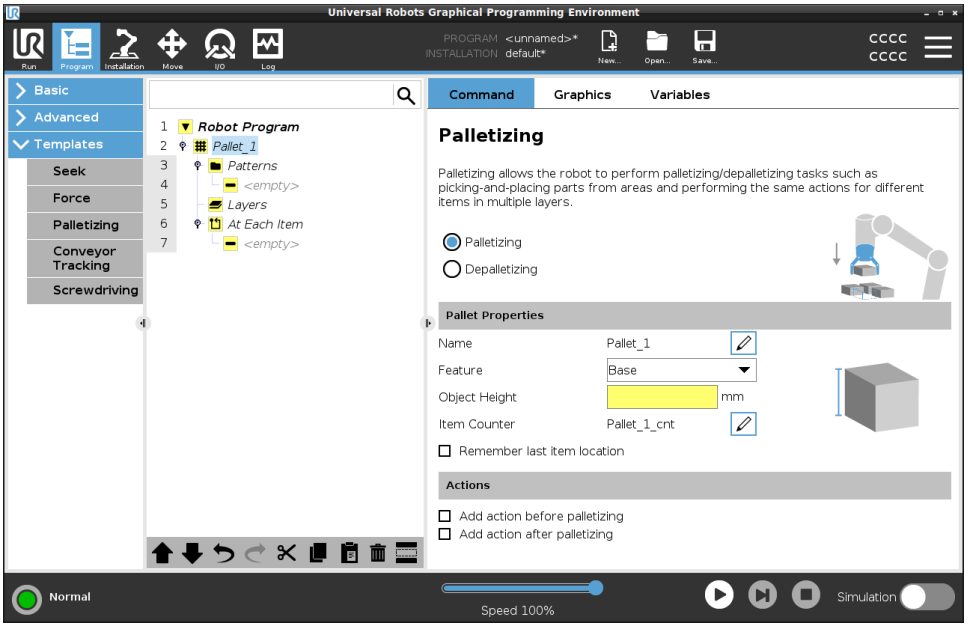


Primer

Z ukazom Počakaj lahko program robota zaustavite, da počaka na signal senzorja, ki je pritrjen na krmilno omarico.

Paletiranje

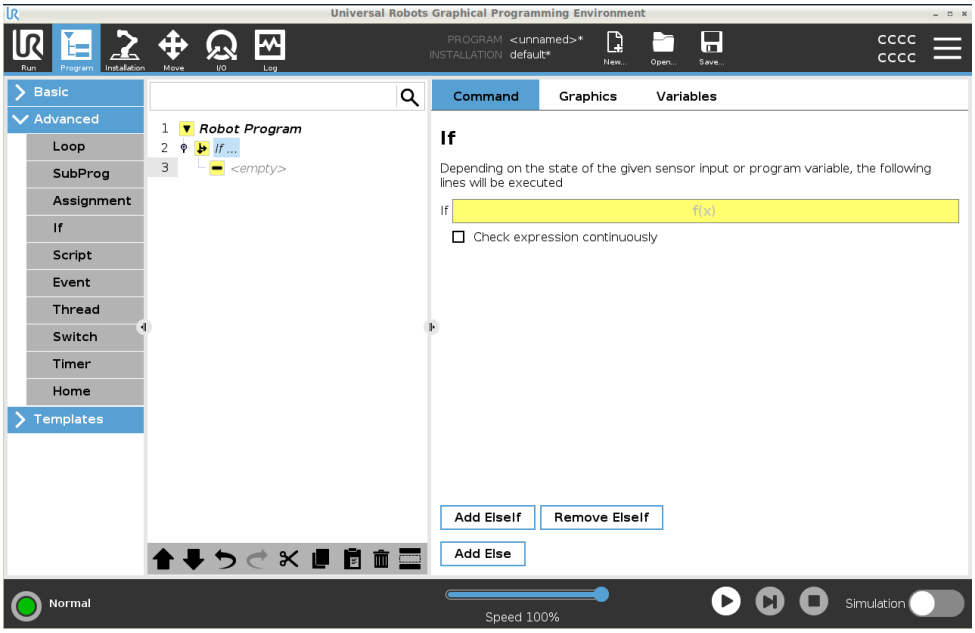
Za hitro ustvarjanje programa za paletiranje lahko uporabite predlogo za paletiranje. Program za paletiranje se uporablja tudi za depaletiranje.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Če

Ukaz Če lahko dodate drevesu programa, programu robota lahko dodate pogoje »Če«, »Sicer« in »SicerČe«.



Primer

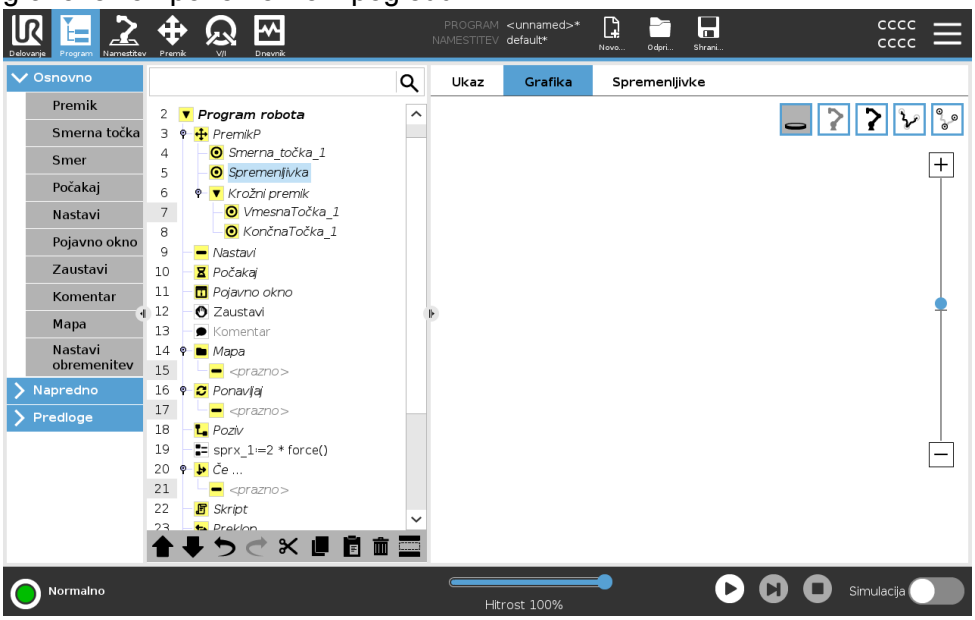
Z ukazom Če lahko ustvarite različna rezultata za program robota.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.2.3. Zavihek Grafika

Opis

V zavihku Grafika, v zavihku Program, je prikazan grafični prikaz programa v izvajanju.
Grafični prikaz je prikazan v podoknu pod zavihkom Grafika na desni strani zaslona.
Z gumbi v zgornji desni strani podzaslona lahko onemogočite različne grafične komponente v 3D-pogledu.



3D-slika robotove roke prikazuje trenutni položaj robotove roke.
Senca robotove roke prikazuje pot robotove roke do izbrane smerne točke na levi strani zaslona.

Pot za TCP je prikazana v 3D-grafiki:

- Območja gibanja so v črni barvi
- Segmenti spojev (prehodi med segmenti premikov) so prikazani z zeleno barvo.
- Zelene pike določajo položaj TCP ob vsaki smerni točki v programu.

Ravnine

Ravnina je omejitev za premikanje TCP. Ravnina lahko prav tako omejuje premikanje orodja.
3D-prikaz ravnine je prikazan v podoknu, ko se TCP ali orodje približa ravnini.

- Če želite podrobnejši pogled robotove roke,TCP ali orodja, lahko pogled približate v 3D-pogledu.
- Za omejitev premikanja TCP in orodja lahko uporabite dve vrsti ravnin.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostne ravnine Varnostne ravnine so v 3D-pogledu prikazane z rumeno in črno barvo. Majhna puščica ponazarja stran ravnine, kjer je položaj TCP dovoljen.

Sprožilne ravnine Sprožilne ravnine so v 3D-pogledu prikazane z modro in zeleno barvo. Majhna puščica kaže na eno stran ravnine, kjer so aktivne meje Normalnega načina (glejte21.5. Načini programske varnosti on page140). Meja usmerjenosti orodja je predstavljena z okroglim stožcem in vektorjem, ki kažeta trenutno usmerjenost orodja robota. Notranjost stožca predstavlja dovoljeno območje
za orientacijo orodja (vektor).

Limits (Omejitve) Ko se izvaja program, je 3D pogled omejitev meja onemogočen. Ko TCP ni več v bližini katere koli meje, 3D pogled izgine.

- Nastavite lahko meje usmerjenosti orodja, v 3D pogledu prikazane z okroglim stožcem in vektorjem, ki kažeta trenutno usmerjenost orodja robota.

  Notranjost stožca predstavlja dovoljeno območje usmerjenosti orodja (vektor).
- Nastavite lahko rdeče meje, ki so 3D pogledu prikazane z rdečo barvo, ko TCP krši ali je zelo blizu kršitve omejitve meje.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.2.4. Zavihek spremenljivke

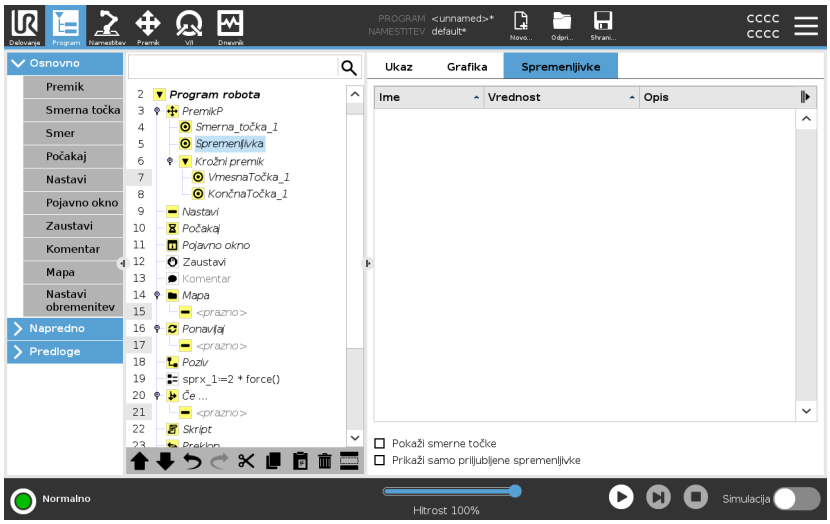
Opis

V zavihku Spremenljivke zavihka Program, so prikazane vrednosti v živo programa v izvajanju.
Spremenljivke so prikazane v obliki seznama v podoknu pod zavihkom Spremenljivke na desni strani zaslona.
Spremenljivke so prikazane samo v primeru, če so na voljo podatki za prikaz in ostanejo vidne med izvajanjem programa.

Pokaži smerne točke

Izberite okvir Pokaži smerne točke za prikaz spremenljivk smerne točke programa v izvajanju.
V podoknu s spremenljivkami so vam na voljo te možnosti:

- Izberite **Pokaži smerne točke** za prikaz skriptnih spremenljivk na seznamu spremenljivk. Program robota uporablja skriptne spremenljivke za shranjevanje podatkov o smernih točkah. Izberite okvirček Pokaži smerne točke pod možnostjo Spremenljivke za prikaz skriptnih spremenljivk na seznamu spremenljivk.
- Izberite možnost **Prikaži samo priljubljene spremenljivke** za prikaz priljubljenih spremenljivk na zavihku s spremenljivkami. To je ista funkcionalnost kot v podoknu s spremenljivkami na zavihku Zagon (glejte 22. Zavihek Zagon on page166).



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vrednosti tipov spremenljivk

Robotov program lahko uporablja spremenljivke za shranjevanje in posodabljanje raznih vrednosti med delovanjem. Spremenljivke so prikazane samo v primeru, če so na voljo podatki za prikaz. Tipi spremenljivk:

- Programske spremenljivke: te so na voljo samo za trenutno aktivni program, njihove vrednosti pa so pobrisane takoj, ko se program ustavi.
- Namestitvene spremenljivke: te lahko uporablja več programov, njihova imena in vrednosti pa so ohranjena skupaj z namestitvijo robota (glejte 24.5. Namestitvene spremenljivke on page297).
- Skriptne spremenljivke: te so v datotekah s skripti in jih je mogoče določiti različnim tipom spremenljivk. Skriptne spremenljivke niso vidne na zavihku programa ali namestitve. Program robota uporablja skriptne spremenljivke za shranjevanje podatkov o smernih točkah. Izberite okvirček Pokaži smerne točke pod možnostjo Spremenljivke za prikaz skriptnih spremenljivk na seznamu spremenljivk.

V tabeli spodaj so navedene vrednosti tipov spremenljivk:

booleanska	Logična spremenljivka, katere vrednost je `True` ali `False`
int	Celo število od -2147483648 do 2147483647 (32 bitov)
float (plavajoča spremenljivka)	Število s plavajočo vejico (decimalno število) (32 bit)
niz	Zaporedje znakov
poza	Vektor, ki opisuje lokacijo in usmerjenost v kartezijanskem prostoru. Je kombinacija pozicijskega vektorja `(x, y, z)` in rotacijskega vektorja `(rx, ry, rz)`, ki predstavlja orientacijo napisano `p[x, y, z, rx, ry, rz]`
seznam	Zaporedje spremenljivk

23.3. Urejevalnik izrazov

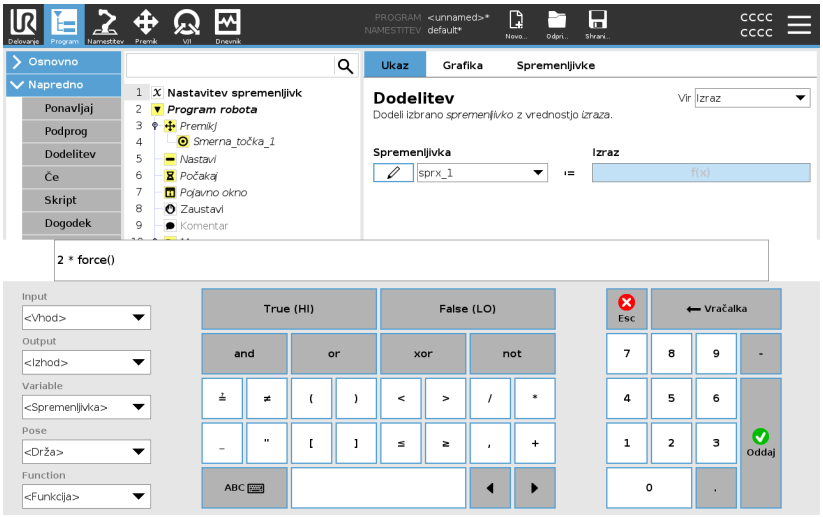
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Medtem ko je sam izraz urejen kot besedilo, ima urejevalnik izrazov številne gumbe in funkcije za vnos posebnih simbolov izrazov, kot sta * za množenje in ≤ za manj kot ali enako. Gumb simbola tipkovnice na zgornji levi strani zaslona preklopi na urejanje besedila izraza. Vse definirane spremenljivke so na izbirniku `Spremenljivk`, imena vhodnih in izhodnih vrat pa so na izbirnikih `Vhod` in `Izhod`. Nekatere posebne funkcije so na `Funkcije`.

Izrazi v Urejevalniku izrazov

Če želite preveriti slovnične napake izraza, pritisnete gumb `V redu`. S klikom gumba `Prekliči` boste zapustili zaslon in zavrgli vse spremembe.



Izraz je lahko videti tako:

```
digital_in[1]
≟
True and analog_in[0]<0,5
```

23.4. Zagon programa iz izbranega programskega vozlišča

Opis

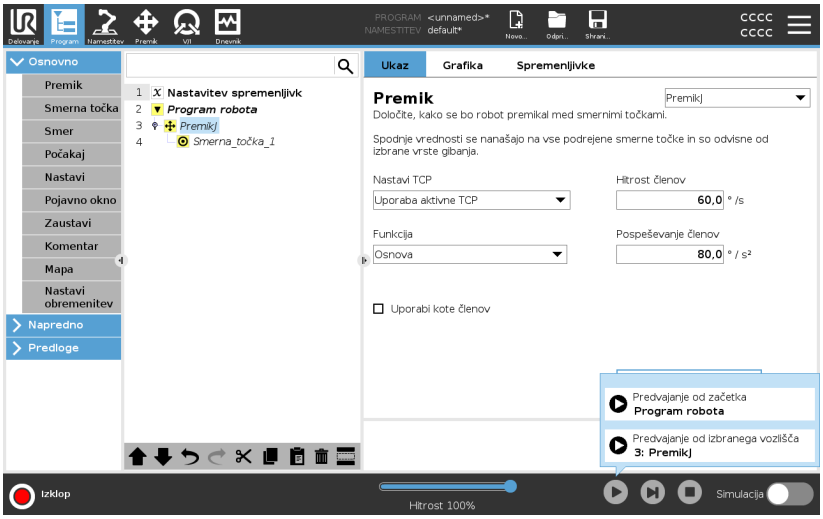
Program robota lahko zaženete iz katerega koli vozlišča programa v drevesu programa. To je uporabno pri preskušanju delovanja programa.

Ko je robot v Ročnem načinu (glejte Operational mode on page131), lahko dovolite zagon programa iz izbranega vozlišča, ali pa celoten program zaženete od začetka.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Predvajanje od izbranega vozlišča

Gumb Predvajaj v nogi ponuja možnosti za zagon programa. Tukaj je razvidno, da je izbran gumb **Predvajaj**, prikazana je možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča**,



- Program se lahko zažene samo iz vozlišča v drevesu programa robota.
- V podprogramu lahko uporabite možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča**. Izvajanje programa se ustavi, ko se podprogram konča.
- Možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča** je prekinjena, če programa ni moč zagnati iz določenega vozlišča.
- Možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča** ne more biti omogočena z nitjo, ker se nit vedno začne od začetka.
- Program se ustavi in izpiše napako, če med predvajanjem programa iz izbranega vozlišča naleti na nedodeljeno spremenljivko.

Koraki

Predvajanje programa iz izbranega vozlišča

1. V drevesu programa izberite vozlišče.
2. V nogi se dotaknite **Predvajaj**.
3. Izberite **Predvajanje od izbranega vozlišča** za zagon programa iz vozlišča v drevesu programa.

Primer

Če morate zaustaviti robota med izvajanjem programa robota, lahko program znova zaženete iz določenega vozlišča.

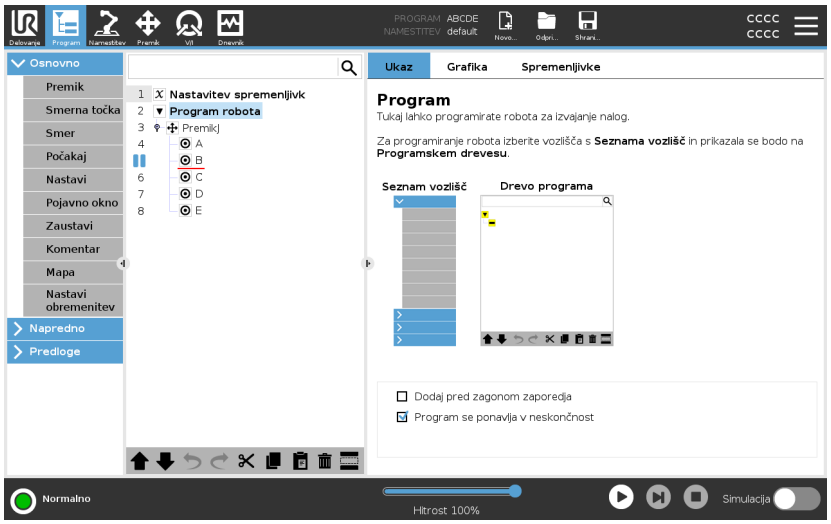
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.5. Uporaba točk premora v programu.

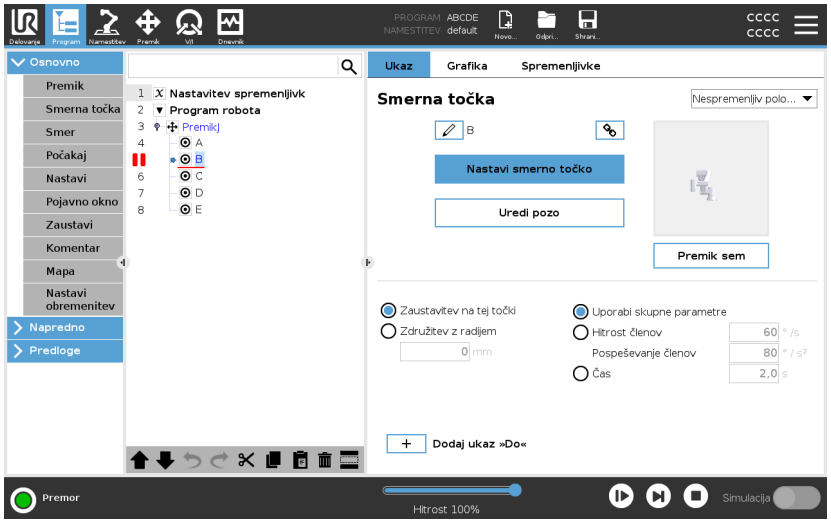
Opis

Točka premora začasno zaustavi izvajanje programa. Točke premora lahko uporabljate za začasno zaustavljanje in nadaljevanje izvajanja programa v teku na določeni točki. To je uporabno pri preverjanju položaja robota, spremenljivk itd. (Glejte Operational mode on page131).

Tu je prikazano dodajanje točke premora v vozlišče:



Ko program robota doseže točko premora, se ta obarva rdeče, druge točke premora so še vedno modre barve.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Točke premora

Točka premora se pojavi kot rdeča črta nad ali pod vozliščem. Rdeča črta se pojavi pod vozlišči smerne točke in nad drugimi vozlišči.

Večina vozlišč v programu se začasno ustavi pred izvajanjem. Dodajanje točk premora spremeni vedenje vozlišč.

- Točko premora lahko dodate smerni točki in s tem omogočite programu začasno ustavitev pri tej smerni točki. Spoj v vozlišču ne se upošteva.
- Točko premora lahko dodate vozlišču Dokler in s tem omogočite programu začasno ustavitev, ko je pogoj Dokler izpolnjen. Spoj v vozlišču se upošteva.

Dodajanje točke premora

Dodajanje točke premora v program

1. V drevesu programa se dotaknite številke vrstice, da dodate točko premora.
2. Točka premora je aktivna, dokler je ne počistite iz programa robota.

Odstranjevanje točke premora

Odstranjevanje točke premora iz programa

1. V drevesu programa se dotaknite točke premora, ki jo želite počistiti.
2. Program robota se bo izvedel, kot je predvideno.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.6. Enojni korak v programu

Opis

Enojni korak omogoča izvedbo trenutnega programa z enim vozliščem naenkrat, ko je robot v načinu Ročno.
(Glejte Operational mode on page131).

To je uporabno pri preverjanju napak v programu.

Enojni korak

Enojni korak omogoča izvedbo izbranega programskega vozlišča, nato se program začasno zaustavi pred novim vozliščem.
Enojni korak lahko uporabite, ko je trenutni program začasno zaustavljen.
Če želite uporabiti enojni korak v določenem vozlišču, mora vozlišče podpirati točke premora.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.7. Osnovna vozlišča programa

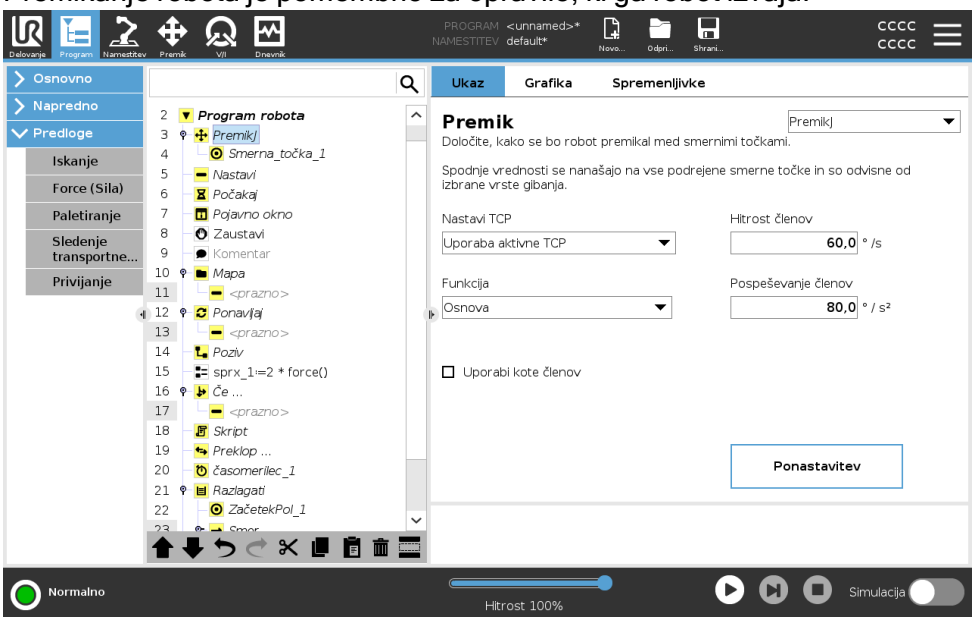
Opis

Osnovna programska vozlišča se uporabljajo za ustvarjanje preprostih programov uporabe robota. Nekatera osnovna programska vozlišča se uporabljajo tudi za organizacijo programa robota in ustvarjanje komentarjev v programu robota. Še posebej to pride do izraza pri velikih programih robota.

23.7.1. Premik

Opis

Ukaz Premik omogoča robotu premik od točke A do točke B. Premikanje robota je pomembno za opravilo, ki ga robot izvaja.



Ko dodate ukaz Premik v programsko drevo, se na desni strani zaslona prikaže podokno Premik.

UkazPremik nadzoruje premikanje robota prek smernih točk. Smerne točke so samodejno dodane, ko dodate ukaz Premik v program robota.
Več o smernih točkah.
Z ukazi Premik lahko nastavite pospeševanje in hitrost robotove roke za premike med smernimi točkami.

Robot se premika z uporabo štirih ukazov Premik. Spodaj so navedene vrste ukazov Premik:

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

PremikJ

Ukaz PremikJ ustvari za robota optimalen premik od točke A do točke B. Premik robota morda ne bo v ravni črti med točkama A in B, ampak optimalno glede na začetni položaj členov in končni položaj členov.

Dodajanje ukaza PremikJ

1. V programu robota izberite mesto, kamor želite dodati ukaz Premik.
2. Pod Osnovno se dotaknite možnosti **Premik**, da dodate smerno točko v program robota ter vozlišče za Premik.
3. Izberite vozlišče za premik
4. V spustnem meniju izberite PremikJ

Podrobnosti

PremikJ izvede premike, ki se izračunajo v prostoru členov robotove roke. Členi so nadzorovani, da zaključijo svoje premike ob istem času. Ta vrsta premikov ustvarja ukrivljeno pot za orodje. Skupna parametra, ki se nanašata na to vrsto premikov, sta največja hitrost členov in pospeševanje členov, določena v *deg*/*s* in *deg*/*s*^{2}. Če želite, da se robotova roka premika hitro med smernimi točkami, ne glede na gibanje orodja med temi točkami, izberite to vrsto premikov.

PremikL

Ukaz PremikL ustvari premik robota od točke A do točke B v ravni črti.

Dodajanje ukaza PremikL

1. V programu robota izberite mesto, kamor želite dodati ukaz Premik.
2. Pod Osnovno se dotaknite možnosti **Premik**, da dodate smerno točko v program robota ter vozlišče za Premik.
3. Izberite vozlišče za premik
4. V spustnem meniju izberite PremikL.

Podrobnosti

PremikL premakne Središčno točko orodja (TCP) linearno med smernimi točkami. To pomeni, da vsak člen izvaja bolj zapleten gib, da zagotovi ravno pot orodja. Skupna parametra, ki ju lahko nastavite za to vrsto premikov, sta želena hitrost orodja in pospeševanje orodja, določena v *mm*/*s* in *mm*/*s*^{2}, ter ena funkcija.

PremikP

Ukaz PremikP ustvari premikanje s stalno hitrostjo med smernimi točkami. S spajanjem med smernimi točkami je zagotovljena stalna hitrost. (Glejte Spajanje on page212).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje ukaza PremikP

1. V programu robota izberite mesto, kamor želite dodati ukaz Premik.
2. Pod Osnovno se dotaknite možnosti **Premik**, da dodate smerno točko v program robota ter vozlišče za Premik.
3. Izberite vozlišče za premik
4. V spustnem meniju izberite PremikP.

Podrobnosti

PremikP premika orodje linearno ob stalni hitrosti s krožnimi upogibi in se uporablja za določene postopke, kot sta lepljenje in izdajanje. Velikost radija spoja je privzeto nastavljena kot skupna vrednost med vsemi smernimi točkami. Ob manjši vrednosti je ovinek ostrejši, ob višji vrednosti pa je ovinek bolj raztegnjen in gladek. Ko se robotova roka s stalno hitrostjo premika med smernimi točkami, krmilna omarica robota ne more čakati na delovanje V/I ali dejanje upravljavca. To bi namreč zaustavilo gibanje robotove roke ali povzročilo zaustavitev robota.

KrožniPremik

Ukaz KrožniPremik ustvari krožno gibanje z ustvarjanjem polkroga. Ukaz KrožniPremik lahko dodate le prek ukaza PremikP.

Dodajanje ukaza KrožniPremik

1. V programu robota izberite mesto, kamor želite dodati ukaz Premik.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Premik**.

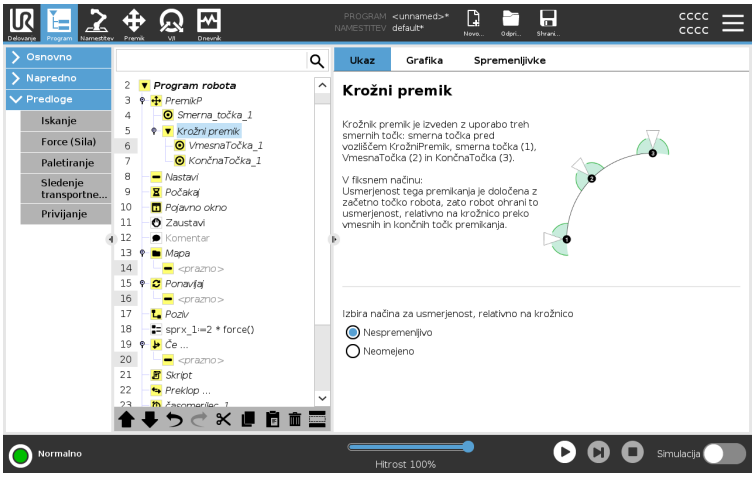
   Smerna točka je dodana v program robota skupaj z vozliščem za Premik.
3. Izberite vozlišče za premik
4. V spustnem meniju izberite PremikP.
5. Dotaknite se **Dodaj krožni gib**
6. Izberite način usmerjenosti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Podrobnosti

Robot se začne premikati s krožnim gibanjem iz svojega trenutnega položaja ali začetne točke, in se premakne skozi VmesnoTočko, določeno na krožnem loku in skozi Končno Točko, ki zaključi krožno premikanje.
Za izračun usmerjenosti orodja skozi krožni lok je uporabljen način.
Način je lahko:

- Fiksen: za določanje usmerjenosti orodja je uporabljena le začetna točka.
- Neomejen: začetna točka se za določanje usmerjenosti orodja preobrazi v KončnoTočko.



Podokno Premik

Opis

Različne možnosti funkcij v podoknu Premik omogočajo dodajanje podrobnosti ukazu Premik in priloženim smernim točkam.
Uporabite te možnosti za prilagoditev programa po meri.

Glejte funkcije podokna Premik spodaj:

Premik: Nastavi TCP

Uporabite to nastavitev, če morate spremeniti TCP med izvajanjem programa robota. To je uporabno, če morate manipulirati z različnimi predmeti v programu robota.
Način, na katerega se robot premika, se prilagaja glede na to, kateri TCP je nastavljen kot aktiven TCP.
Ignoriraj aktivno TCP omogoča prilagajanje tega premikanja glede na prirobnico orodja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev TCP v ukazu Premik

Postopek nastavitve TCP v ukazu Premik

1. Pojdite na zaslon zavihka Program za nastavitev TCP, uporabljene pri smernih točkah.
2. Pod možnostjo Ukaz v spustnem seznamu na desni izberite tip Premikanja.
3. Pod možnostjo Premik izberite možnost v spustnem seznamu **Nastavi TCP**.
4. Izberite **Uporabi aktivni TCP** ali izberite **uporabniško določen TCP**. Izberete lahko tudi **Prezri aktivni TCP**.

Premik: Funkcija

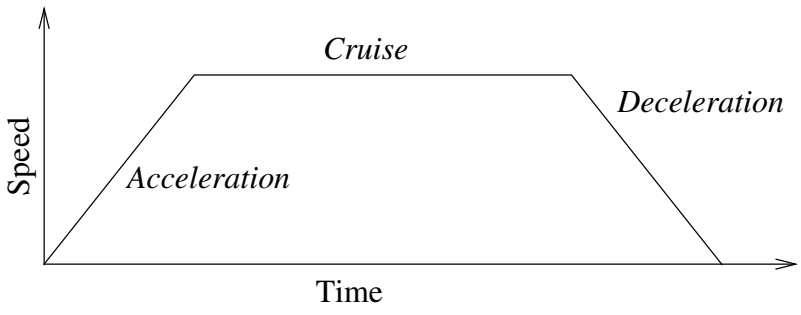
Funkcija je možnost na zaslonu Premik. Uporabite Funkcijo med smernimi točkami, da si program zapomni koordinate orodja.
To je uporabno pri nastavljanju smernih točk (glejte 24.13. Funkcije on page311).

Glejte različne Funkcije spodaj.

Funkcija

Funkcijo lahko uporabite v teh primerih:

- Funkcija ne vpliva na relativne smerne točke. Relativno gibanje je vedno izvedeno glede na usmerjenost **Osnove**.
- Ko se robotova roka premika proti spremenljivi smerni točki, je Središčna točka orodja (TCP) izračunana v okviru koordinat spremenljivke v prostoru izbrane funkcije. Zato se gibanje robotove roke za spremenljivo smerno točko spremeni, ko izberete drugo funkcijo.
- Spremenite lahko položaj funkcije medtem ko program teče, tako da ustrezni spremenljivki določite položaj.



30.1: *Profil hitrosti za premik. Krivulja je razdeljena na tri segmente: pospešek, križarjenje in pojemek. Raven faze teka je podana z nastavitvijo hitrosti gibanja, medtem ko je strmina faz pospeševanja in ustavljanja podana s parametrom pospeševanja.*

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Premik: Uporabi kote členov

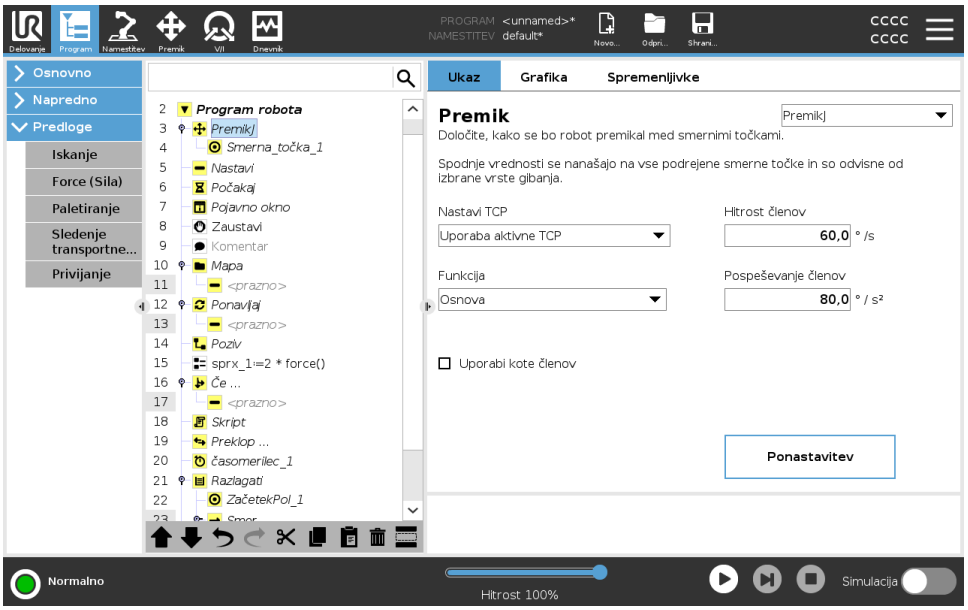
Uporabite možnost Uporabi kote členov kot alternativo pozi 3D, ko uporabljate PremikJ za določanje smerne točke.

Smerne točke, definirane z Uporabi kote členov se ne spremenijo, če program prenašate med roboti.
To je uporabno pri nameščanju programa v novega robota.

Če je uporabite možnost Uporabi kote členov, možnost TCP niso na voljo.

Premik: Parametri v skupni rabi v ukazu Premik

Skupni parametri v spodnjem desnem kotu zaslona Premik nanašajo na gibanje iz prejšnjega položaja robotove roke do prve smerne točke, ki je navedena v ukazu, ter od tam do vsake naslednje smerne točke.
Nastavitve ukaza Premik se ne nanašajo na pot, ki vodi *od* zadnje smerne točke, navedene pod ukazom Premik.



23.7.2. Smerne točke

Opis

Smerne točke so osrednji del programa robota, ki robotovi roki sporočajo gibanje za vsak gib posebej.

Dodajanje smernih točk

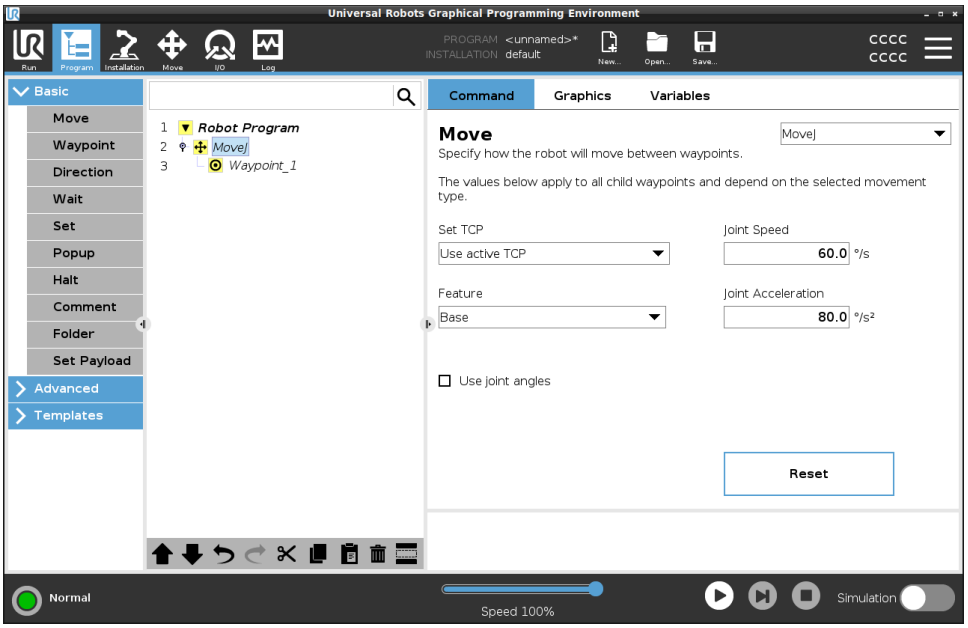
Smerna točka je del ukaza Premik, zato je Premik obvezen za prvo smerno točko.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje smerne točke v program robota

1. V programu robota izberite mesto, kamor želite dodati ukaz Premik.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Premik**.

   Smerna točka je dodana v program robota skupaj z vozliščem za Premik.

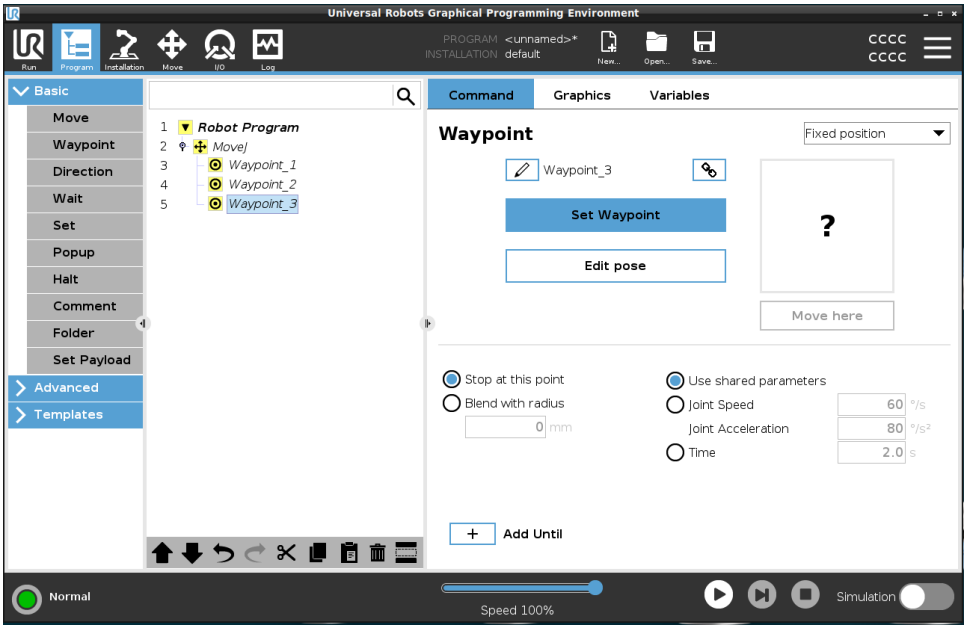


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje dodatnih smernih točk v ukaz Premik ali Smerno točko

1. V programu robota izberite vozlišče za premik ali vozlišče smerne točke.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite **Smerna točka**.

   Dodatna smerna točka bo dodana v vozlišče Premik. Ta smerna točka je del ukaza Premik.



Dodatna smerna točka bo dodana pod smerno točko, ki ste jo izbrali v programu robota.

Podrobnosti

Uporaba smernih točk pomeni uporabo naučenih odnosov med funkcijo in TCP iz ukaza Premik. Relacija med funkcijo in TCP, uporabljeno pri trenutno izbrani funkciji, doseže želeno lokacijo TCP. Robot izračuna položaj roke, ki bo dovolil trenutno aktivni TCP doseganje tega položaja TCP.

Konfiguracija smernih točk

Opis

Smerne točke je mogoče konfigurirati na različne načine, odvisno od nastavitve, uporabe in položaja smerne točke v programu robota.

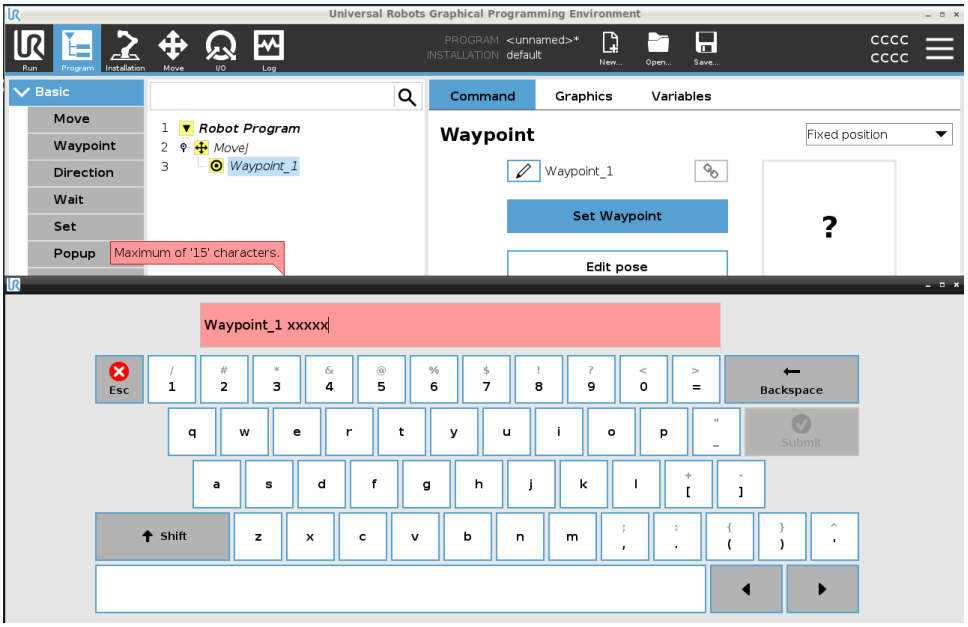
Poimenovanje smernih točk

Smerne točke samodejno dobijo edinstveno ime, ko jih dodate v program robota.
Uporabnik lahko spremeni ime smerne točke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Poimenovanje smerne točke

1. Prepričajte se, da ste na zavihku Ukaz na desni strani zaslona.
2. Izberite smerno točko, ki jo želite preimenovati.
3. Dotaknite se gumba **Preimenuj**. 
4. Vnesite novo ime.
5. Dotaknite se možnosti **Oddaj**, da shranite novo ime.



Namig

V velikem programu robota imate pogosto lahko več kot 50 smernih točk, zato ustvarite smiselno pravilo poimenovanja.

Povezovanje smernih točk

Z izbiro ikone povezave so smerne točke povezane in delijo podatke o položaju.

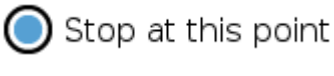
Podrobnosti

Ostali podatki smerne točke, kot so radij spoja, hitrost orodja/člena in pospešek orodja/člena, so konfigurirani za posamezne smerne točke, tudi če so povezani.

Zaustavitev na tej točki

Program robota lahko konfigurirate, da se zaustavi pri tej smerni ročki. Robot bo upočasnil premikanje proti tej smerni točki in nadaljeval proti naslednji smerni točki.

Uporaba ukaza Zaustavitev na tej točki

1. Izberite smerno točko, ki jo želite urediti.
2. Na desni strani zaslona izberite 

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Namig	To je uporabno v primeru, ko želite, da se robot premakne v točno določen položaj.
Primer uporabe	Ko želite robota premakniti stran od postopka varjenja ali vzdrževanja stroja.
Združitev z radijem	Dodate lahko radij spoja za spajanje premikanja robotove roke med smernimi točkami. Podrobne informacije glede spajanja so na voljo na tej povezavi.
Uporaba ukaza Spajanje z radijem	Ko dodate spajanje smerni točki, je prehod med točkami bolj gladek in učinkovit. Premikanje robotove roke bo bolj gladko, vendar to ne velja za vse premike robotove roke. 1. Izberite smerno točko, ki jo želite urediti. 2. Na desni strani zaslona izberite Blend with radius 3. Dodajanje vrednosti [mm] za določanje radija spoja 4. Dotaknite se možnosti **Oddaj**, da shranite vrednost.
Namig	Če uporabljate več smernih točk za vodenje prehoda med dvema točkama, lahko vmesne točke spojite in s tem naredite premike bolj gladke in učinkovite.
Uporaba ukaza Skupni parametri	To je privzeta nastavitev za smerno točko. Nastavitve so kopirane iz nadrejenega ukaza Premik.
Primer uporabe	To se uporablja v primerih, ko hitrost in pospeševanje člena NISTA spremenjena v nadrejenem ukazu Premik.
Hitrost/pospeševanje člena	Hitrost in pospeševanje člena za vsako smerno točko lahko spremenite v ukazu Premik.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Spreminjanje hitrosti ali pospeševanja člena

1. Izberite smerno točko, ki jo želite urediti.
2. Na desni strani zaslona lahko hitrost ali pospeševanje člena nastavite tako, da izberete

   Joint Speed

   Joint Acceleration
3. Dodajte vrednost za hitrost
4. Dodajte vrednost za pospeševanje

Primer uporabe

Če ustvarite program za paletiranje, lahko nastavite, da se smerne točke premikajo počasneje, ko program postavlja predmete, in hitreje za pobiranje drugega predmeta.

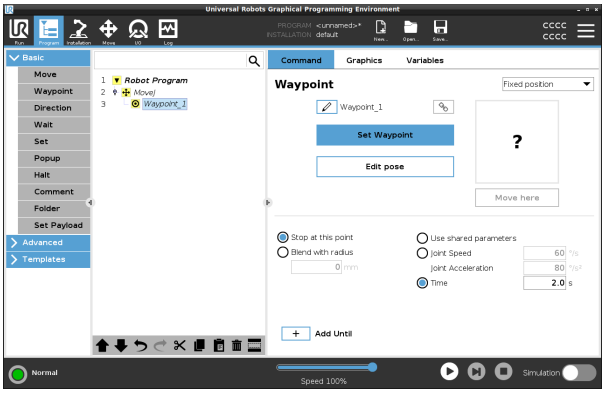
Čas

Spremenite lahko čas, ki je potreben za dosego te smerne točke. Največja vrednost je lahko 21,600 sekund/6 ur.

Dodajanje časa v sekundah

1. Izberite smerno točko, ki jo želite urediti.
2. Na desni strani zaslona izberite Time
3. Dodajanje števila v [s]
4. Dotaknite se možnosti **Oddaj**, da shranite vrednost.

Zdaj traja [s], da se robotova roka premakne do te smerne točke.



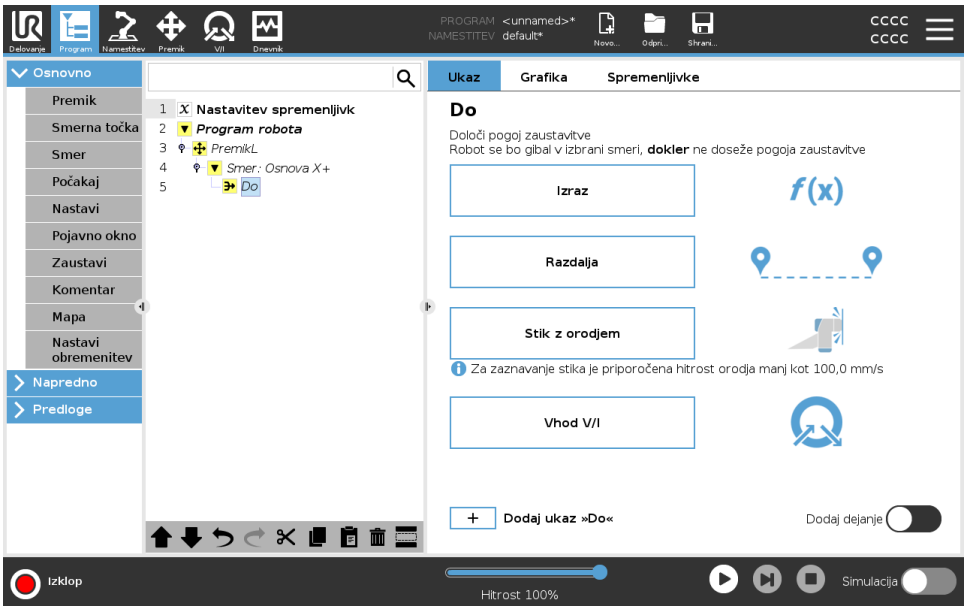
Dodaj ukaz »Do«

Ukaz Do nudi več možnosti konfiguracije smerne točke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Koraki

Na povezavi Dodaj ukaz »Do« on page220 so na voljo podrobnejša navodila.



Fiksna smerna točka

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis	Fiksna smerna točka je običajno uporabljena smerna točka v vmesniku PolyScope. To je fiksna lokacija glede na nastavljeni koordinatni sistem (privzeta robotova osnova), na katero se bo robot ob pozivu premaknil nazaj. Robota naučite fiksno smerno točko (z nespremenjenim položajem) tako, da robotovo roko fizično premaknete na položaj. Uporabite način 20.4. Freedrive (Prosti tek) on page121, ali pa premaknite robotovo roko z ročnim upravljanjem na 25. Zavihek Premik on page333. Kdaj uporabiti: • Če morate robota premakniti na določeno lokacijo (premik okoli opreme ali na določeno lokacijo za delovanje, kot je pobiranje ali odlaganje). • Ko ustvarite celoten program robota z uporabo fiksnih smernih točk glede na lokacijo, tj. glede na osnovo robota. Robota lahko premaknete in na novo določite lokacijo osnove robota, program robota bo deloval na novi lokaciji. Kdaj NE uporabljati: • Ko želite, da je lokacija smerne točke dinamična. Fiksne smerne točke so statični položaji, ki jih lahko spremenite samo, če jih namensko posodobite ali če so relativni glede na koordinatni sistem.
Fiksna smerna točka	Fiksno smerno točko lahko dodate v program robota, ko dodate ukaz Premik. Ni razlike, če je za ukaz Premik uporabljen PremikJ, PremikL ali PremikP.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

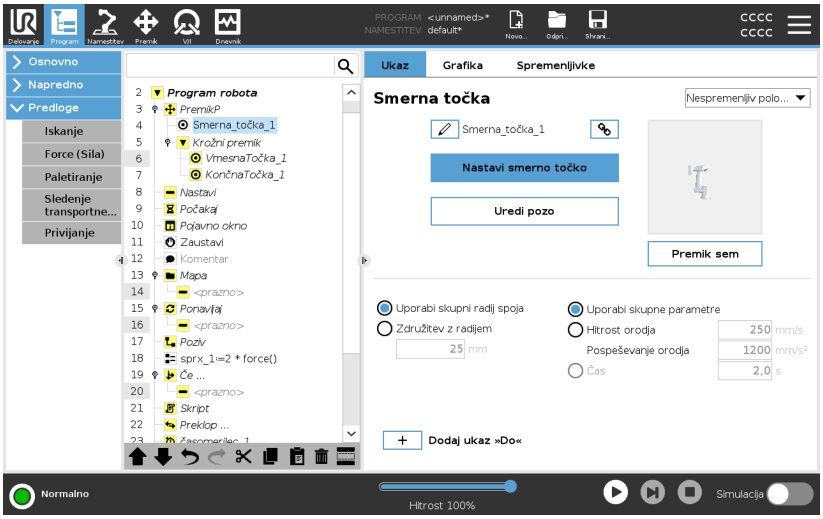
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje fiksne smerne točke v program robota

1. V zavihku Program se dotaknite Osnovno.
2. Dodajanje ukaza Premik
3. Izberite samodejno ustvarjeno smerno točko
   a. Izbirnik funkcije bo samodejno nastavljen na 

4. Dotaknite se 

za dostop do zavihka Premik.
5. Nastavitev smerne točke
6. Dotaknite se kljukice 
, da shranite smerno točko in se vrnete na zavihek Program.



Primer

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]

Nastavitev fiksnih smernih točk

[1] In machine tending, the chuck holds the tool performing work on a workpiece. For example, the chuck is the part of a drill that attaches to the drill bit.

Opis	Nastavitev fiksne smerne točke pomeni, da roko robotovo roko pomaknete v položaj določene smerne točke, ki jo želite nastaviti. Nato je točka poti nastavljena v programu robota kot položaj v celotnem gibanju robotove roke. Uporabite način Freedrive (Prosti tek), ali pa premaknite robotovo roko z ročnim upravljanjem na zavihku Premik. Glejte: 23.7.1. Premik on page192
Nastavitev fiksne smerne točke	Dodajanje fiksne smerne točke v program robota

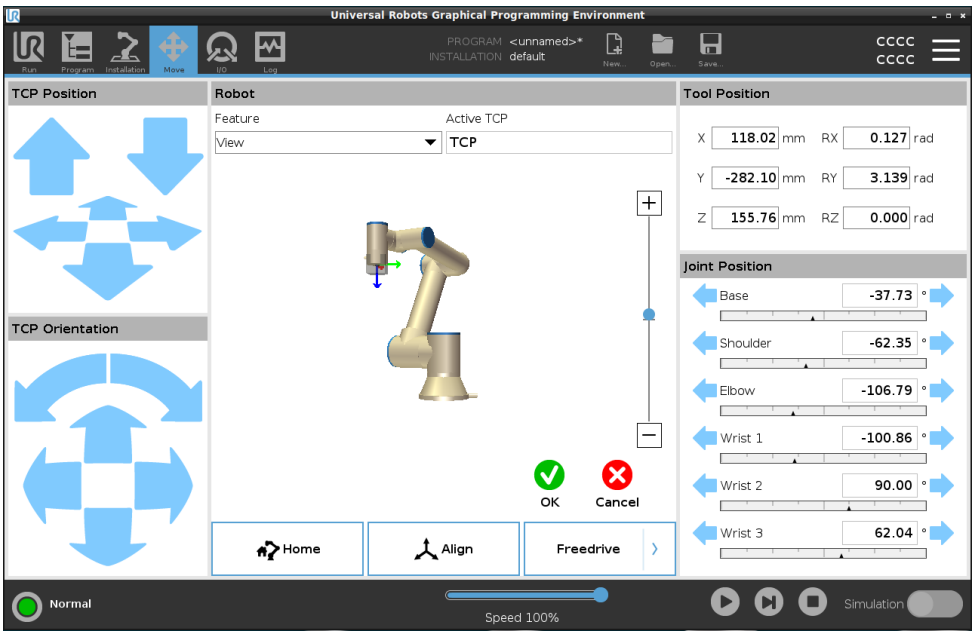
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati fiksno smerno točko.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite **Smerna točka**.
3. Izberite novo dodano smerno točko v programu robota.
4. Dotaknite se 

.

Premikanje robotove roke za nastavitev smerne točke je zelo odvisno od programa robota, namena uporabe, konfiguracije TCP itd.
Ne obstaja najboljši način za nastavitev smerne točke.

- Če želite robotovo roko premakniti tako, da se TCP premika linearno, uporabite puščice TCP.
- Če želite premakniti robotovo roko s funkcijo Freedrive (Prosti tek), pridržite gumb Freedrive.
- Če poznate točne koordinate naslednje smerne točke, lahko uporabite položaj orodja za premikanje robotove roke.
- Če želite premakniti določen člen, uporabite vrednosti za položaj člena.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Relativna smerna točka

Opis

Relativna smerna točka je ustvarjena z določitvijo dveh smernih točk. Ti smerni točki poti določata razdaljo in smer, v katero se mora premikati relativna smerna točka.
Relativna smerna točka je lahko določena s prejšnjim položajem robotove roke, na primer »dva centimetra na levo«.
Druga smerna točka je odvisna od prve.
To smerno točko lahko ustvarite pri dodajanju relativne smerne točke. Ta je lahko tudi že določena smerna točka, na primer fiksna smerna točka.

Kdaj uporabiti:

- Ukaz PredZačetkom premakne robota neposredno iz katerega koli položaja. Na primer, če je robot zaustavljen v bližini delov.
- Če je prva smerna točka relativna in pritisnete Predvajaj. Za zagon programa robota vam ni treba premakniti robota v položaj.
- Ko uporabljate PodPrograme za izvajanje ponavljajočih se premikov na različnih mestih okoli robota. Primer: vijačenje na več mestih: pomik navzdol za 50 mm, vklop/izklop izvijača, pomik navzgor za 50 mm.

Kdaj ne uporabljati:

- Ko je določeno mesto treba doseči večkrat.
- Ko je zahtevana stalna pot.

Primer: Dodajanje relativne smerne točke

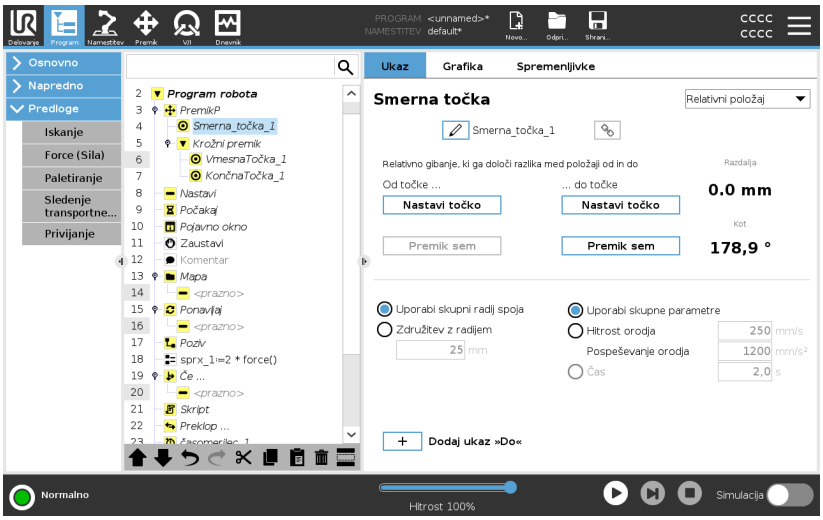
Za premik robota za 20 mm ob z-osi orodja:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
PremikL
Waypoint_1 (relativni položaj):
Uporabi spremenljivko=var_1, Funkcija=Orodje
```

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje relativne smerne točke v program robota

1. V zavihku Program izberite meni Osnovno
2. Dotaknite se **Smerna točka**
   a. Izbirnik funkcije bo samodejno nastavljen na fiksni položaj
   b. Spremenite smerno točko v relativen položaj.
3. Nastavite prvo smerno točko (od točke...)
4. Nastavite drugo smerno točko (...do točke)



Podrobnosti

Premikanje med dvema relativnima točkama poti je vedno najkrajša pot za robota, odvisno od vrste premika.
Razdalja za relativne smerne točke se nanaša na kartezijansko razdaljo med TCP v obeh položajih. Kot navaja, koliko se usmerjenost TCP spremeni med obema položajema, natančneje povedano, gre za dolžino rotacijskega vektorja, ki opisuje spremembo usmerjenosti.
Položaj relativne smerne točke poti okoli robota ni pomemben pred premikom programa do relativne smerne točke.
Ko se vmesnik PolyScope premakne v relativno smerno točko v drevesu programa, se robot s trenutnega položaja premakne na razdaljo in v smer, ki jo je shranila relativna smerna točka.
Ponavljajoči relativni položaji lahko premaknejo robotovo roko iz njenega delovnega prostora.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Primer uporabe: Varjenje in spreminjanje predmetov za varjenje

Če imate postopek varjenja in morate zvariti šiv okoli pravokotnika, lahko določite prvi kot s fiksno smerno točko in naredite, da robot in varilno orodje zadeneta preostale tri kote z uporabo relativnih smernih točk. Prva smerna točka bo začela varilni šiv okoli pravokotnika, relativne smerne točke bodo dokončale preostale kote.
Če morate zvariti nekaj še vedno pravokotne oblike, vendar večje ali manjše, lahko spremenite razdaljo relativnih smernih točk ter hitro spremenite program robota.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Spremenljiva smerna točka

Opis

Spremenljiva smerna točka se pomakne v položaj, ki ga določi spremenljivka v vmesniku PolyScope.
Spremenljivka mora biti v obliki poze URScript, p[x, y, z, rx, ry, rz], kar omogoča posodobitev vmesne točke v drevesu programa s spreminjanjem vrednosti X, Y, Z, RX, RY ali RZ brez ročne ponastavitve smerne točke.

Kdaj uporabiti:

- V kombinaciji z elementi skripte.
- Pri prejemanju podatkov od zunanjih naprav za določanje položaja, kot so kamere itd.

Kdaj ne uporabljati:

- Ko je določeno mesto treba doseči večkrat.
- Ko ne uporabljate spremenljivk ali zunanjih naprav.
- Če je smerno potrebno treba premakniti ročno ali znova določiti s sunkom ali prostim tekom.

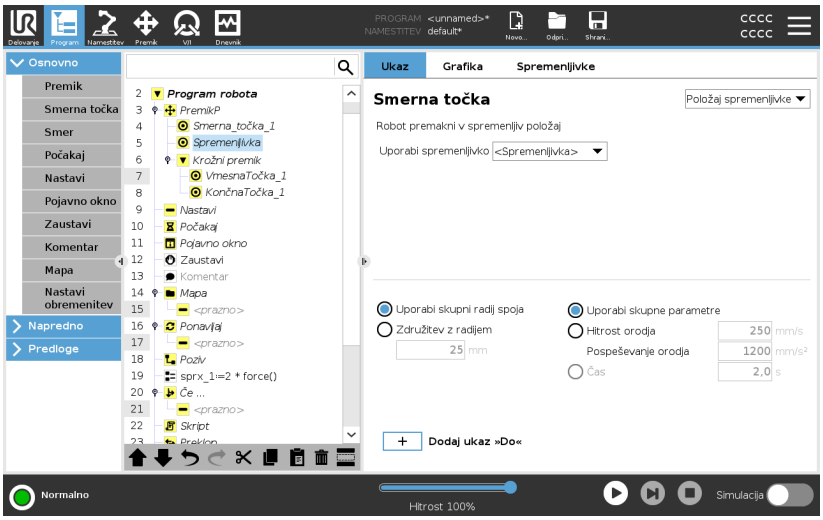
Dodajanje spremenljive smerne točke

Dodajte spremenljivo smerno točko, ki jo lahko spremenite med izvajanjem programa robota.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje spremenljive smerne točke v program robota

1. V zavihku Program se dotaknite menija Osnovno
2. Dodajanje ukaza Premik
3. Izberite samodejno ustvarjeno smerno točko
   a. Izbirnik funkcije bo samodejno nastavljen na fiksni položaj.
   b. Spremenite izbirnik v spremenljiv položaj.
4. V spustnem meniju izberite spremenljivko.



Podrobnosti

Smerna točka s položajem, ki ga določa spremenljivka, v tem primeru *izračunan_pol*.

Spremenljivka mora biti *poza*, na primer var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0].

Prve tri so *x,y,z* in zadnje tri so usmerjenost, podana kot *rotacijski vektor*, ki ga poda vektor *rx,ry,rz*.
Dolžina osi ustreza kotu, ki ga je treba obrniti v radianih, vektor pa določi os, okrog katerih se izvede obrat.
Položaj je vedno določena glede na referenčni okvir ali koordinatni sitem, ki ga določa izbran način.

Če je radij spoja nastavljen na fiksni smerni točki in so predhodne smerne točke ter smerne točke, ki sledijo, spremenljivke ali če je radij spoja nastavljen na spremenljivi smerni točki, radij spoja ne bo preverjen za morebitno prekrivanje (glejte Spajanje below).
Če med izvajanjem programa radij spoja prekrije točko, bo robot to zanemaril in se premaknil na naslednjo.

Spajanje

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

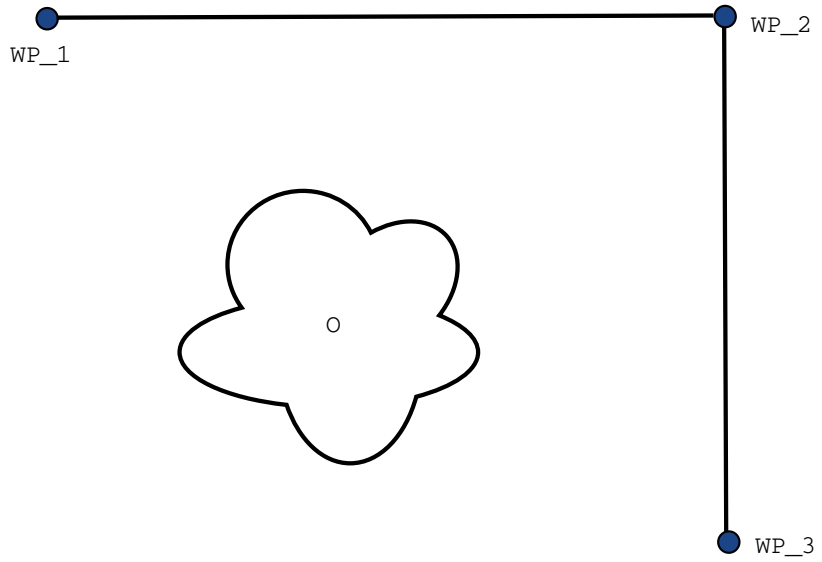
Opis	Spajanje omogoča robotu gladek prehod med dvema potema, brez ustavljanja na smerni točki med njima. Spajanje omogoča hitrejše izvajanje programa robota, ko ustvarite gladek prehod med potema, s tem ne zmanjšate pospeška med potema. Glejte ta poglavja za več informacij glede spajanja: • Parametri za spajanje on the facing page • Poti spajanja on page217 • Pogojne poti spojev on page218

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Primer: Spajanje pri uporabi funkcije prijemanja in odlaganja

Robot začne v smerni točki 1 (WP_1), predmet mora pobrati v smerni točki 3 (WP_3).
V izogib trku s predmetom in drugimi ovirami, , se mora robot izogniti (O) na način, da uporabi smerno točko 2 (WP_2).

Uporabljene so tri smerne točke, ki ustvarijo pot, ki izpolnjuje pogoje.



32.1: *(WP_1): začetna lega, (WP_2): vmesna točka, (WP_3): položaj pobiranja, (O): ovira.*

Brez konfiguracije drugih nastavitev se bo robot na vsaki smerni točki za kratek čas v celoti ustavil in nato nadaljeval s premikanjem.
Pri tej nalogi ustavitev na (WP_2) ni optimalna, saj bi gladek obrat porabil manj časa in energije, a hkrati izpolnil zahteve. Sprejemljivo je tudi, da robot dejansko niti ne doseže točke (WP_2) če je le prehod iz prve poti na drugo pot izveden v bližini te točke.
Ustavitvi pri (WP_2) se lahko izognemo, če za smerno točko konfiguriramo spoj.
Tako robotu omogočimo, da izračuna gladek prehod na naslednjo pot.

Primarna spremenljivka za spoj je radij.

Ko je robot znotraj radija spoja smerne točke, lahko začne s spajanjem in odklonom od izvirne poti. To omogoča hitrejše in bolj gladke gibe, saj robotu ni treba zavirati oz. pospeševati.

Parametri za spajanje

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

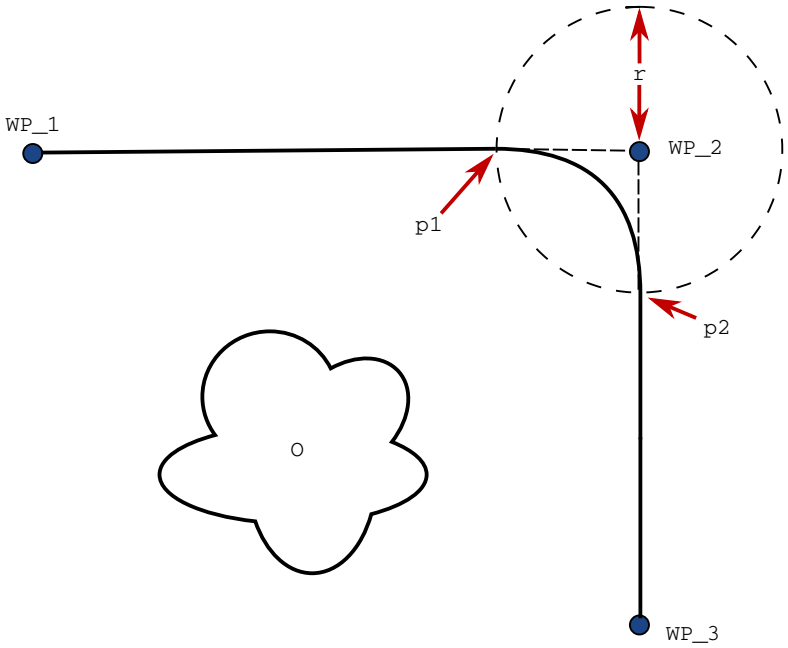
Opis

Spajanje omogoča robotu gladek prehod med dvema potema, brez ustavljanja na smerni točki med njima.
Spajanje omogoča hitrejše izvajanje programa robota, ko ustvarite gladek prehod med potema, s tem ne zmanjšate pospeška med potema.

Parametri za spajanje

Poleg smernih točk na pot spoja vpliva več spremenljivk.

- radij spoja `(r)`
- začetna in končna hitrost robota (pri položajih `p1` in `p2` , v tem vrstnem redu)
- čas premikanja (npr. če določimo specifični čas poti, bo to vplivalo na začetno/končno hitrost robota)
- tipi poti za spajanje od in spajanje k (`PremikL`, `PremikJ`)

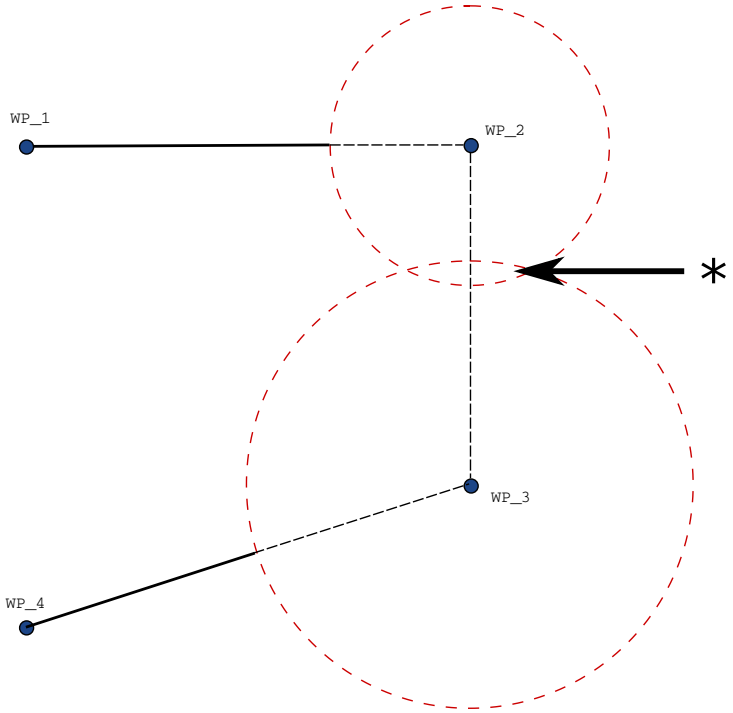


32.2: *Spoj preko `(WP_2)` z radijem `(r)`, začetni položaj spoja pri `p1` in končni položaj spoja pri `p2`. `(O)` je ovira.*

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Če določite radij spoja, bo robotova roka v krivulji obšla smerno točko in se ji na njej ne bo treba ustaviti.

Spoji ne morejo sovpadati, zato ne morete nastaviti radija spoja, ki sovpada z radijem spoja prejšnje ali naslednje smerne točke.
Če pride do prekrivanja dveh spojev, bo na zavihku Dnevnik vneseno opozorilo. Več informacij je na voljo na *zavihku Dnevnik*.



32.3: *Prekrivanje polmera mešanice ni dovoljeno (*).*

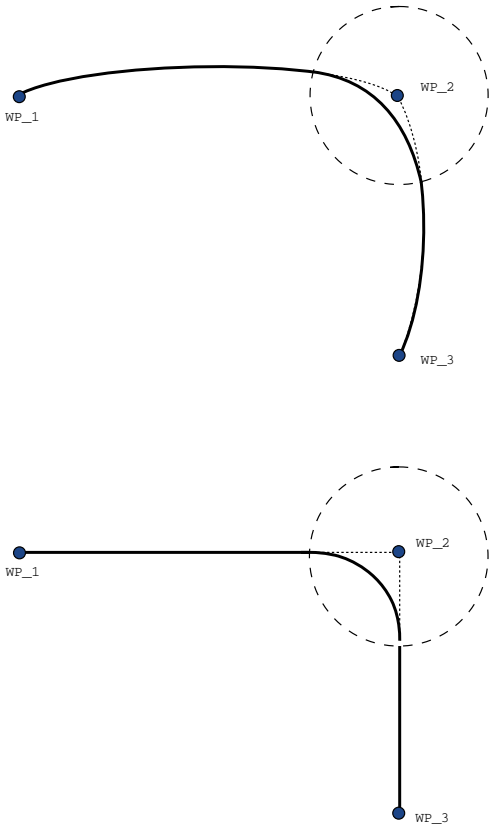
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Poti spajanja

Opis

Spajanje omogoča robotu gladek prehod med dvema potema, brez ustavljanja na smerni točki med njima.
Spajanje omogoča hitrejše izvajanje programa robota, ko ustvarite gladek prehod med potema, s tem ne zmanjšate pospeška med potema.

Poti spajanja



33.1: *Gibanje in mešanje skupnega prostora (**MoveJ**) v primerjavi s kartezičnim prostorom (**MoveL**).*

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Glede na tip premikanja (npr. PremikL, PremikJ ali PremikP) so ustvarjene različne poti spajanja.

- **Spajanje v PremikuP** Ko spajate s PremikomP, položaj spoja sledi krožnemu loku pri stalni hitrosti. Usmerjenost je spojena z gladko interpolacijo med dvema potema. PremikJ ali PremikL lahko spojite v PremikP. V takem primeru robot uporabi spoj krožnega loka PremikaP in interpolira hitrost dveh gibanj. PremikaP ne morete spojiti v PremikJ ali PremikL. Namesto tega zadnja smerna točka PremikaP velja kot točka ustavljanja brez spoja. Spoja ne morete izvesti, če sta dve poti pod kotom blizu 180 stopinj (vzvratna smer), saj to ustvari krožni lok z zelo majhnim radijem, kateremu robot ne more slediti s stalno hitrostjo. To povzroči izjemo pri izvajanju programa, ki jo je moč popraviti s prilagoditvijo smernih točk, da ustvarite manj ostri kot.
- **Spoji, ki vključujejo PremikJ** Spoj PremikaJ ustvari gladko krivuljo v prostoru člena. To velja za spoje iz PremikaJ v PremikJ, iz PremikaJ v PremikL in iz PremikaL v PremikJ. Spoj ustvari bolj gladko in hitrejšo pot kot premiki brez spoja (glejte Sliko 15.6). Če se za določanje profila hitrosti uporabljata hitrost in pospešek, spoj ostaja znotraj radija spoja. Če uporabljate *čas* namesto *hitrosti* in *pospeška* za določanje profila hitrosti obeh gibanj, pot spoja sledi poti prvotnega PremikaJ. Ko sta obe gibanji časovno omejeni, uporaba spojev ne prihrani časa.
- **Spajanje v PremikuL** Ko spajate s PremikomL, položaj spoja sledi krožnemu loku pri stalni hitrosti. Usmerjenost je spojena z gladko interpolacijo med dvema potema. Ta robot lahko upočasni na poti preden sledi krožnemu loku, da se tako izogne prevelikemu pospeševanju (npr. če je kot med dvema potema blizu 180 stopinj).

Pogojne poti spojev

Opis	Spajanje omogoča robotu gladek prehod med dvema potema, brez ustavljanja na smerni točki med njima. Spajanje omogoča hitrejše izvajanje programa robota, ko ustvarite gladek prehod med potema, s tem ne zmanjšate pospeška med potema.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

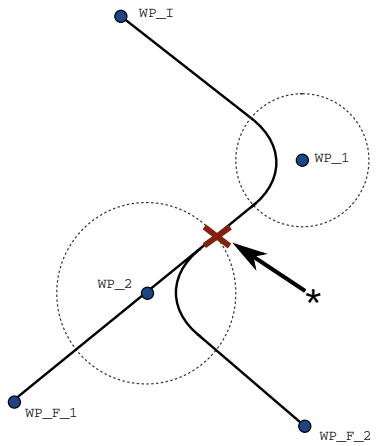
Pogojne poti spojev

To je zelo specifičen primer, ki prikazuje, da lahko program robota v zelo redkih situacijah izračuna programska vozlišča pred izvedbo.

Na pot spoja vplivata tako smerna točka, kjer je radij spoja nastavljen in naslednja smerna točka na programskem drevesu.

V tem primeru na spoj okoli vpliva `(WP_1)` in `(WP_2)`. Posledice tega postanejo bolj očitne pri spoju okrog `(WP_2)` v tem primeru.
Obstajata dva možna končna položaja in za določevanje naslednje smerne točke spoja mora robot ovrednotiti trenutni odčitek `digitalnega_vhoda[1]` že ko vstopi v radij spoja.
To pomeni, da je izraz `če...potem` ovrednoten že preden dejansko dosežemo, kar je nekako v nasprotju z intuicijo, ko gledamo zaporedje programa. Če je smerna točka zaustavitve in ji sledijo pogojni ukazi, ki določajo naslednjo smerno točko (npr. ukaz V/I), se izvede, ko se robotova roka ustavi na smerni točki. `(WP_2)`

```
MoveL
    WP_I
    WP_1 (blend)
    WP_2 (blend)
    if (digital_input[1]) then
        WP_F_1
    else
        WP_F_2
```



33.2: *`WP_I` je začetna smerna točka in obstajata dve potencialni končni smerni točki `WP_F_1` in `WP_F_2`, v odvisnosti od pogojnega izraza. Pogojni izraz `če` je ovrednoten, ko robotova roka vstopi v drugi spoj (*).*

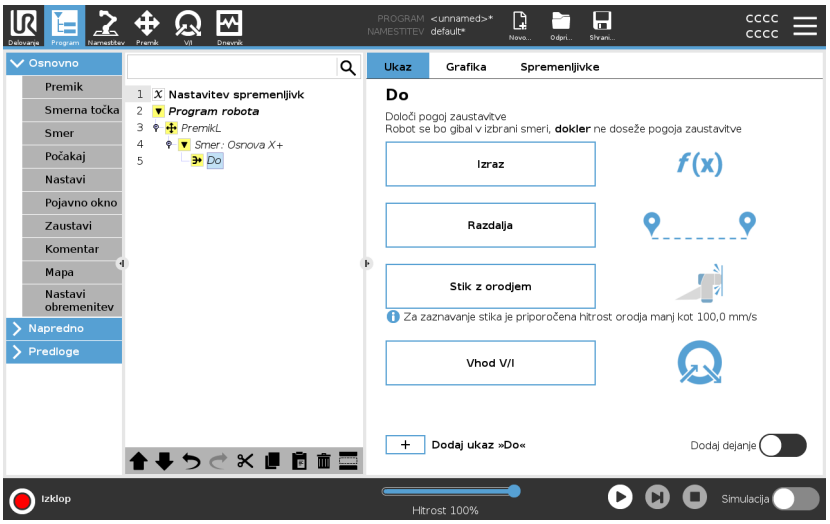
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodaj ukaz »Do«

Opis

Programsko vozlišče **Do** določi kriterije za zaustavitev določenega gibanja.
Dodajate lahko vozlišča Do iz ukazov Smer in Smerna točka.
Vozlišče za smer lahko dodate samo ukazoma PremikL in PremikP.
Robot se premika vzdolž poti in se ustavi, ko je zaznan stik.

Enemu gibanju lahko dodate več kriterijev za zaustavitev. Gibanje se ustavi, ko je izpolnjen prvi pogoj **Do**.
Dodate lahko več ukazov Do, ker je lahko izpolnjenih več pogojev pred opravljenim ali izvedenim dejanjem.



- Razdalja
- Stik z orodjem: (glejte 23.7.3. Smer on page225)
- Izraz
- Vhod V/I:
- Dodaj dejanje

Izraz

To vozlišče za ustavitev robota uporablja programski izraz po meri. Izraz lahko uporabite tudi za določitev pogoja zaustavitve.
Pogoje zaustavitve lahko določite tudi s spremenljivkami in funkcijskimi skriptami.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

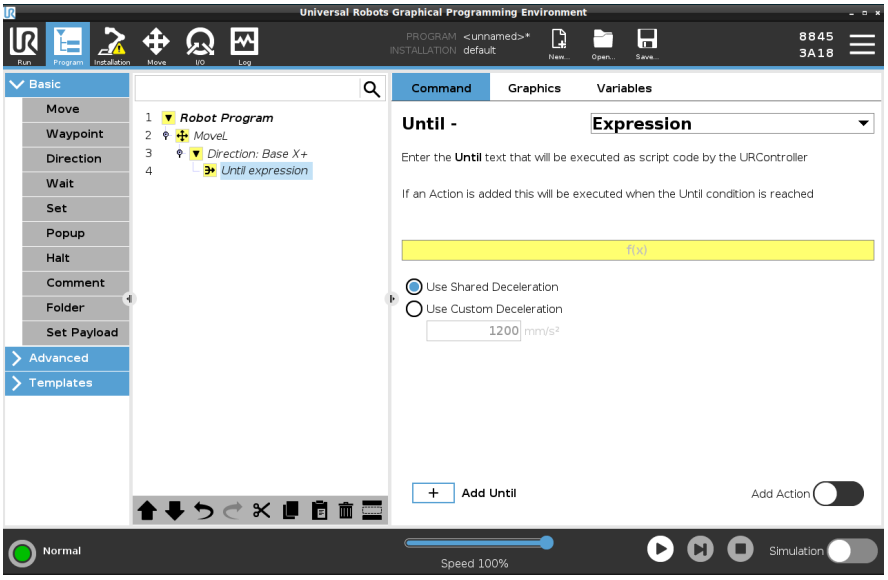
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje izraza Do v program robota.

1. Ko dodate ukaz Do, se dotaknite



2. Dotaknite se rumenega polja z izrazom
3. Dodajte izraz s tipkovnico
4. Dotaknite se možnosti Oddaj  , da shranite vrednost.
5. Izberite, ali želite uporabiti deljeno pojemanje ali pojemanje po meri.



Razdalja

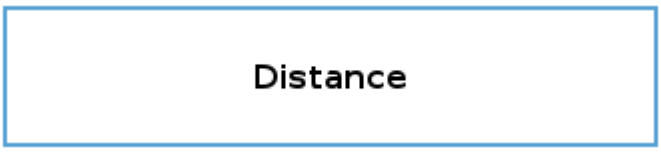
To vozlišče se lahko uporabi za ustavitev Smernega premika, ko se robot premakne za določeno razdaljo. Hitrost se postopoma zmanjšuje, zato se robot ustavi natanko pri določeni razdalji.
Uporabite lahko določeno razdaljo kot pogoj zaustavitve.

Primer

Funkcijo razdalje lahko uporabite za premikanje orodja za določeno razdaljo pred popolno zaustavitvijo, na primer odmik orodja od obdelovanega dela.

Dodajanje razdalje Do v program robota

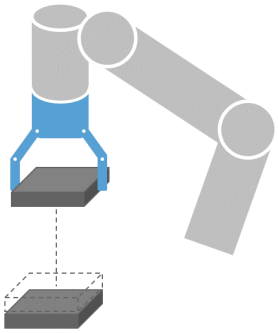
1. Ko dodate ukaz Do, se dotaknite



2. Dodajanje razdalje v mm
3. Izberite zaustavitev po določeni razdalji ali spoju z radijem. Kliknite tukaj, če želite izvedeti več o spajanju.

Stik z orodjem

To programsko vozlišče omogoča robotu, da ustavi svoje gibanje, ko je vzpostavljen stik z orodjem.
To vozlišče lahko uporabite za ustavljanje gibanja, ko orodje na robotu zazna stik.



Določite lahko pojemanje hitrosti in odmikanje orodja.

Primer

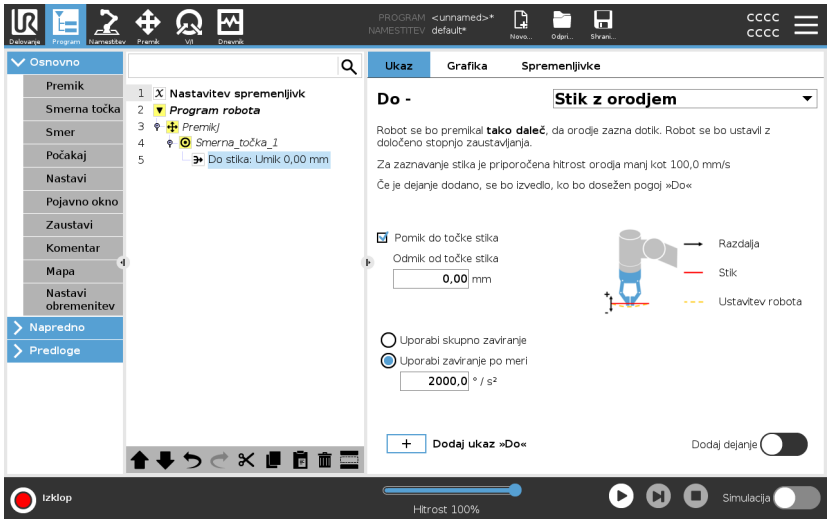
Vozlišče Do stika z orodjem lahko uporabite za aplikacije kot so nalaganje in razlaganje, kjer Do stika z orodjem določa višino naloženih predmetov.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje orodja Do v program robota

1. Ko dodate ukaz Do, se dotaknite





> Privzeta hitrost gibanja je previsoka za zaznavanje stika. Višja hitrost premikanja sproži zaustavitev robota, preden lahko stopijo v veljavo pogoji za Stik z orodjem. V izogib zaustavitvi robota zmanjšajte hitrost gibanja. Na primer: 100 m/s.

> Do stika z orodjem morda ne bo delovalo, če se nameščeno orodje trese. Na primer: vakuumsko prijemalo z vgrajeno črpalko lahko povzroči hitre tresljaje.

Podrobnosti

Umik do stika uporabite za nastavitev robota, da se vrne v začetno točko stika. Nastavite lahko dodatno vzvratno gibanje, da se robot giba brez stika oz. proti stiku. To je uporabno, če imate prijemalo, ki potrebuje neovirani prostor za premikanje, ali če je potrebna operacija prijemanja.

Vhod V/I

To vozlišče uporablja vhod V/I za ustavitev gibanja, nadzorovanega s signali.
Vhod V/I lahko uporabite tudi za določitev pogoja zaustavitve.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

dodajanje ukaza Ni dejanja v program robota

1. Ko dodate ukaz Do, se dotaknite



2. Izberite analogni ali digitalni vhod
3. Dodajanje dodatne konfiguracije

Dodaj dejanje

To vozlišče omogoča dodajanje programskega vozlišča, če je izpolnjen določeni pogoj Do. Dodate lahko tudi dodatno dejanje, ki se izvede takoj za ukazom Do.

Primer

Do stika z orodjem lahko na orodju s prijemalom sproži prijemanje. Če ni določeno nobeno **Dejanje**, se izvajanje programa nadaljuje do naslednjega vozlišča programa v drevesu programa.

Dodajanje ukaza Ni dejanja po ukazu Do

1. Dotaknite se 

2. Izberite vozlišče s seznama vozlišč, ki ga želite dodati takoj za ukazom Do.
3. Konfigurirajte dodano vozlišče

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

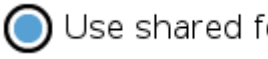
23.7.3. Smer

Opis	Ukaz Smer določa gibanje relativno na osi funkcij ali točk TCP. Robot se premika po poti, določeni v programskem vozlišču smeri dokler se to gibanje ne ustavi s pogojem Dodaj ukaz »Do« on page220.
Smer	Ukaz Smer vam omogoča, da se robot premika v točno določeni smeri.
Primer	Smerna vektorja [100,0,0] in [1,0,0] imata isti učinek na robota; uporabite drsnik za hitrost za premik vzdolž osi x pri želeni hitrosti. Vrednosti številk v smernem vektorju igrajo vlogo le relativno druga na drugo.

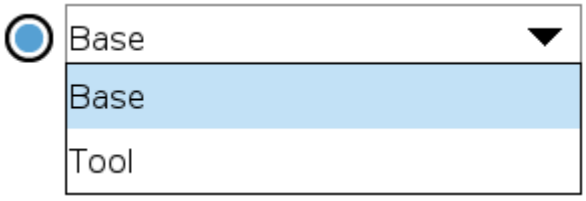
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje premika Smer v program robota

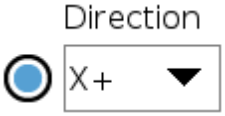
1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Smer.
2. Pod Osnovno se dotaknite možnosti **Smer**, da dodate linearni premik na drevo programa.
3. V polju Smer, pod možnostjo Funkcija, določite linearni premik.
   a. Izberite, ali želite uporabiti skupno funkcijo

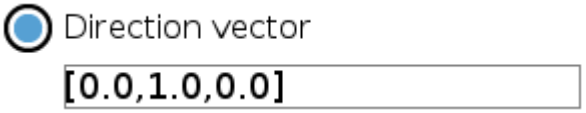
   ali Osnovo/Orodje

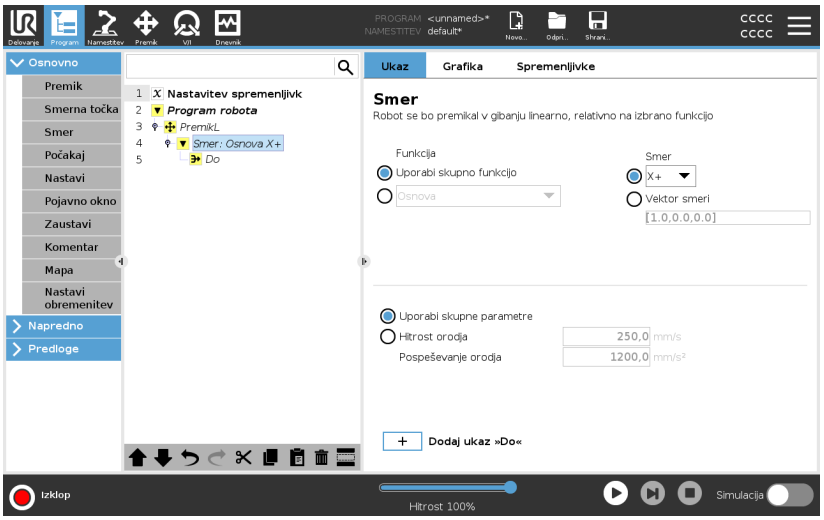
   b. Izberite kartezijansko smer v spustnem meniju za smer

   ali ročno vnesite vektor za ukaz Smer

   c. Izberite skupne parametre ali določite hitrost in pospešek orodja.



4. Kliknite ukaz Do, da dodate način za zaustavitev smernega premika.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izbira funkcije in smeri

Razlika med Skupno funkcijo ali OSNOVO/ORODJE

Razlika med ukazom Smer ali vnosom smernega vektorja.

Smerni vektorji določajo kodni izraz po meri, ki je razrešen v vektor enote.

Smerni premik

Zaustavitev smernega premika lahko dosežete na več načinov.

V polju Smer se dotaknite gumba **Dodaj Do**, da določite in dodate kriterije za zaustavitev v vaše programsko drevo.

Vektor smeri

Nastavitve smernega vektorja omogočajo, da določite smer vektorja za linearno premikanje. Uporabite **Hitrost orodja** in **Pospeševanje orodja** za:

- določanje linearnega premikanja, relativnega na več osi funkcij
- izračun smeri kot matematičnega izraza

23.7.4. Počakaj

Opis

Ukaz Počakaj omogoča dodaten nadzor vedenja robota. Ukaz Počakaj začasno zaustavi premikanje v robota, če so v program dodani novi vhodi.

Programu z zunanjimi senzorji lahko dodate ukaz Počakaj, da robot pred nadaljevanjem programa počaka na aktivacijo enega od senzorjev.

Ko dodate ukaz Počakaj v programsko drevo, se na desni strani zaslona prikaže podokno Počakaj.

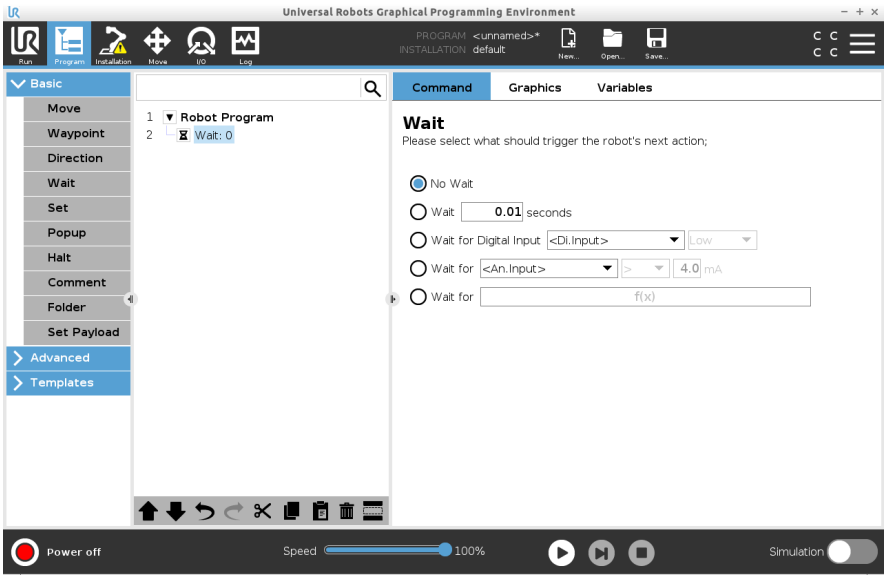
V teh poglavjih je na voljo več informacij glede uporabe ukaza Počakaj:
Robot se začasno ustavi z različnimi ukazi Počakaj.
Spodaj so navedene vrste ukazov Počakaj.

Dodajanje ukaza Ni čakanja v program robota

Ukaz Ni čakanja omogoča robotu čakanje, preden nadaljuje z izvajanjem programa. Pred novim vnosom ni premora.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Počakaj.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Počakaj**.
3. Na desni strani zaslona se dotaknite izbirnika **Ni čakanja**.



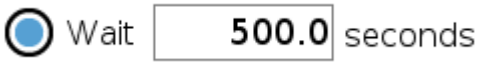
Ukaz Ni čakanja lahko uporabite kot začasno označbo mesta med programiranjem programa robota.

Dodajanje Počakaj x sekund v program robota

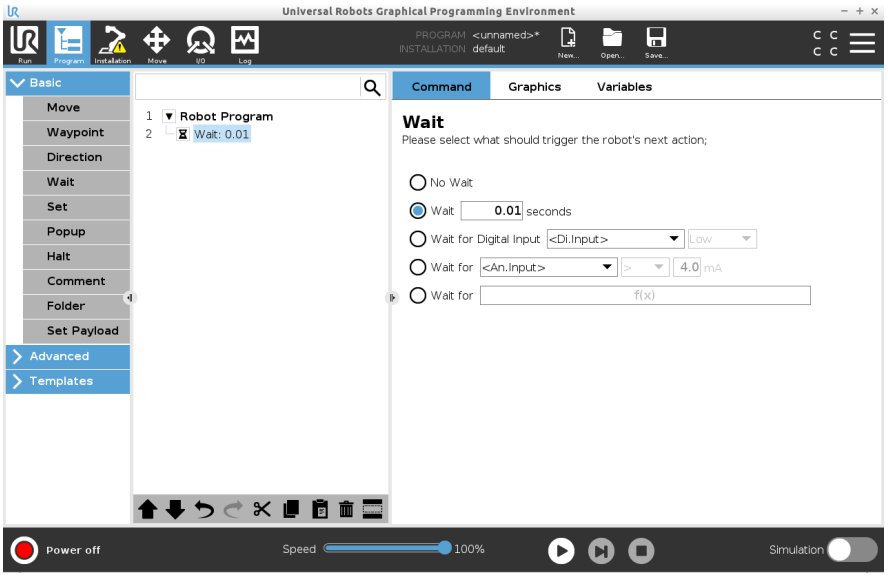
Ukaz Počakaj omogoča robotu čakanje za določen čas, preden nadaljuje z izvajanjem programa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Počakaj.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Počakaj**.
3. Dotaknite se izbirnika **Počakaj x sekund**.



4. Dotaknite se okvirčka s številko, da izberete vrednost, ki določa dolžino ukaza Počakaj.



Primer: Počakaj x sekund

1. Če imate predmet, ki se mora ohladiti na določeno temperaturo, lahko dodate ta časovni zamik v program robota.
2. Če potrebujete zunanje delovanje za dokončanje, preden nadaljujete s programom robota.

Čakanje na digitalni vhod

Ukaz Počakaj omogoča robotu držanje položaja, dokler ne prejme signala digitalnega vhoda.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje ukaza Počakaj na digitalni vhod v program robota

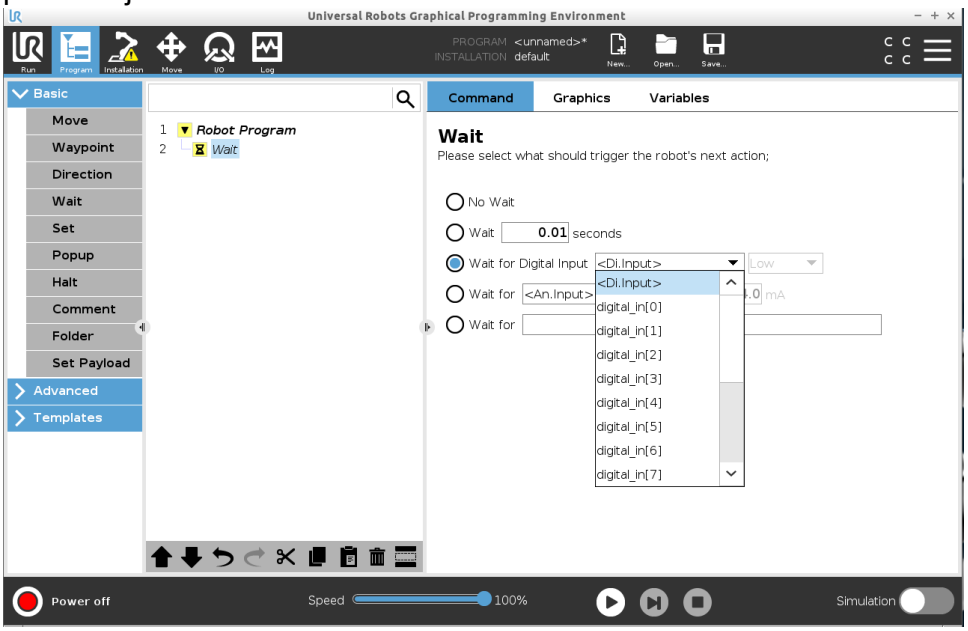
1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Počakaj.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Počakaj**.
3. Dotaknite se izbirnika **Počakaj na digitalni vhod**.



Za to vrsto ukaza Počakaj je potrebna podrobnejša definicija.

4. V spustnem seznamu **Dig.Vhod** izberite nov digitalni vhod.
5. V okvirčku za signal za nov digitalni vhod dodelite vrsto signala na Nizko ali Visoko.

Če imate več digitalnih vhodov, lahko za lažje iskanje vsakega preimenujete.



Primer: Čakanje na digitalni vhod

Če imate zunanji senzor na koncu transportnega traku, s to funkcijo počakate na ukaz senzorja, ki programu robota sporoči, da je obdelovani del na koncu transportnega traku.

Čakanje na analogni vhod

Ukaz Počakaj omogoča robotu držanje položaja, dokler ne prejme signala analognega vhoda.

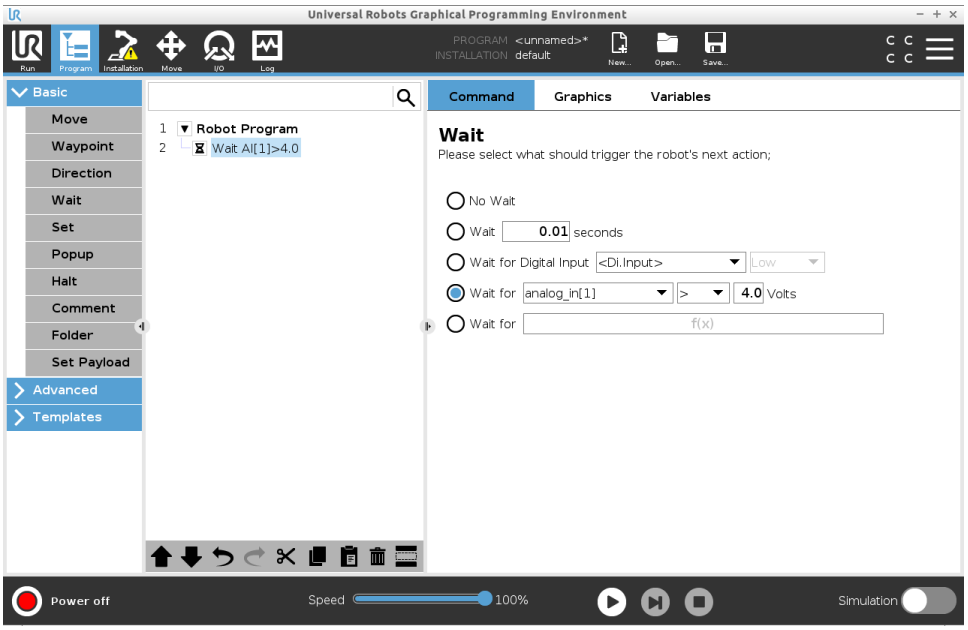
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje ukaza Počakaj na analogni vhod v program robota

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Počakaj.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Počakaj**.
3. Dotaknite se izbirnika **Počakaj na analogni vhod**.



4. V spustnem seznamu **Ana.Vhod** izberite nov analogni vhod.
5. Dotaknite se okvirčka z napetostjo, da izberete vrednost za napetost.
6. V okvirčku s kotnim oklepajem izberite simbol manj kot **<** ali več kot **>**.



Namig

Če imate več analognih vhodov, lahko za lažje iskanje vsakega preimenujete. [Na V/I-nastavitev]

Primer: Čakanje na analogni vhod

Če imate senzor temperature nastavljen na analogni V/I, lahko program robota konfigurirate tako, da počaka do določene temperature.

Izraz Počakaj na f(x)

Ta vrsta ukaza Počakaj omogoča robotu, da zadrži položaj, dokler ni vrednost izraza *True* ali *[1]*

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje ukaza Počakaj na f(x) v program robota

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Počakaj.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Počakaj**.
3. Dotaknite se izbirnika **Počakaj na f(x)d**.



4. Dotaknite se polja spremenljivke **f(x)**, da dodate vrednost za izraz.

Primer: Počakaj na izraz f(x)

Dodate lahko ukaz Počakaj z izrazom, ki čaka na izpolnitev dveh ali več pogojev kot resničnih ali napačnih, odvisno od konfiguracije za uporabo stroja in senzorja transportnega traku. Stroj in transportni trak sta pripravljena na robota.

23.7.5. Nastavi

Opis

Ukaz Nastavi je najpogosteje uporabljen ukaz. Z ukazom Nastavi lahko vklopite in izklopite zunanje naprave. Z ukazom Nastavi lahko povečate ali zmanjšate tok/napetost do zunanjih naprav.
Nastavitev lahko vedno preskusite z gumbom za preizkus v spodnjem desnem kotu zaslona.
V teh poglavjih je na voljo več informacij glede uporabe ukaza Nastavi:
Robot uporablja različne ukaze Nastavi.
Spodaj so navedene vrste ukazov Nastavi.

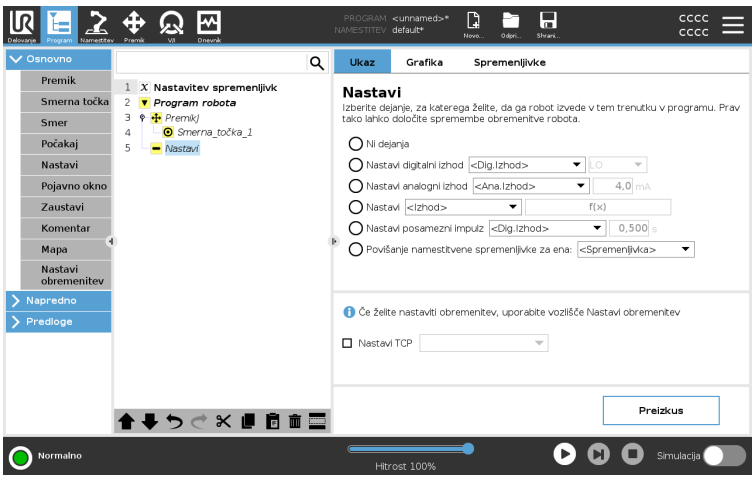
Ni dejanja

To se uporablja skupaj z nastavitvijo za aktivno TCP.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje ukaza Ni dejanja v program robota

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**.
3. Izberite Ni dejanja



Nastavitev digitalnega izhoda

Digitalni izhod mora biti načrtovan kot dejanje za zagon/zaustavitev ali vklop/izklop.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**.
3. Izberite Nastavi digitalni izhod
4. Izberite vnaprej poimenovan digitalni izhod (glejte 24.4. V/I-nastavitev on page294)
5. Nastavite Visoko/Nizko

Primer: Nastavitev digitalnega izhoda

Uporabite ta ukaz Nastavi, če želite zagnati ali zaustaviti premikanje transportnega traku.

Nastavitev analognega izhoda

Analogni izhod mora biti načrtovan kot spremenljivka za povečanje/zmanjšanje toka/napetosti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**.
3. Izberite analogni izhod
4. Izberite vnaprej poimenovan analogni izhod (glejte 24.4. V/I-nastavitev on page294)
5. Vnesite želeno vrednost (tok ali napetost je odvisna od konfiguracije na 26. V/I-zavihek on page339

Primer: Nastavitev analognega izhoda

Uporabite ta ukaz, če želite povečati hitrost transportnega traku ali zatemniti svetlobo svetilke ali diode.

Nastavitev (spremenljivka)

Izhod lahko prav tako spremenite z izrazom.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**.
3. Izberite Nastavi
4. Izberite vnaprej poimenovan izhod
5. V vnosno polje vnesite izraz.

Primer: Nastavitev (spremenljivka)

Nastavite lahko izhod za izpis navora izhoda člena robota.

Nastavitev posameznega impulza

Ukaz Nastavi zagotavlja enakomeren impulz za določen čas. Izhod bo med impulzom ostal visok, po koncu impulza bo nizek.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**.
3. Izberite Nastavitev posameznega impulza
4. Izberite vnaprej poimenovan digitalni izhod
5. Dodajte trajanje impulza v sekundah

Primer: Nastavitev posameznega impulza

Za zagotovitev veljavne komunikacije s starejšimi stroji lahko za določen čas nastavite impulz na visoki ukaz, s tem zagotovite, da imajo starejši stroji čas za registracijo ukaza.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Povišanje namestitvene spremenljivke za ena

To se uporablja za povečanje števila nasprotnih spremenljivk.

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**.
3. Izberite povišanje namestitvene spremenljivke za ena
4. V spustnem meniju izberite svojo spremenljivko.

Primer

Če želite izvedeti, koliko predmetov je robot obdelal, lahko dodate števec in ta ukaz Nastavi za povečanje števca.

Nastavi TCP

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi**
   a. Aktivno TCP lahko nastavite s katero koli različico ukaza zgoraj.
3. Dotaknite se Nastavi TCP
4. V spustnem meniju izberite TCP

Primer: Nastavitev TCP

Če imate dvojno orodje za prijemanje, lahko z ukazom Nastavi spremenite aktivno TCP na drugo orodje za prijemanje.

23.7.6. Pojavno okno

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Pojavno okno je sporočilo, ki se prikaže na zaslonu, ko program doseže Pojavno vozlišče v drevesu programa.
Pojavna sporočila so omejena na največ 255 znakov. Izberete lahko več vrst pojavnih sporočil.

- Sporočilo
- Opozorilo
- Napaka

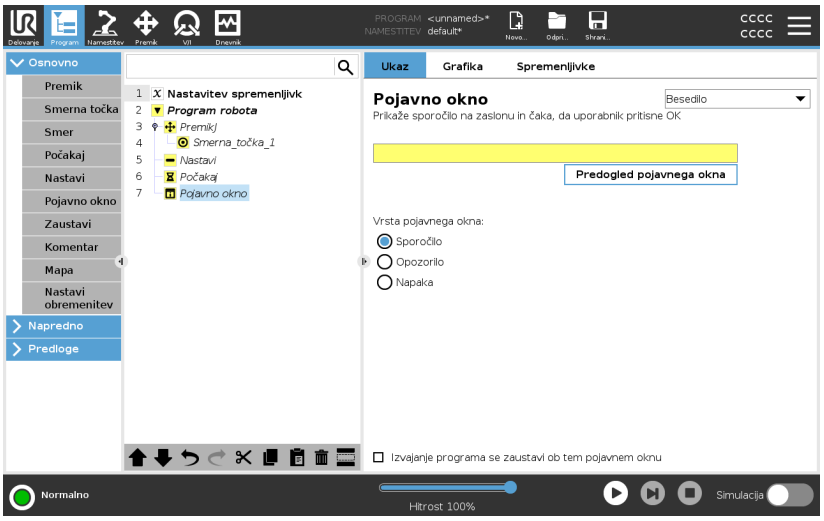
Pojavno sporočilo vedno začasno ustavi izvajanje programa robota. Glavni program robota je začasno ustavljen, če je aktivno pojavno sporočilo.

Kdaj uporabiti:

- Če želite nadaljevati s programom ali ga zaustaviti.
- Če želite ustvariti sporočilo za obveščanje uporabnikov.
- Če želite upravljati z delom programa robota.

Dodajanje pojavnega sporočila v program robota

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Pojavno okno.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Pojavno okno**.
3. Dodajte besedilo ali izberite spremenljivko.
4. Izberite vrsto pojavnega okna. Edina sprememba je ikona pojavnega okna.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Namig	Izberete lahko tudi **Izvajanje programa se zaustavi ob tem pojavnem oknu**, če želite ustaviti izvajanje programa, ko se pojavi to pojavno okno.
Primer: Pojavno okno	V programu za pobiranje in izpuščanje predmetov lahko dodate pojavno okno s sporočilom, ko je paleta polna in je treba dodati novo prazno paleto. Med pregledom lahko dodate pojavno okno z opozorilom tam, kjer želite pregledati predmet. Če je pregled v redu, nadaljujte s programom. Če pregled NI V REDU, ustavite izvajanje programa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.7.7. Zaustavi

Opis

Ukaz Zaustavi omogoča zaustavitev robota v določenem vozlišču v programu robota. Ukaz je enakovreden pritisku gumba STOP.

Po uporabi ukaza morate program znova zagnati.

Ko dodate ukaz Zaustavi v program robota, se na desni strani zaslona prikaže podokno Zaustavi.

Kdaj uporabiti:

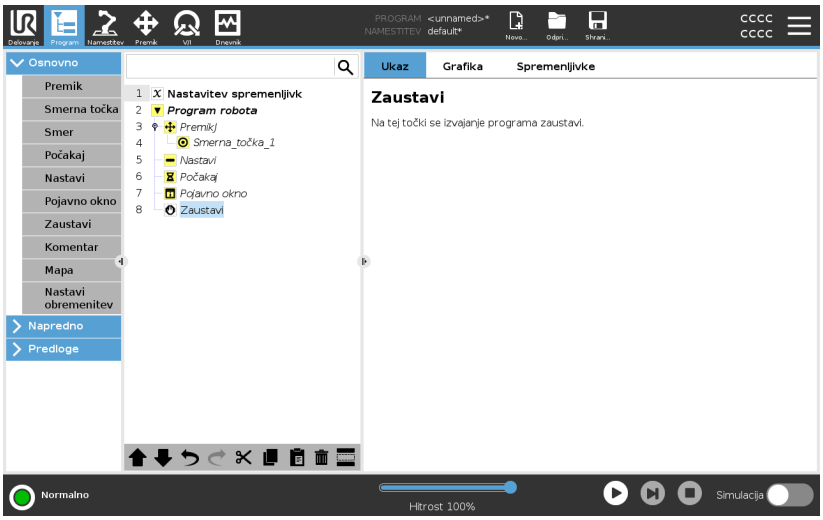
- Ukaz Zaustavi uporabite v primeru, ko s programom robota dosežete položaj, kjer obnovitev ni mogoča in se mora izvajanje programa ustaviti.

Zaustavi

Dodajanje ustavitev v določenih točkah programa robota.

Dodajanje ukaza Zaustavi v program robota

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Zaustavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Zaustavi**.



Primer: Zaustavi

Če ni več delov za postopek varjenja ali je bil eden od delov nepravilno nameščen v varilni vzorec, lahko dodate ukaz Zaustavi.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.7.8. Komentar

Opis

Ukaz Komentiraj vam omogoča sledenje odločitvam, ki jih sprejmete pri ustvarjanju ali posodabljanju programa robota.

Komentarje lahko dodate neposredno znotraj programa robota, ki ga uporabljajo različni uporabniki.

Ko dodate ukaz Komentiraj v program robota, se na desni strani zaslona prikaže podokno Komentiraj. Vsebina komentarja je prikazana v podoknu Komentiraj.

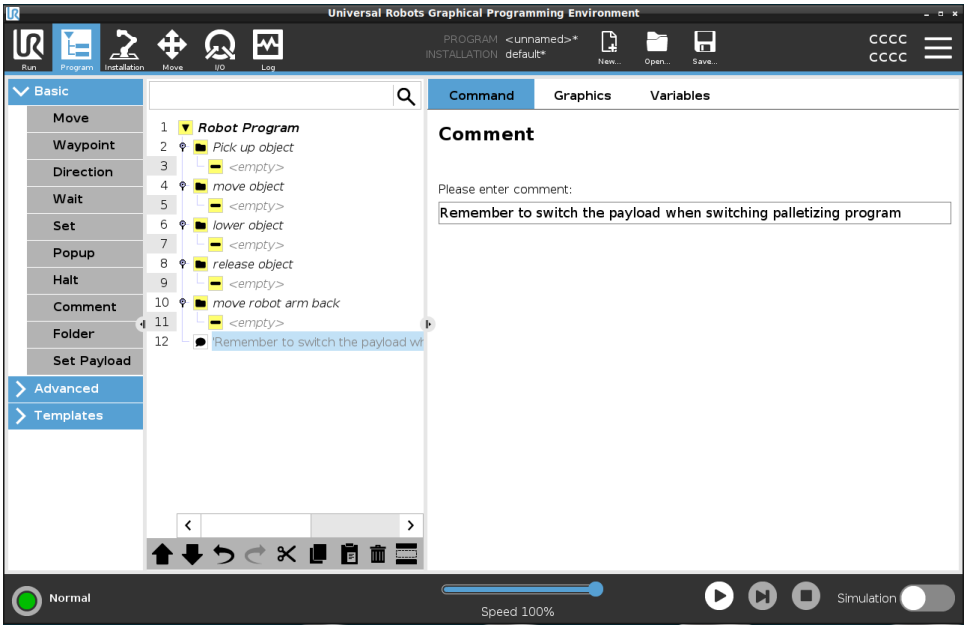
Komentarji nimajo vpliva na izvajanje programa.

Komentar

Koristne komentarje lahko vnesete kjer koli v programu robota.

Dodajanje komentarja v program robota

1. V programu robota izberite vozlišče in dodajte komentar.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza Komentiraj.
3. Dodajte komentar v besedilno polje.



Primer: Komentiraj

Komentarji so namenjeni programerjem kot pomoč drugim programerjem v istem robotskem programu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.7.9. Mapa

Opis

Ukaz Mapa omogoča uporabo map za ustvarjanje preglednih pregledov glavnih delov programa robota.

Ker lahko ima vsak glavni del robotskega programa veliko programskih vozlišč, jih lahko z mapami ločite v obvladljive odseke.

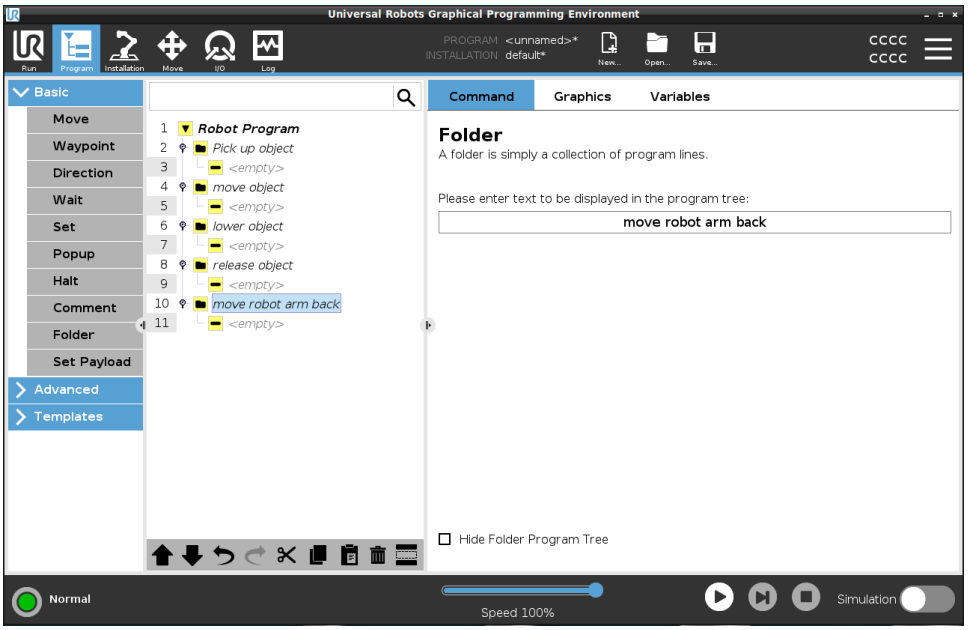
Mape nimajo vpliva na izvajanje programa.

Mapa

Organizirajte program robota z mapami.

Dodajanje mape v program robota

1. V programu robota izberite mesto za mapo.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza Mapa.
3. Zdaj lahko premaknete vozlišča v mapo ali dodate vozlišča v mapo.



Primer: Mapa

Glavni namen uporabe map je strnitev glavnih delov robotskega programa za boljši pregled nad robotskim programom.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.7.10. Nastavi obremenitev

Opis

Ukaz Nastavi obremenitev omogoča konfiguracijo obremenitve robota. Obremenitev je definirana kot skupna teža vseh priključkov na prirobnico orodja robota.
Kdaj uporabiti:

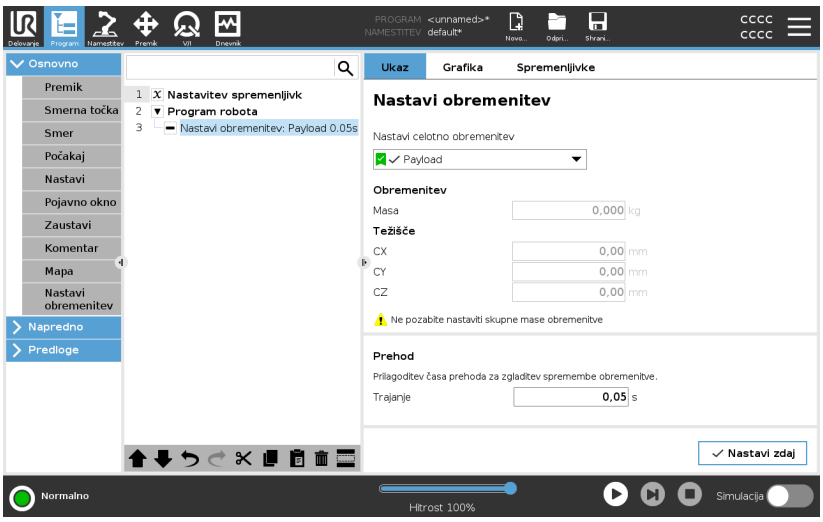
- Kadar želite prilagoditi težo obremenitve, da preprečite sprožitev zaustavitve robota. Ustrezno konfigurirana teža obremenitve zagotavlja optimalno premikanje robota.

  Pravilna nastavitev maksimalne obremenitve zagotavlja optimalno delovanje ter preprečuje zaustavitev robota.
- Kadar nastavljate obremenitev za program za pobiranje in izpuščanje predmetov z orodjem za prijemanje.

Nastavi obremenitev

Uporaba ukaza Nastavi obremenitev

1. V programu robota izberite mesto in vozlišče, kamor želite dodati ukaz Nastavi.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Nastavi obremenitev**.
3. V spustnem meniju, v razdelku **Izberi obremenitev**.
   a. Izberite eno od že konfiguriranih obremenitev.
   b. Ali pa prek spustnega seznama nastavite novo obremenitev tako, da izberete **Obremenitev po meri** in izpolnite polji za maso ter težišče.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Namig	Uporabite lahko tudi gumb **Nastavi zdaj** za nastavitev vrednosti vozlišča kot aktivno obremenitev.
Namig	Kadar spreminjate konfiguracijo programa robota, vedno posodobite nastavitve obremenitve.
Primer: Nastavitev obremenitve	V programu za pobiranje in izpuščanje predmetov bi ustvarili privzeto obremenitev v namestitvi. Nato bi dodali ukaz Nastavi obremenitev pri pobiranju predmeta. Vrednost obremenitve bi posodobili po zapiranju orodja za prijemanje ter pred začetkom premika robota. Prav tako bi uporabili ukaz Nastavi obremenitev po tistem, ko je predmet izpuščen.
Payload Transition Time	This is the time it takes the robot to adjust for a given payload. At the bottom of the screen, you can set the transition time between different payloads. You can add a payload transition time in seconds. Setting a transition time larger than zero, prevents the robot from doing a small "jump", when the payload changes. The program continues while the adjustment is taking place. Using the Payload Transition Time is recommended when picking up or releasing heavy objects or using a vacuum gripper.

23.8. Napredna vozlišča programa

Opis	Napredna programska vozlišča se uporabljajo za dodajanje dodatnih funkcij v program robota, kot so; podprogrami, parametri če, skripti in zanke.

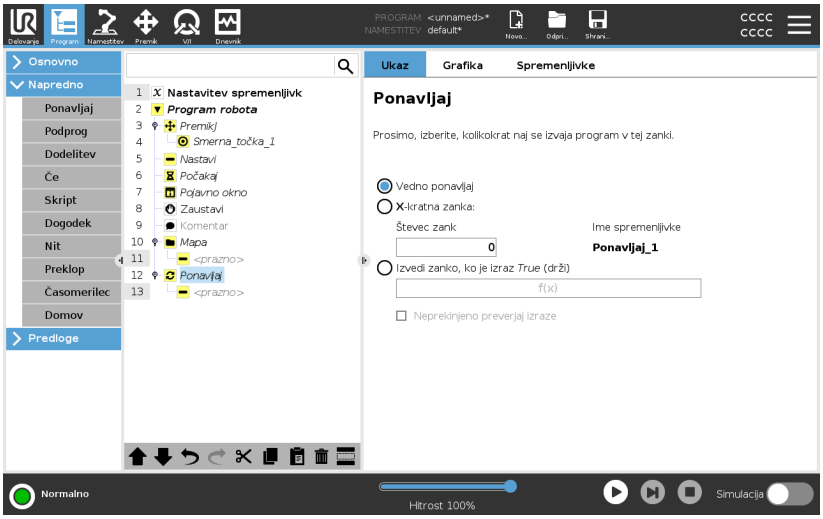
23.8.1. Ponavljaj

Opis	Ponavlja osnovne ukaze programa. Osnovni ukazi programa se lahko glede na opravljeno izbiro ponavljajo v neskončnost, določeno število krat ali dokler je dan pogoj resničen. Ko se ukaz ponovi določeno število krat, se ustvari dodeljena spremenljivka zank (imenovana `zanka_1` na zgornjem posnetku zaslona), ki se lahko uporablja v izrazih znotraj zanke. Spremenljivka zanke šteje od 0 to $N - 1$.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zanka izraza

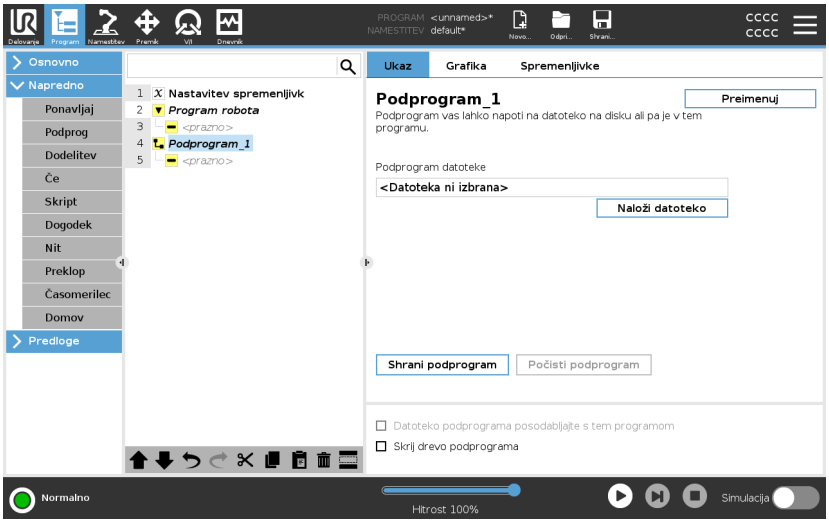
Pri ustvarjanju zank z uporabo izraza kot končnega pogoja nudi PolyScope možnost za neprekinjeno ocenjevanje tega izraza, tako lahko »zanko« prekinete kadar koli med izvajanjem in ne le po vsaki ponovitvi.



23.8.2. Podprogram

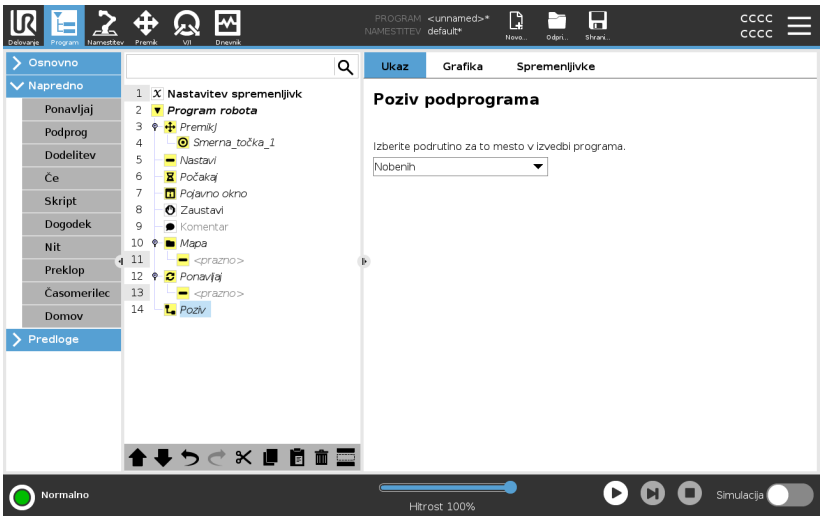
Opis

Podprogram lahko vsebuje dele programa, ki so potrebni na več mestih. Podprogram je lahko ločena datoteka na disku in je lahko tudi skrit, da podprogram zaščiti pred nenamernimi spremembami.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Poziv podprograma Ob pozivu podprograma se bodo zagnale programske vrstice v podprogramu, potem pa se bo dejanje nadaljevalo z naslednjo vrstico.

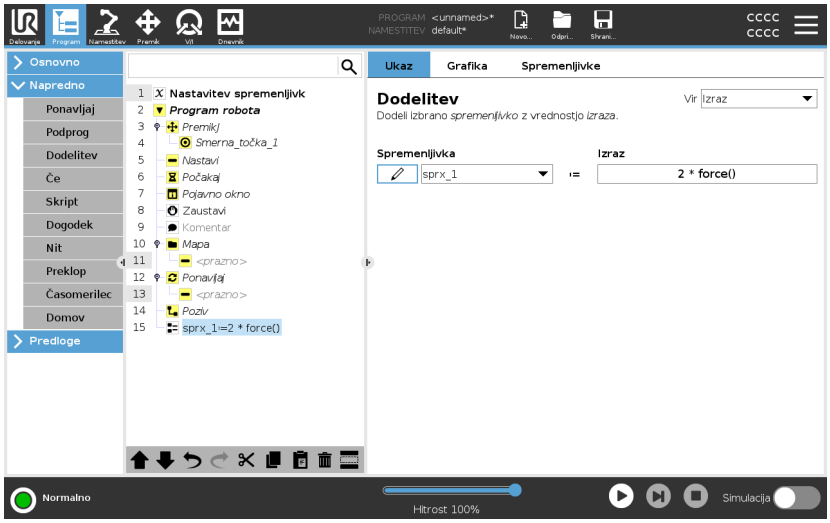


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.8.3. Dodelitev

Opis

Dodeli vrednost spremenljivkam. Vrednost spremenljivke je lahko rezultat ustvarjenih izrazov v Urejevalniku izrazov (glejte razdelek 23.3. Urejevalnik izrazov on page186).
Vrednost spremenljivke lahko zahtevate tudi od upravljavca. Ko vrednost spremenljivke zahtevate od upravljavca, lahko prikažete sporočilo upravljavca za potrditev vhoda glede na pogoste tipe spremenljivk.



23.8.4. Če

Opis

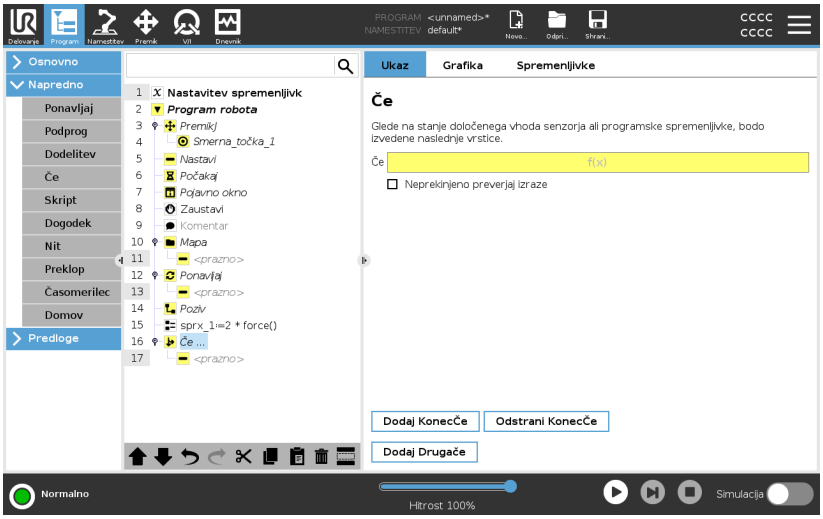
Ukaza **Če** in **Če...Potem** spremenita ravnanje robota na osnovi signalov senzorjev ali vrednosti spremenljivk.

> Če so znotraj izraza Če ali znotraj izraza Ponavljaj z možnostjo Izraz preverjaj neprekinjeno smerne točke, lahko po izrazu dodate stopj() ali stopl() za nežno nižanje hitrosti robotove roke. To velja tako za ukaze Če in ukaze Ponavljaj (glejte del).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izbira pogojev

Izberite pogoje v urejevalniku izrazov, ki tvorijo izraze z izjavo **Če**. Če je pogoj spoznan za Resničnega, se izvedejo izjave tega ukaza **Če**. Ukaz **Če** ima lahko samo eno izjavo **Drugače**. Uporabite **Dodaj DrugačeČe** in **Odstrani DrugačeČe** za dodajanje in odstranjevanje izrazov DrugačeČe. Izberite **Izraz preverjaj neprekinjeno**, da omogočite ocenjevanje izjav **Če**, **DrugačeČe** in **Ponavljaj** med izvajanjem vsebovanih vrstic. Če je izraz znotraj izjave **Če** spoznan za Neresničnega, se upoštevata izjavi **DrugačeČe** ali **Drugače**.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

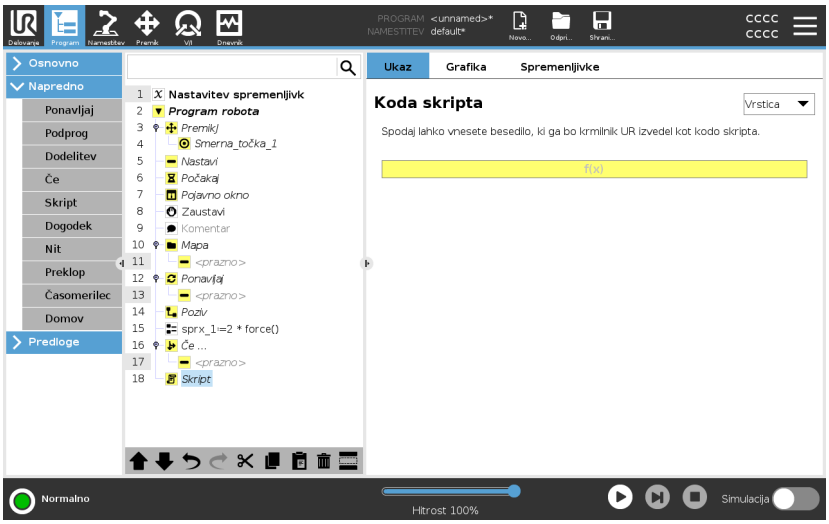
23.8.5. Skript

Opis

V spustnem seznamu pod možnostjo Ukaz so na voljo naslednje možnosti:

- **Črta** vam omogoča pisanje enojne vrstice kode programa URScript, z Urejevalnikom izrazov (23.3. Urejevalnik izrazov on page186)
- **Datoteka** vam omogoča pisanje, urejanje ali nalaganje datotek URScript.

Navodila za pisanje kode URScript najdete v priročniku za pisanje programskih skript na spletni strani za podporo (http://www.universal-robots.com/support).
Funkcije in spremenljivke, navedene v datoteki URScript so na voljo za uporabo v programu v vmesniku PolyScope.

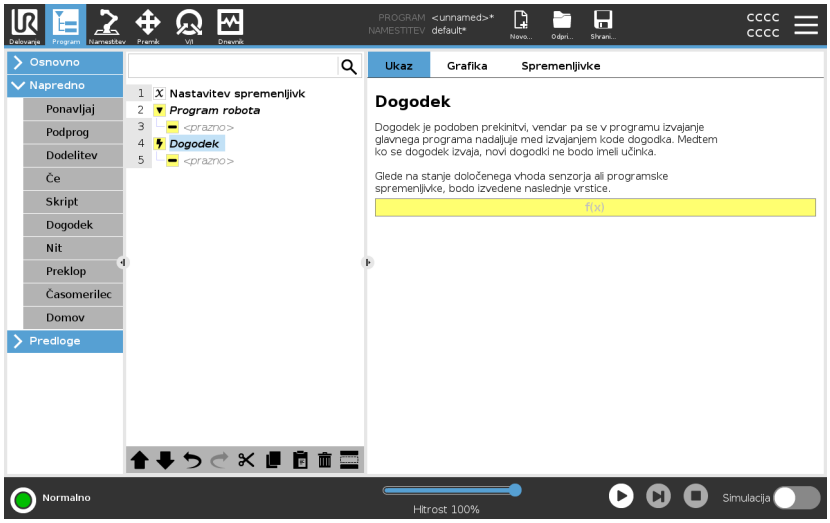


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.8.6. Dogodek

Opis

Dogodek lahko uporabite za nadziranje vhodnega signala in za izvajanje dejanja ali nastavitev spremenljivke, ko je vhodni signal visok.
Na primer, če izhodni signal naraste, lahko program za dogodek počaka 200 ms in ga povrne nazaj v nizko stanje.
To lahko zelo poenostavi kodo glavnega programa, če se zunanji stroj sproži ob naraščajočem robu namesto ob visoki stopnji vhoda.
Dogodki so preverjeni enkrat v vsakem nadzornem ciklusu (vsakih 2 ms).

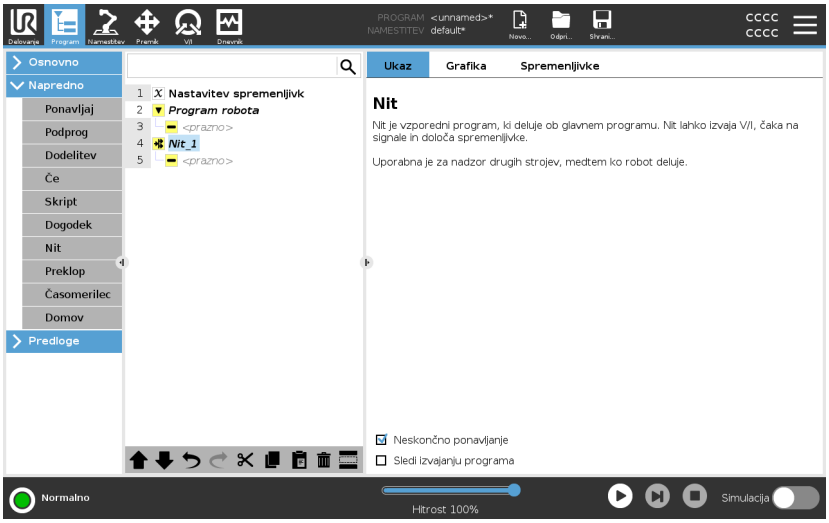


23.8.7. Nit

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Nit je vzporeden postopek programu robota. Nit se uporablja za upravljanje zunanjega stroja neodvisno od roke robota. Nit lahko komunicira s programom robota s spremenljivkami in izhodnimi signali.



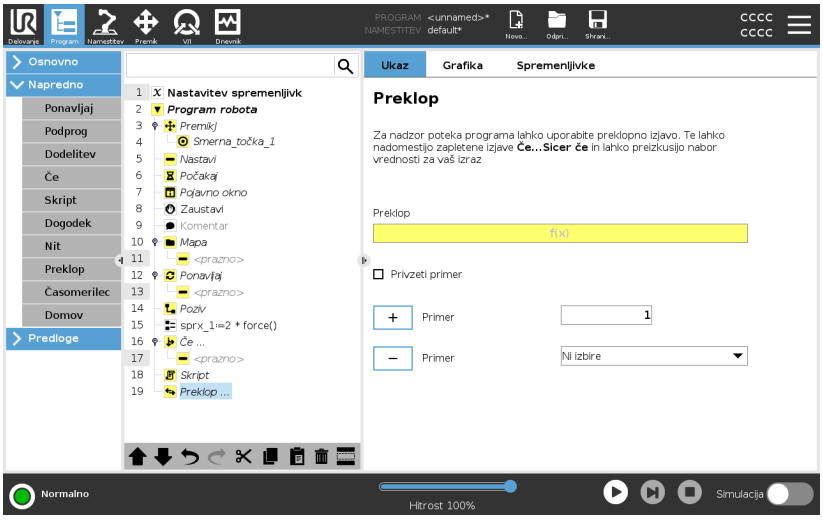
23.8.8. Preklop

Opis

Struktura **Preklopi primer** lahko na osnovi vhodnih signalov ali vrednosti spremenljivk spremeni ravnanje robota.
Uporabite urejevalnik izraza , da opišete osnovni pogoj in določite primere, v katerih mora robot nadaljevati s pod-ukazi tega `stikala`.
Če je pogoj ocenjen tako, da se ujema z enim od primerov, se izvedejo vrstice znotraj `primera` . Če je bil določen `privzeti primer` , se bodo vrstice izvedle le, če ne bodo najdeni nobeni drugi ujemajoči se primeri.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vsako `stikalo` ima lahko več `primerov` in enega `privzetega primera`. `Stikala` imajo lahko samo en primerek katere koli vrednosti `primera` . `Primeri` lahko dodate z gumbi na zaslonu. Ukaz `Case` lahko odstranite z zaslona za to stikalo.

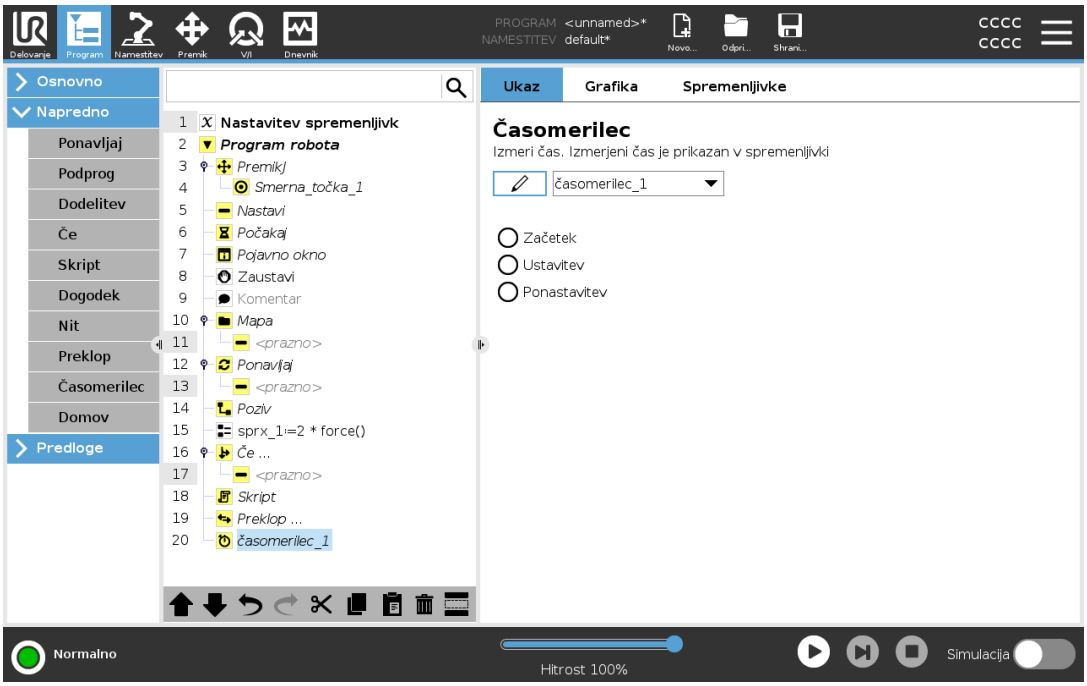


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.8.9. Časomerilec

Opis

Časomerilec meri čas, ki je potreben za delovanje določenih delov programa. Če spremenljivka programa vsebuje pretečen čas od začetka merjenja časa, lahko to vidite v zavihku Spremenljivke in Zagon.

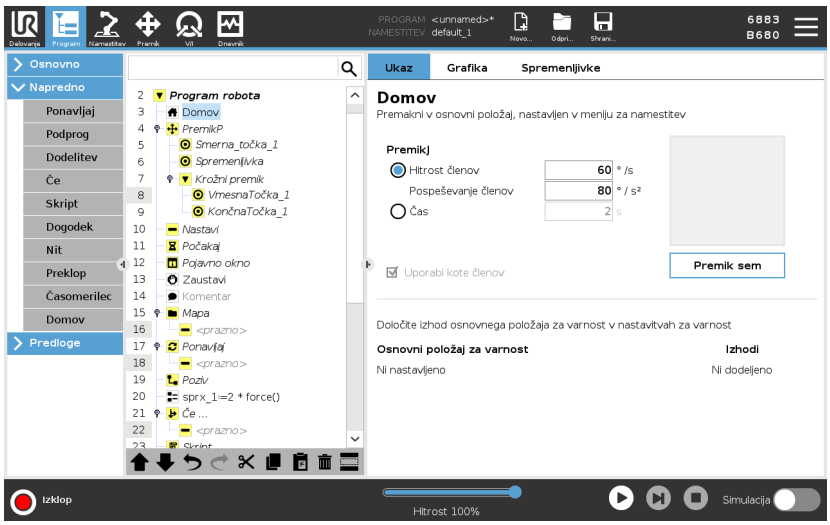


23.8.10. Doma

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Vozlišče Domačega položaja uporablja kote sklepov za premik robota v predhodno določeni Domači položaj. Če je ta določen kot Varni domači položaj, je vozlišče Domačega položaja v programskem drevesu prikazano kot Domači položaj (Varen). Če Domači položaj ni usklajen z Varnostnim, vozlišče ni definirano.



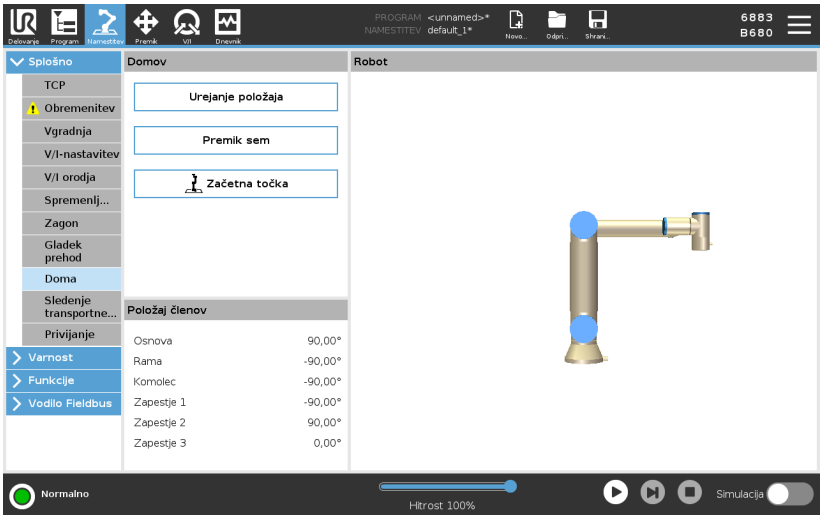
Določanje Domačega položaja

Domači položaj je uporabniško določen povratni položaj robotove roke. Ko ga definirate, je Domači položaj na voljo pri ustvarjanju robotovega programa. Domači položaj lahko uporabite za definiranje varnega domačega položaja. (Glejte 21.9. Varni Domači položaj on page164) Uporabite gumbe domačega zaslona za naslednje:

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

- **Uredi položaj** spremeni domači položaj.
- **Premik sem** premakne robotovo roko na določeni domači položaj.
- **Ničelni položaj** vrne robotovo roko v pokončni položaj.

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V meniju **Splošno** izberite **Domači položaj**.
3. Dotaknite se **Nastavitev položaja**.
4. Robota lahko učite prek gumbov **Freedrive** (Prosti tek) ali **Prehod**.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.9. Predloge

Opis

Predlogo lahko uporabite za dodajanje določene funkcionalnosti v program robota. Različne predloge omogočajo izvajanje zahtevnih opravil s programom robota.

23.9.1. Iskanje

Opis

Funkcija za iskanje s senzorjem določa, kdaj je dosežen pravilni položaj za prijem oz. izpust elementa. Ta funkcija omogoča delo na skladih predmetov različnih debelin, določanje natančnih položajev predmetov pa je neznano ali pretežko programirati.
Senzor je lahko potisni gumb, senzor pod pritiskom ali kapacitivni senzor.

Iskanje

Ko programirate iskanje, morate določiti:

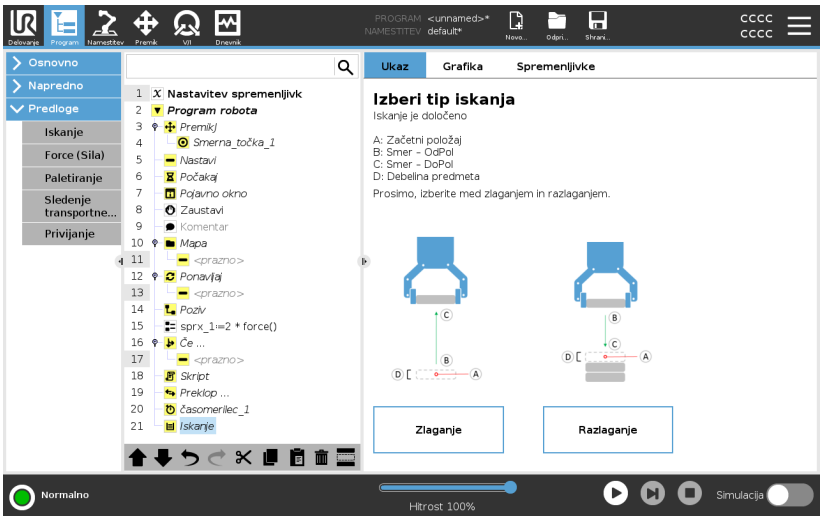
- *A* - izhodišče.
- *B do C* - smer sklada. To pomeni, da med zlaganjem skladovnica raste, med razlaganjem se skladovnica manjša.
- *D* - debelina postavk v kupu.

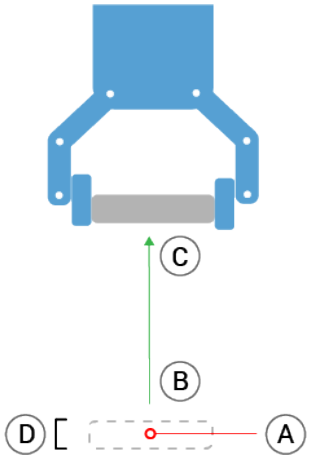
Prav tako pa morate določiti pogoj za doseganje naslednjega položaja skladovnice in posebno zaporedje programa, ki bo izvedeno ob vsakem položaju skladovnice.
Za premike pri delu s skladovnico morate določiti hitrost in pospešitev.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zlaganje

Med zlaganjem se robotska roka premakne v točko *A*, nato pa se premakne *nasproti smeri* , da poišče naslednji položaj sklada. Ko najde naslednji položaj skladovnice, si ga robot zapomni in izvede posebno zaporedje.
V naslednjih ciklih robot začne iskanje na točki, ki si jo je zapomnil, in jo poveča za debelino elementa.
Zlaganje je končano, ko višina skladovnice doseže določeno število ali ko senzor odda signal.

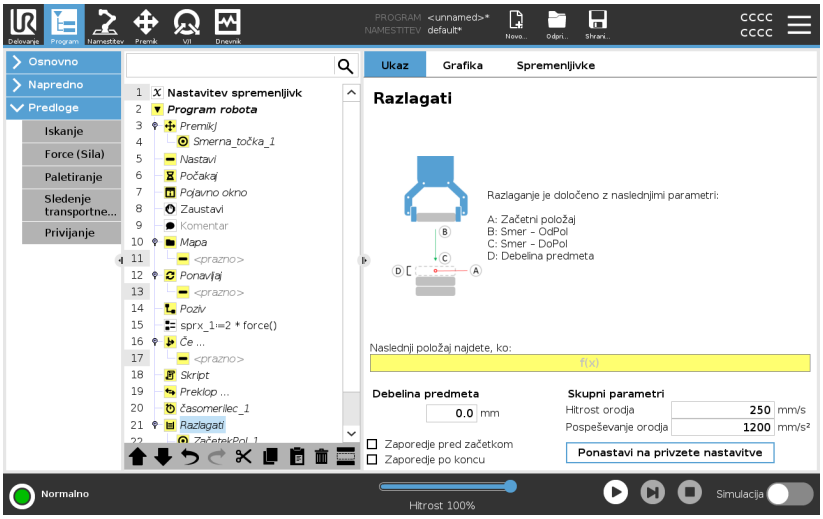


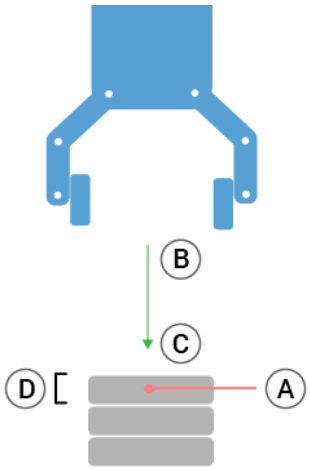


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Razlaganje

Med razstavljanjem se robotska roka premakne iz točke *A* v dano smer, da poišče naslednji element. Pogoji na zaslonu določajo, kdaj bo dosežen naslednji element. Ko najde položaj, si ga robot zapomni in izvede posebno zaporedje.
V naslednjih ciklih robot začne iskanje na točki, ki si jo je zapomnil, in jo poveča za debelino elementa.





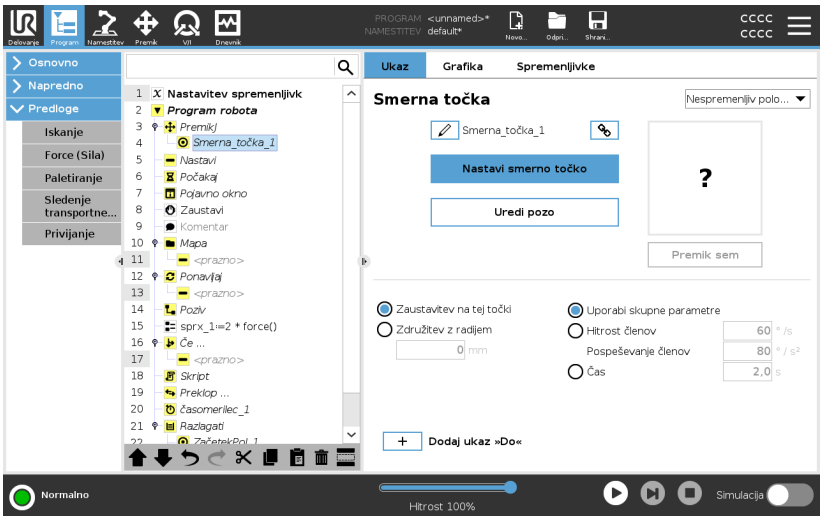
Začetni položaj

Zlaganje se začne na začetnem položaju. Če je začetni položaj izpuščen, se zlaganje začne na trenutnem položaju robotove roke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Smer

Smer, podana s položaji *B do C*, se izračuna kot razlika položaja od TCP *B* do TCP *C*.
Smer ne upošteva usmerjenosti točk.
Izraz naslednjega položaja za zlaganje
Robotova roka se premika ob smernem vektorju, medtem ko nenehno ocenjuje, ali je dosegla naslednji položaj skladovnice. Ko je izraz ovrednoten na `True` , se izvede posebno zaporedje.
“PredZačetkom”
Izbirno zaporedje `PredZačetkom` se zažene tik pred začetkom postopka. To lahko uporabite za čakanje na pripravljene signale.
“PoKoncu”
Neobvezno zaporedje `AfterEnd` se zažene, ko je operacija končana. To lahko uporabite za zagon transportnega traku, ki se pripravi za naslednjo paleto.
Zaporedje prijemanja in odlaganja
Zaporedje Poberi/Postavi je posebno programsko zaporedje, ki se izvaja na vsakem položaju nalaganja, podobno Delovanju palet.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.9.2. Force (Sila)

Opis

Način sile je primeren za aplikacije, v katerih dejanski položaj TCP vzdolž predhodno določene osi ni tako pomemben, temveč se naj namesto tega vzdolž te osi uporabi želena sila. Če na primer točka TCP robota naleti na ukrivljeno površino, potiska ali vleče obdelovanec.

Z možnostjo **Način sile** je mogoča tudi uporaba določenega navora okrog predhodno določenih osi. Robotova roka poskuša pospešiti ob osi, če ni ovir in če je za os nastavljena sila, večja on nič. Čeprav je os določena kot prilagojena, robotski program kljub temu poskusi premakniti robota vzdolž te osi. Vendar pa nadzor sile zagotavlja, da robotova roka kljub temu doseže določeno silo.

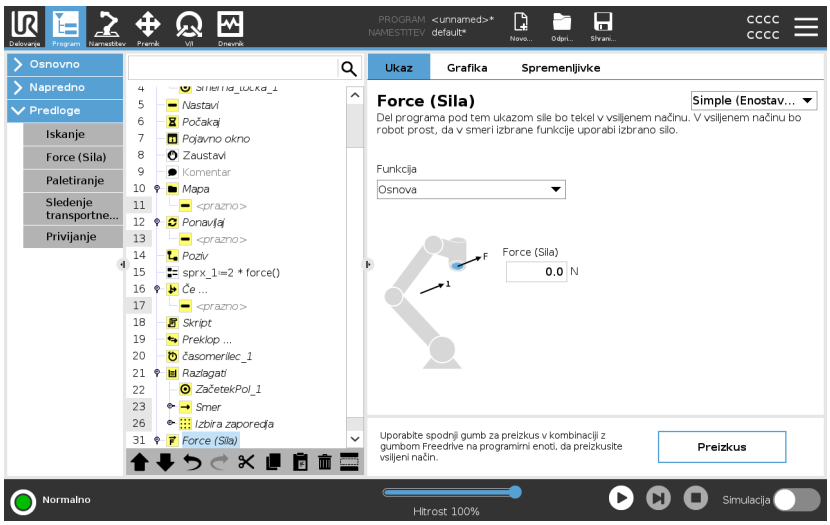
> Uporaba te funkcije skupaj s funkcijo Sledenje transportnemu traku in/ali Odmik poti lahko povzroči konflikt v programu.
>
> - Ne uporabljajte te funkcije skupaj s funkcijo Sledenje transportnemu traku ali Odmik poti.

> Če je v `Če je`, `ElseIf` ali `zanka`in je izbrana možnost `Check Expression Continuously`, lahko na koncu izraza dodate `END_Force_mode()` skript za izhod iz nadzora sile.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OPOZORILO

1. Izogibajte se visokemu pospeševanju tik pred prehodom v način sile.
2. Izogibajte se visokemu pospeševanju v načinu sile, saj zmanjša natančnost nadzora sile.
3. Izogibajte se premikom, vzporednim skladnim osem, pred prehodom v način sile.



Izbor funkcij

Meni za izbiro funkcij omogoča izbiro koordinatnega sistema (osi), ki ga bo robot uporabljal med delovanjem v načinu sile. Funkcije v meniju so tiste, ki so bile določene pri namestitvi.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Tip načina sile

Spodaj navedene vrste načina sile določajo, kako je izbrana funkcija interpretirana.

- **Simple (Enostavno)**: V načinu sile bo prilagojena samo ena os. Sila vzdolž te osi je prilagodljiva. Želena sila bo vedno uporabljena vzdolž z-osi izbrane funkcije. Za funkcije črte pa vzdolž y-osi.
- **Okvir**: Tip Okvirja omogoča naprednejšo uporabo. Tukaj je mogoče posamezno izbrati prilagodljivost položaja in sile v vseh šestih prostih stopnjah.
- **Točka**: Po izbiri Točke je y-os okvirja naloge usmerjena od točke TCP robota proti izvoru izbrane funkcije. Razdalja med točko TCP robota in izvorom izbrane funkcije mora biti vsaj 10 mm. Okvir naloge se bo skupaj s položajem točke TCP robota spremenil med časom izvajanja. X- in z-osi okvirja naloge sta odvisni od prvotne usmerjenosti izbrane funkcije.
- **Premik**: V načinu Premik se bo okvir naloge spremenil s smerjo premika TCP. X-os okvirja naloge bo projekcija smeri premika TCP na ravnino med x- in y-osjo izbrane funkcije. Y-os bo pravokotna na premikanje robotove roke in v x-y-ravnini izbrane funkcije. To je lahko koristno pri urezovanju vzdolž kompleksne poti, kjer je potrebna sila pravokotno na premik TCP.

  Ko se robotova roka ne premika: če vstopite v način sile med mirovanjem robotove roke, ne bo prilagojenih osi, dokler je hitrost TCP nad ničlo. Če robotova roka, pozneje, ko je še vedno v načinu sile, ponovno miruje, bo okvir naloge imel enako usmerjenost kot nazadnje, ko je bila hitrost TCP nad ničlo.

Dejanski okvir naloge za zadnje tri tipe si lahko med časom delovanja ogledate na grafičnih zavihkih (glejte), ko robot deluje v načinu sile.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izbira vrednosti sile

- Vrednosti sile oz. navora se lahko nastavijo za skladne osi, robotova roka pa prilagodi svoj položaj za doseganje želene sile.
- Pri neskladnih oseh robotova roka potuje po smeri, ki jo je nastavil program.

Za translacijske parametre je sila določena v newtonih [N], za rotacijske pa je navor določen v newtonmetrih [Nm].

> Narediti morate naslednje:
>
> - Uporabite `get_tcp_force()` skriptno funkcijo v ločenem navoju, da preberete dejansko silo in navor.
> - Če sta dejanska sila in/ali navor nižja od zahtevanih, popravite vektor ključa (wrench vector).

Omejitve hitrosti

Maksimalna kartezijanska hitrost se lahko nastavi za skladne osi. Robot se premika pri tej hitrosti v nadzoru sile, vse dokler ne pride v stik s kakim predmetom.

Nastavitve preskusne sile

Z gumbom vklop/izklop, označenim s **Test**, je mogoče preklopiti funkcijo gumba **Freedrive** na zadnji strani ročne programirne enote iz normalnega načina Freedrive v preizkušanje ukaza Force.
Ko je pri vklopljenem **gumbu Test** pritisnjen gumb **Freedrive** na zadnji strani ročne programirne enote, bo robot izvedel ukaz Force neposredno, ne da bi program potekel, tako da je mogoče nastavitve preveriti pred dejanskim izvajanjem celotnega programa. Ta možnost je še posebej uporabna, da se prepričate, da so prilagojene osi in sile bile pravilno izbrane ter nastavljene. Z eno roko držite točko TCP robota, z drugo pa pritisnite gumb **Freedrive** ter upoštevajte, v katero smer je mogoče/ni mogoče premakniti robotove roke.
Ko zapustite ta zaslon, se bo gumb Test samodejno izklopil, kar pomeni, da je gumb **Freedrive** na zadnji strani gumba ročne programirne enote mogoče ponovno uporabi za običajni način **Freedrive**.
Gumb **Freedrive** bo učinkovit samo, če za ukaz Force izberete veljavno funkcijo.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.9.3. Paletiranje

Opis

Paletiziranje je predloga za enostavno programiranje nalog paletiziranja in depaletiranja, pobiranja in postavljanja delov (npr. s pladnjev, iz držal, ipd.) in pripravo robota na izvajanje ponavljajočih se operacij za različne artikle na več plasteh z različnimi vzorci.
Ustvarjate lahko različne vzorce in jih uveljavite na določenih plasteh.
Umestite lahko tudi ločevalo med vsako plast (glejte).
Prav tako lahko uporabite Funkcije pri Lastnostih palet za enostavno prilagajanje postavitve svojih palet.
Za več informacij o Funkcijah glejte
Upoštevajte navodila iz spodnjega dela **Ustvarjanje programa za paletiziranje** za uporabo predlog za paletiziranje.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

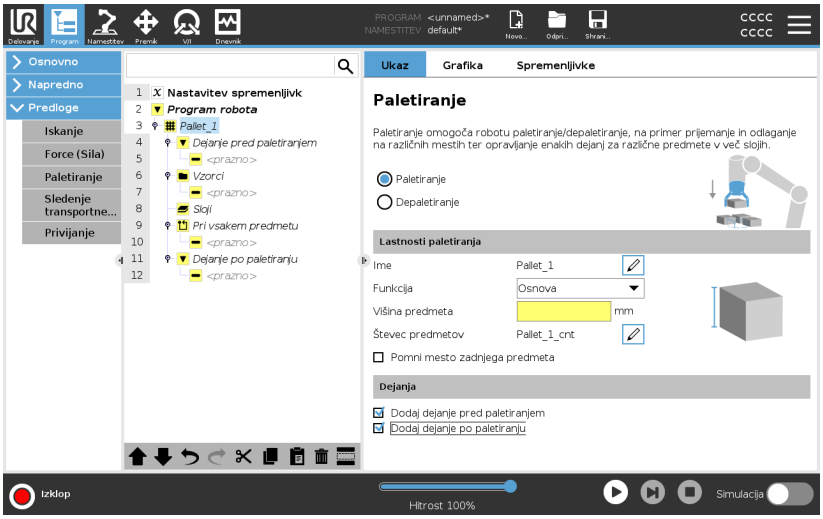
Ustvarjanje programa za paletiziranje

1. Odločite se, če želite programirati določeno Funkcijo (glejte) ali uporabiti Osnovo kot referenčno ravnino.
2. V **zavihku Program**, pod možnostjo **Predloge**, se dotaknite možnosti **Paletiziranje**.
3. Na zaslonu Paletiziranja izberite eno izmed naslednjih dejanj, v odvisnosti od želene operacije.
    1. Izberite možnost **Paletiziranje** za organizacijo artiklov na paleto.
    2. Izberite **Depaletiranje** za odstranjevanje artiklov s palete.
4. Pod **Lastnosti palet** določite ime, funkcijo (glejte 1. korak), višino objekta in ime števca artiklov vašega programa. Izberite okvirček **Zapomni si lokacijo zadnjega artikla**, če želite, da robot nadaljuje z delom pri zadnjem obdelovanem artiklu, ko se je ustavil.
5. Na zaslonu Paletiziranja, pod možnostjo **Dejanja** dodajte nova dejanja, ki se naj izvedejo pred ali po zaporedju paletiziranja, tako da izberete naslednje:
    1. **Dodajte dejanje pred paletiziranjem**: Ta dejanja se izvedejo pred začetkom paletiziranja.
    2. **Dodajte dejanje po paletiziranju**: Ta dejanja se izvedejo po zaključku paletiziranja.
6. Na drevesu programa se dotaknite vozlišča **Vzorci**, da določite vzorce za vaše plasti. Ustvarite lahko naslednje tipe vzorcev: Črta, Mreža ali Nepravilno (glejte sliko spodaj). Na tem zaslonu lahko izberete, če želite med plasti vključiti ločevalo (glejte).
7. Dotaknite se vozlišča oz. vozlišč vzorcev v drevesu programa, da robota naučite položaj, specifičnih za določeno plast (npr. začetne in končne točke, vogali mreže in/ali število artiklov). Glejte za navodila za programiranje. Vseh položajev morate robota naučiti na dnu palete. Da vzorec podvojite, se dotaknite gumba **Podvoji vzorec** na zaslonu vozlišča vzorca, ki ga želite podvojiti.
8. V drevesu programa se dotaknite vozlišča **Plasti** za konfiguracijo plasti vašega zaporedja paletiziranja. Uporabite spustni meni **Izberi vzorec** za izbiro vzorca za vsako plast. Dotaknite se gumba **Dodaj plast** za dodajanje novih plasti v vaš program. Plasti je treba dodati v pravilne zaporedju, saj jih kasneje ni možno preurediti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ustvarjanje programa za paletiziranje

9. V programskem drevesu se dotaknite vozlišča **Pri vsakem predmetu**. Izberite uporabo privzete možnosti (A) Čarovnik Pri vsakem predmetu ali (B) Ročna konfiguracija pri vsakem predmetu Navodila za vsako možnost so spodaj.



Čarovnik Pri vsakem predmetu

Čarovnik Pri vsakem artiklu pomaga pri določanju dejanj, ki se izvedejo na vsakem artiklu na paleti, kot so ReferenčnaTočka, Smerna točka pristopa, Smerna točka TočkaDejanjaOrodja in Izhodna Smerna točka (opisi v spodnji razpredelnici). Smerna točka Približevanje in Izhod za vsak artikel ohrani usmeritev in smer ne glede na usmerjenost drugih artiklov.

1. Dotaknite se vozlišča **Pri vsakem predmetu** na drevesu programa.
2. Na zaslonu Pri vsakem predmetu se dotaknite možnosti **Naprej**.
3. Dotaknite se gumba **Premik sem**. Nato pritisnite in zadržite gumb **Samodejno** ali uporabite gumb **Ročno**, da robota premaknete na ReferenčnoTočko. Dotaknite se gumba **Nadaljuj**. Dotaknite se **Naprej**.
4. Dotaknite se možnosti **Nastavi Smerno točko**, da robota naučite Smerne točke pristopa (glejte). Dotaknite se **Naprej**.
5. Ponovite 3. korak.
6. Dotaknite se možnosti **Nastavi Smerno točko**, da robota naučite Izhodne Smerne točke pristopa (glejte). Dotaknite se **Naprej**.
7. Dotaknite se **Končaj**.
8. Zdaj lahko dodate ustrezna vozlišča dejanj prijemanja v mapi Dejanj orodja v drevesu programa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ročna konfiguracija

1. Dotaknite se vozlišča **Pri vsakem predmetu** na drevesu programa.
2. Na začetnem zaslonu **Pri vsakem artiklu** se dotaknite možnosti **Ročna konfiguracija**.
3. Uporabite spustne menije za izbiro Vzorca in artikla ReferenčneTočke. Dotaknite se gumba **Uporabi to ReferenčnoTočko**, da nastavite ReferenčnoTočko.
4. Robota premaknete na ReferenčnoTočko tako, da se dotaknete možnosti **Premik sem**.
5. Dotaknite se vozlišča Pristop v drevesu programa, da robota naučite Smerne točke pristopa (glejte). Smerna točka Približevanje ohrani usmeritev in smer ne glede na usmerjenost drugih artiklov.
6. Dotaknite se vozlišča Pri vsakem artiklu na drevesu programa. Ponovite 4. korak.
7. Dotaknite se vozlišča **Izhod** v drevesu programa, da robota naučite Izhodne Smerne točke (glejte).
8. Zdaj lahko dodate ustrezna vozlišča dejanj prijemanja v mapi Dejanj orodja v drevesu programa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

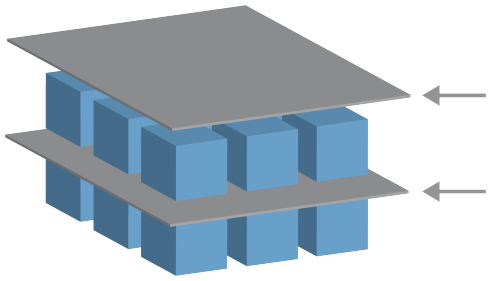
Dodajanje ločevala med plasti v zaporedju paletiziranja

Med plasti v zaporedju paletiziranja lahko dodate ločevala, kot sta papir ali stiropor. Za dodajanje ločevala upoštevajte spodnja navodila:

1. V programskem drevesu izberite vozlišče **Vzorci**.
2. Na zaslonu **Vzorci** izberite **Ločevalo** in določite višino z uporabo besedilnega okvirčka **Višina ločevala**. Če višina ni določena, se program ne bo zagnal.
3. V drevesu programa izberite možnosti **Plasti**. Na zaslonu Plasti izberite plasti, med katere želite umestiti ločevalo (ločevala so samodejno vstavljena med vsako plast).
4. Dotaknite se vozlišča **Ločevalo** v drevesu programa. Da robota naučite položaja ločevala, se dotaknite možnosti **Nastavi ločevalo**.
5. Izberite med privzeto možnostjo (A) Čarovnik za ločevala ali (B) Ročna konfiguracija zaporedja ločeval. Navodila za vsako možnost so spodaj.

Ko se čarovnik zaključi oz. če ga prekinete, se v drevesu programa, pod možnostjo **Dejanje ločevala** pojavi predloga. Poleg mape Dejanje orodja pod vozliščem Dejanje ločevala lahko izberete eno izmed naslednjih map:

- **Poberi ločevalo** za programiranje robota za pobiranje ločeval pri paletiziranju
- **Odloži ločevalo**, s katerim robot odloži ločevala za depaletiranje



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

(A) čarovnik za ločevala

1. Dotaknite se vozlišča **Dejanje ločevala** v drevesu programa.
2. Na zaslonu Dejanje ločevala se dotaknite možnosti **Naprej**.
3. Dotaknite se gumba **Premik sem** in nato pritisnite in zadržite gumb **Samodejno**="2"/> ali uporabite gumb **Ročno**, da robota premaknete na Točko ločevalnika. Dotaknite se gumba **Nadaljuj**. Dotaknite se **Naprej**.
4. Dotaknite se možnosti **Nastavi Smerno točko**, da robota naučite Smerne točke pristopa (glejte). Dotaknite se **Naprej**.
5. Ponovite 3. korak.
6. Dotaknite se možnosti **Nastavi Smerno točko**, da robota naučite Izhodne Smerne točke pristopa (glejte). Dotaknite se **Naprej**.
7. Dotaknite se **Končaj**.
8. Zdaj lahko dodate ustrezna vozlišča dejanj v mapah Poberi ločevalo, Odloži ločevalo in Dejanje Orodja v drevesu programa.

(B) Ročna konfiguracija

1. Dotaknite se vozlišča **Dejanje ločevala** v drevesu programa.
2. Na začetnem zaslonu **Dejanje ločevala** se dotaknite možnosti **Ročna konfiguracija**.
3. Robota premaknete na točko ločevala tako, da se dotaknete možnosti **Premik na točko ločevala**.
4. Dotaknite se vozlišča Pristop v drevesu programa, da robota naučite Smerne točke pristopa (glejte).
5. Dotaknite se vozlišča Dejanje ločevala na drevesu programa. Ponovite 3. korak.
6. Dotaknite se vozlišča Izhod v drevesu programa, da robota naučite Izhodne Smerne točke (glejte).
7. Zdaj lahko dodate ustrezna vozlišča dejanj v mapah Poberi ločevalo, Odloži ločevalo in Dejanje Orodja v drevesu programa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Možnosti prilagajanja programa za paletiziranje

Svoj program za paletiziranje lahko prilagodite na naslednje načine:

- Če je potrebno vašo paleto prilagoditi oz. postaviti drugače po tem, ko ste ustvarili program za paletiziranje, morate robota le ponovno naučiti funkcijo paletiziranja (glejte), saj je zaporedje paletiziranja fiksno relativno na funkcijo. Tako se vse druge komponente programa samodejno prilagodijo na novo naučenemu položaju.
- Urejate lahko lastnosti ukazov za premike (glejte).
- Spremenite lahko hitrost in radije spojev (glejte).
- V zaporedje Pri vsakem artiklu ali zaporedje Dejanje ločevala lahko dodate druga vozlišča programa.

Položaji

Vrstica



Za učenje položajev izberite vsak artikel v drevesu programa:

- ZačetniArtikel1
- KončniArtikel1

Vnesite število artiklov v vašem zaporedju z uporabo besedilnega okvirčka **Artikli** na dnu zaslona.

Mreža



Za učenje položajev izberite vsak artikel v drevesu programa:

- CornerItem1
- CornerItem2
- CornerItem3
- CornerItem4

Vnesite število vrstic in stolpcev v ustrezne okvirčke, da nastavite dimenzije vzorca.

Nepravilen vzorec

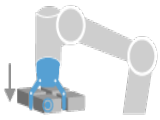
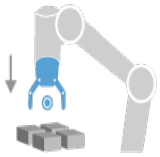
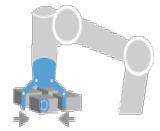
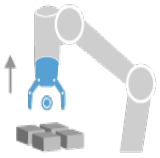


Za učenje položajev izberite vsak artikel v drevesu programa:

- Item1
- Item2
- Item3

Dotaknite se možnosti **Dodaj predmet** za dodajanje in poimenovanje novega predmeta v zaporedje.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dejanja	**Točka Dejanje orodja:** 	Lokacija in položaj, v katerem želite, da se robot nahaja, ko izvaja dejanje za vsak artikel v plasti. Smerna točka TočkaDejanjaOrodja je privzeto ReferenčnaTočka, a v drevesu programa jo lahko urejate, tako da se dotaknete vozlišča Smerna točka TočkaDejanjaOrodja. Pri uporabi čarovnika je Referenčna Točka prvi položaj na prvi definirani plasti na paleti. ReferenčnaTočka se uporablja za učenje robota Smerne točke pristopa, Smerne točke TočkaDejanjaOrodja in Izhodne Smerne točke za vsak artikel na plasti.
	Pristop 	Položaj brez trkov in želena smer premikanja robota, ko se približuje artiklu na plasti.
	Dejanje Orodja 	Želeno dejanje, ki naj ga nastavek robota izvede za vsak artikel.
	Izhodna Smerna točka 	Položaj in želena smer premikanja robota, ko se oddaljuje od artikla na plasti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

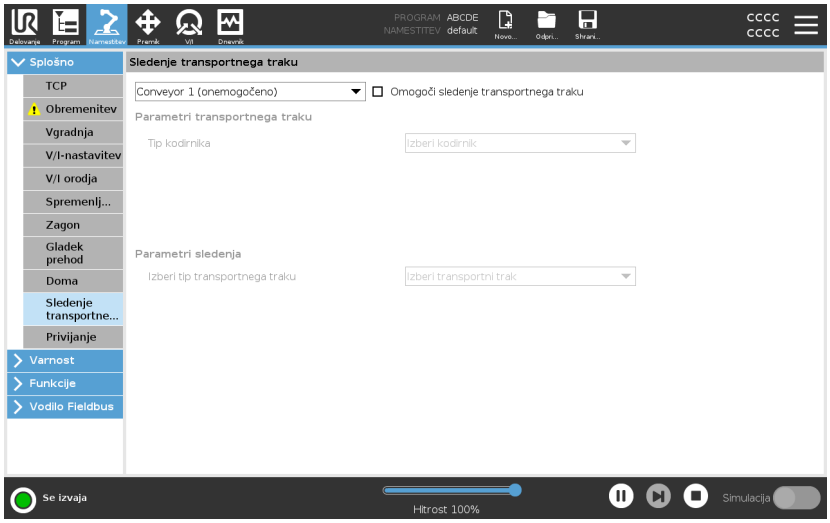
23.9.4. Sledenje transportnega traku

Opis

Sledenje transportnega traku omogoča, da robotova roka sledi gibanju do dveh transportnih trakov. Sledenje traku je definirano na zavihku Namestitev.

> Uporaba te funkcije skupaj s funkcijo Sila in/ali Odmik poti lahko povzroči konflikt v programu.
>
> - Ne uporabljajte te funkcije skupaj s funkcijo Sila ali Odmik poti.

Programsko vozlišče Sledenje transportnega traku je na voljo na zavihku Program pod zavihkom Predloge. Med sledenjem traku pod tem vozliščem so dovoljeni vsi gibi, a so relativni na gibanje transportnega traku. Spoji niso dovoljeni pri izhodu iz Sledenja transportnemu traku, zato se robot pred izvedbo naslednjega giba popolnoma ustavi.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Sledenje transportnemu traku

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Program**.
2. Dotaknite se **Predloge** in izberite **Sledenje transportnemu traku**, da vozlišče Sledenje transportnemu traku dodate v programsko drevo. Vsi premiki, navedeni pod vozliščem Sledenje transportnemu traku, sledijo gibanju transportnega traku.
3. Pod možnostjo Sledenje transportnemu traku, na spustnem seznamu Izbira transportnega traku, izberite **Transportni trak 1** ali **Transportni trak 2**, da definirate kateremu transportnemu traku mora robot slediti.

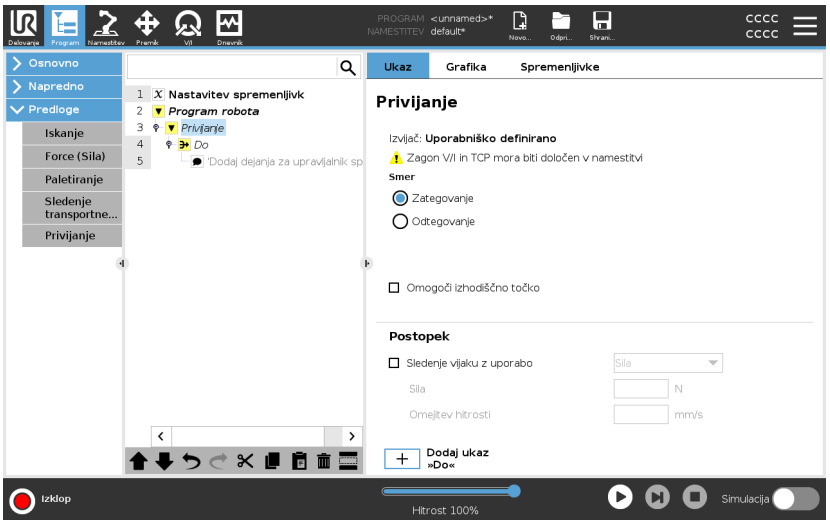
> Če je v vozlišču za sledenje transporterja znotraj zanke `If`, `ElseIf` ali `Loop`in je izbrana možnost `Check Expression Continuously`, lahko na koncu izraza dodate skripto `end_conveyor_tracking()` za izhod iz sledenja transporterja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

23.9.5. Vijačenje

Opis

Programsko vozlišče **Vijačenje** ponuja enostavni način za dodajanje aplikacije vijačenja za pritrjeni vijačnik. Konfiguracija vijačnika in njegovih priključkov na robotu je določena na zavihku Namestitev (glejte Splošno).



Dodajanje vozlišča za vijačenje

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Program**.
2. Pod možnostjo Predloge se dotaknite **Vijačenje**.
3. Izberite **Privijanje** za vijačenje vijaka v smeri privijanja (noter), ali izberite **Odvijanje** za vijačenje vijaka v smeri odvijanja (ven). Ta izbira vpliva le na premike robota, ko sledi vijaku in njegovim izračunom meritev.
4. V polju **Izbira programa** lahko izberete program vijačenja glede na signale **Izbire programa** v namestitvi.
5. Izberite **Omogoči začetno točko** za dodajanje PremikL v drevo programa, ki se izvede, ko vijačnik že dela.
   Po potrebi izberite **Omogoči strojno obdelavo napak** za dodajanje korektivnih ukrepov v Drevo programa, pred začetkom vijačenja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vpliv na vijačenje

Izbira **Sledi vijaku** pod **Proces** vpliva na vijačenje na naslednje načine:

- **Sila**: Izberite **Sila**, da določite, kolikšna sila deluje na vijak. Nato izberite **Omejitev hitrosti**, da se robot premika s to hitrostjo vse dokler ne pride do stika z vijakom.

  > Pred zagonom programa vijačenja nastavek vijačnika postavite tik nad vijak. Delovanje vsakršne sile na vijak lahko vpliva na učinkovitost programa vijačenja.

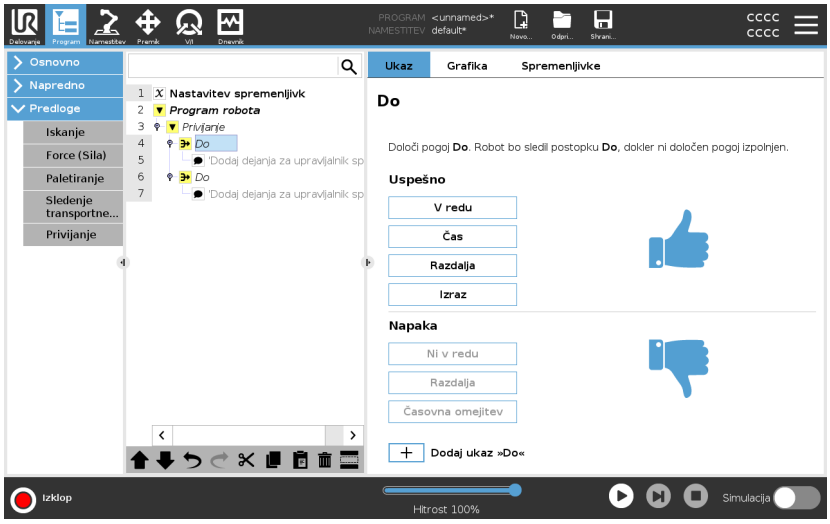
- **Hitrost**: Izberite fiksno **Hitrost orodja** in **Pospeševanje**, da bo robot sledil vijaku do določene hitrosti.
- **Izraz**: Podobno ukazu Če (glejte 23.8.4. Če on page245), izberite **Izraz** za opis pogojev, pod katerimi robot sledi vijaku.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vijači dokler

Opis

Vozlišče programa vijačenja vključuje obvezno vozlišče uspeha **Do**, ki določa kriterije za zaustavitev procesa vijačenja.



Določite lahko naslednje kriterije za zaustavitev:

- **Success (uspeh)**: Vijačenje se nadaljuje, dokler vaša izbrana možnost ne zazna dokončanja. Dodate lahko le en pogoj za uspešni zaključek.
- **Error (napaka)**: Vijačenje se nadaljuje, dokler z vašo izbrano možnostjo ni zaznana napaka. Dodate lahko več kot en pogoj napake.

Kriterij

Uspeh



- **OK (V redu)**: Vijačenje se nadaljuje, dokler od izvijača ni zaznan signal OK (v redu).
- **Time (čas)**: Vijačenje se nadaljuje do določenega časa.
- **Distance (razdalja)**: Vijačenje se nadaljuje do določene razdalje.
- **Expression (izraz)**: Vijačenje se nadaljuje, dokler ni izpolnjen pogoj izraza po meri.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Napaka



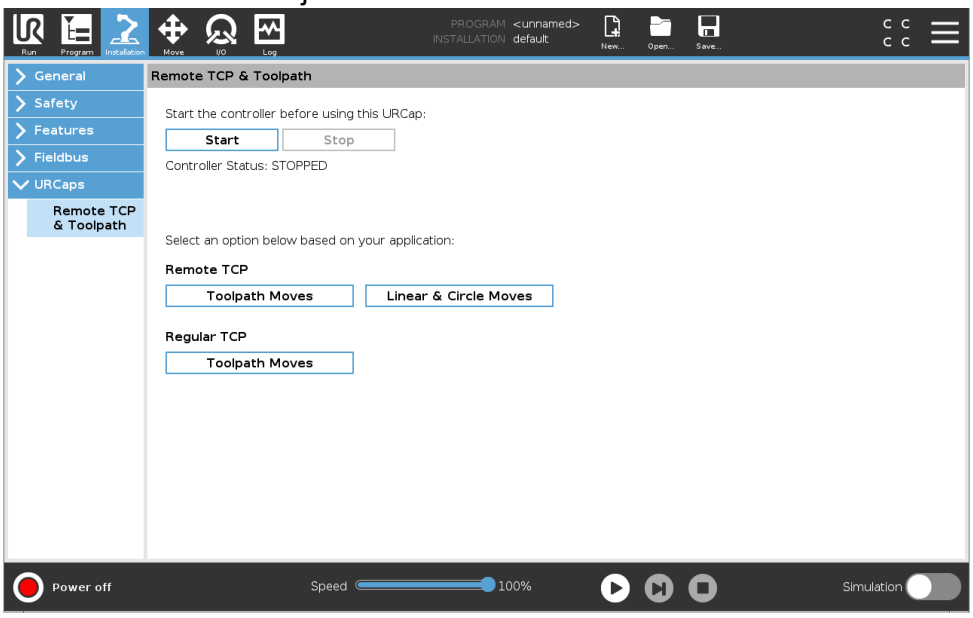
- **Not OK (ni v redu)**: Vijačenje se nadaljuje, dokler od izvijača ni zaznan signal NOT OK (ni v redu).
- **Distance (razdalja)**: Vijačenje se ustavi, ko je presežena določena razdalja.
- **Timeout (časovna omejitev)**: Vijačenje se ustavi, ko je presežen določeni čas.

23.10. URCaps

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

URCap Oddaljena TCP in pot orodja vam omogoča nastaviti oddaljene središčne točke orodja (RTCP), kjer je središčna točka orodja fiksirana v prostoru, relativno na osnovo robota. URCap Oddaljena TCP in pot orodja vam tudi omogoča programiranje smernih točk in krožnih premikov, ter ustvarjanje gibanja robota, ki temelji na uvoženih datotekah s potmi orodij, določenih v paketih programske opreme CAD/CAM tretjih strani.
Pri URCap za oddaljeno TCP je potrebno, da je robot pred uporabo registriran (glejte Registracija robota in datoteka z licenco on page358).
RTCP deluje v aplikacijah, kjer robot prijema in premika artikle, relativno na fiksno orodje. RTCP se uporablja skupaj z ukazoma RTCP_PremikP in RTCP_KrožniPremik za premikanje prijetega dela s stalno hitrostjo, relativno na fiksno orodje.



Podobno kot pri običajni TCP (glejte) lahko določite in poimenujete RTCP v nastavitvah zavihka Namestitev.
Izvedete lahko tudi naslednja dejanja:

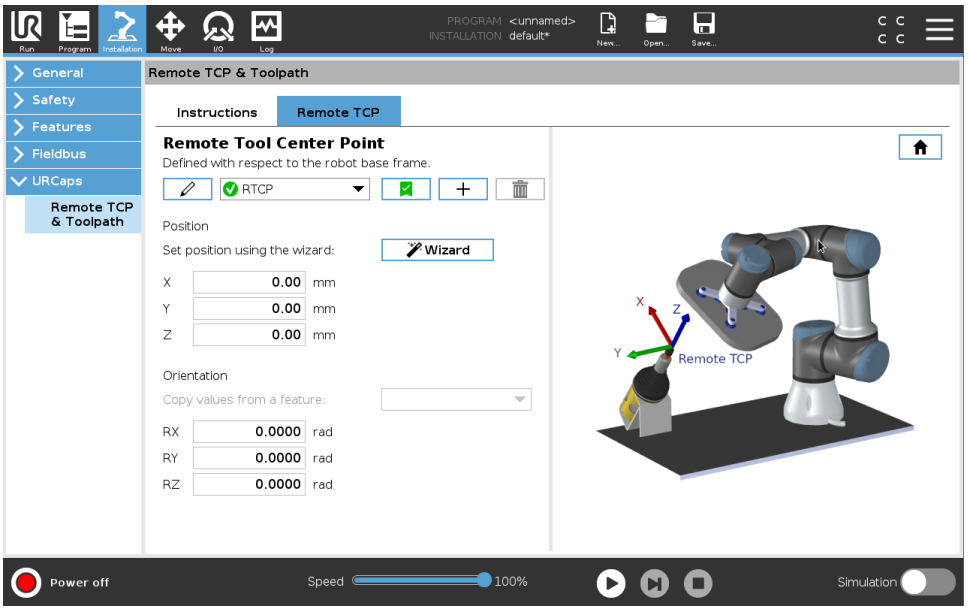
- Dodajanje, preimenovanje, spreminjanje in odstranjevanje RTCP
- Razumevanje privzete in aktivne RTCP
- Kako RTCP naučiti položaja
- Kako kopirati usmerjenost RTCP

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev oddaljene TCP iz funkcije

Nastavljanje RTCP z uporabo Funkcije, da omogočimo, da je robota možno suniti relativno na RTCP med ustvarjanjem smernih točk RTCP in krožnih premikov RTCP.

1. Dotaknite se ikone s plusom za ustvarjanje nove **RTCP**. Ali s spustnega seznama izberite obstoječo RTCP.
2. Dotaknite se spustnega seznama **Kopiraj vrednosti točkovne funkcije** in izberite Funkcijo. Preverite, da se posodobljene vrednosti usmerjenosti RTCP ujemajo z vrednostmi izbrane Funkcije.



Tipi premikov oddaljene TCP

RTCP_MoveP

Podobno kot pri običajnem PremikuP, RTCP_PremikP določa hitrost in pospešek orodja, s katerima se premika robotova roka relativno na oddaljeno TCP. Glejte .

Krožni premik RTCP

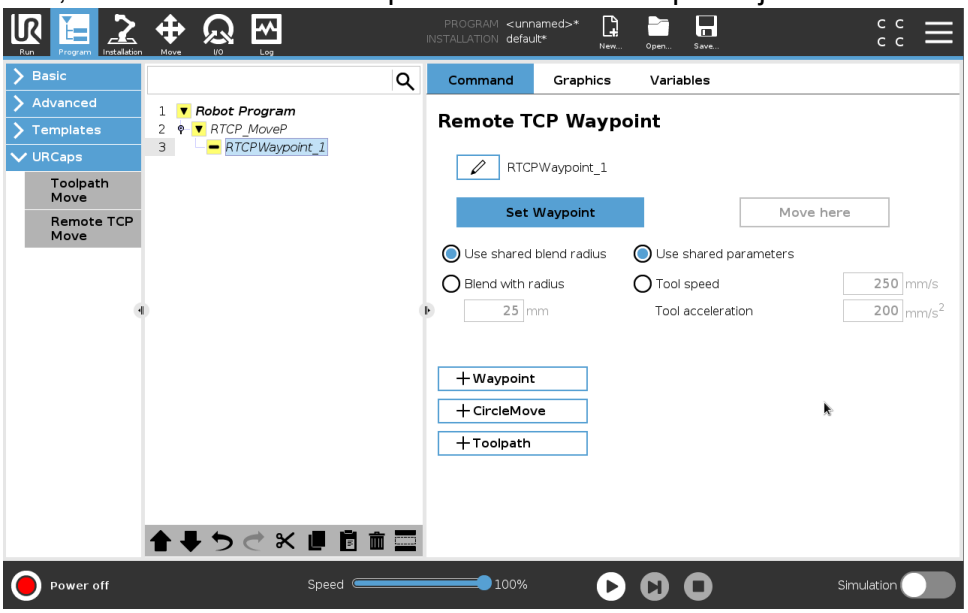
Podobno kot pri običajnem Krožnem premiku, Krožni premik RTCP lahko dodate RTCP_PremikuP za ustvarjanje krožnega gibanja. Glejte .

> Maksimalna hitrost krožnega premika je lahko nižja od določene vrednosti. Radij krožnice je *r*, maksimalni pospešek je *A*, maksimalna hitrost pa ne sme preseči *Ar* zaradi centripentalnega pospeševanja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Smerna točka za oddaljeni TCP

Podobno kot pri običajnih smernih točkah, Smerna točka RTCP omogoča, da se orodje premika linearno s stalno hitrostjo in krožnimi spoji. Privzeta velikost radija spoja je nastavljena kot skupna vrednost med vsemi smernimi točkami. Z manjšim radijem spoja je zavoj ostrejši. Z večjim radijem spoja je zavoj bolj gladek. Robota naučite smerno točko RTCP tako, da robotovo roko fizično premaknete na želeni položaj.



Učenje smernih točk za oddaljeni TCP

1. V zavihku Program vstavite vozlišče **RTCP_PremikP**.
2. Na vozlišču RTCP_PremikP se dotaknite možnosti **Nastavi** za priklic zaslona Premik.
3. Na zaslonu premika uporabite **Način učenja** ali **Sunek**, da robota postavite v želeno postavitev.
4. Z zeleno kljukico potrdite nastavitev.

Konfiguracija smerne točke RTCP

Uporabite spoje, da omogočite gladek prehod robota iz ene poti na drugo. Dotaknite se možnosti **Uporabi skupni radij spoja** ali **Spoj z radijem** za nastavitev radija spoja za smerno točko od RTCP_PremikP.

> Vozlišče s fizičnimi časi (npr. Premik, Čakaj) se ne more uporabiti kot podrejeno vozlišče vozlišča RTCP_PremikP. Če vozlišču RTCP_PremikP dodate nepodprto podrejeno vozlišče, program ne bo potrjen.

Pot orodja oddaljenega TCP

Oddaljena TCP in URCap poti orodja samodejno ustvari premike robota, zato le-ta lažje točno sledi zapletenim potem.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Konfiguracija poti orodja oddaljene TCP

1. Izberite **Premiki poti orodja oddaljene TCP** na domači strani Oddaljena TCP in URCap poti orodja za vstop v delovni tok.
2. Sledite navodilom pod možnostjo **Zavihek z navodili**.

Premik poti orodja oddaljene TCP terja naslednje poglavitne sestavine:

- Datoteka s potjo orodja
- Oddaljeni TCP
- PCS oddaljene TCP

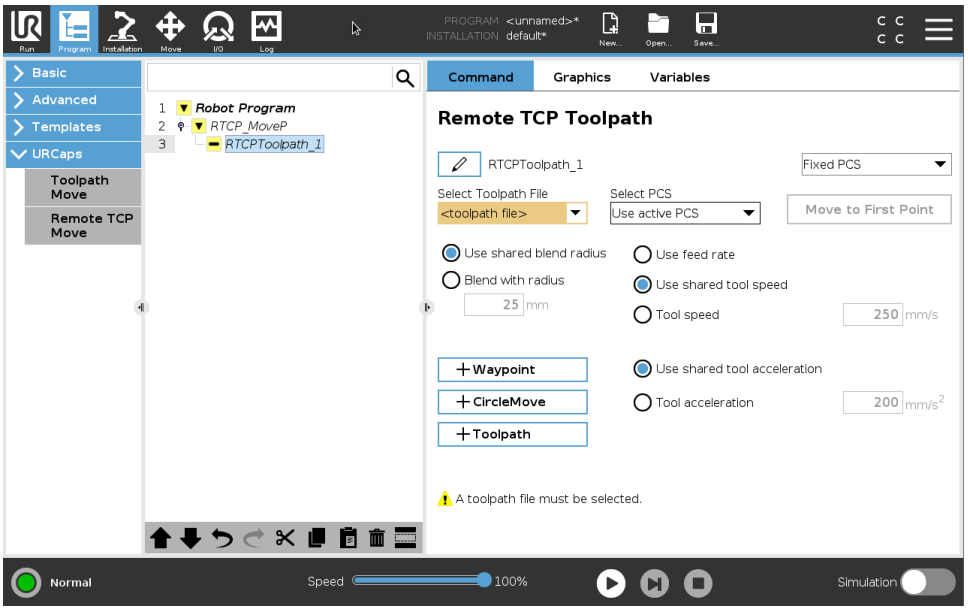
Konfiguracija poti orodja s programsko opremo CAD/CAM

Pot orodja določa usmerjenost, pot, hitrost ali stopnjo podajanja, ter smer poti orodja.

1. Ustvarite ali uvozite model CAD določenega dela.
2. Nastavite koordinatni sistem dela (PCS), ki bo fiksen za ta del.
3. Ustvarite pot orodja, relativno na PCS, ki temelji na značilnostih dela
4. Simulirajte gibanje poti orodja, da tako preverite, da zadosti pričakovanjem.
5. Pot orodja izvozite v datoteko G-code s končnico .nc.

Uvoz poti orodja G-code v vmesnik PolyScope

1. Datoteke s potmi orodja naložite v korensko mapo ključa USB. Datoteke s potmi orodja morajo imeti končnico .nc
2. Ključ USB vstavite v programirno enoto.
3. V Glavi se dotaknite možnosti Namestitev in nato URCaps, izberite Oddaljena TCP in pot orodja, izberite Premiki poti orodja oddaljene TCP in izberite pot orodja.
4. Izberite datoteke s potjo orodja, ki jih želite uvoziti v vmesnik PolyScope.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

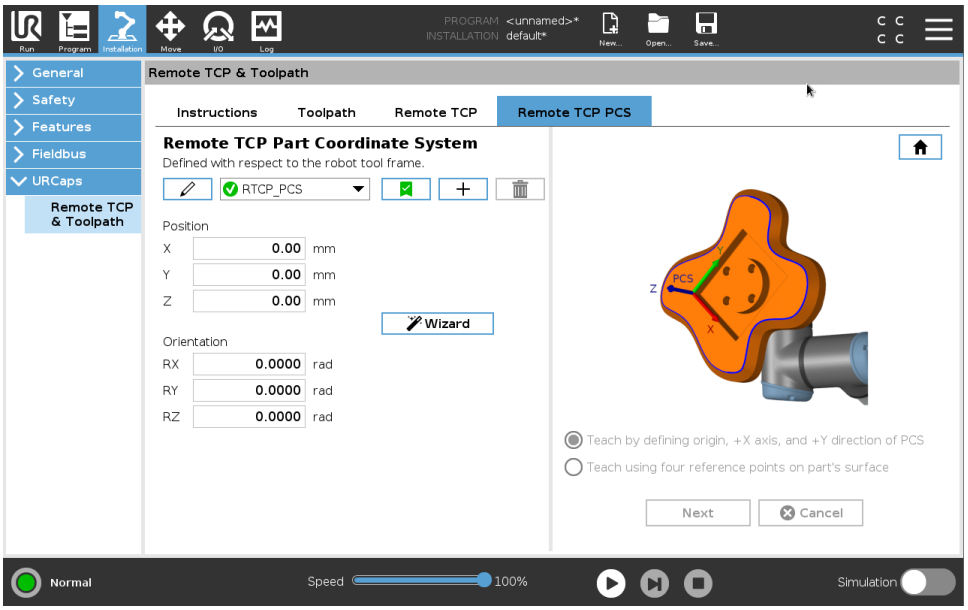
Oddaljeni TCP

Konfiguracija oddaljene TCP za premike poti orodja

1. Na prvi smerni točki v okolju CAM določite usmerjenost orodja.
2. Uporabite način Freedrive, da del ročno primete s prijemalom.
3. Izberite lokacijo oddaljene TCP
4. Uporabite čarovnika za položaj, da pridobite pozitivne vrednosti.
5. Prilagodite robota, dokler ne dosežete želene lege dela za približevanje oddaljeni TCP.
6. Predvidite usmerjenost orodja na prvi smerni točki na fizičnem delu. Pozitivna smer osi Z mora biti usmerjena stran od površine dela.
7. Ustvarite funkcijo ravnine z isto usmerjenostjo, kot je bila predvidena v predhodnem koraku.
8. Nastavite usmerjenost oddaljene TCP, tako da kopirate vrednosti iz funkcije ravnine. Med izvajanjem poti orodja se želena lega dela ohrani.

PCS oddaljene TCP

Koordinatni sistem dela (PCS) oddaljene TCP je določen kot fiksen, relativno na prirobnico orodja robota. Dotaknite se paličice na zaslonu PolyScope, da aktivirate čarovnika za učenje PCS oddaljene TCP. Uporabite lahko katerega koli izmed načinov učenja, opisanih spodaj.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Konfiguracija PCS oddaljene TCP

Ta način uporabite, če lahko PCS nastavite na površino dela.

1. Uporabite način Freedrive, da del ročno primete s prijemalom.
2. Izberite oddaljeno TCP, da robota naučite referenčnih točk. Za večjo natančnost začasno vzpostavite ostro oddaljeno TCP, da zaključite ta proces učenja.
3. Potisnite robota tako, da se oddaljena TCP dotakne izvirne, pozitivne osi X, in smeri pozitivne osi Y PCS na delu.
4. Dotaknite se Namesti za zaključek procesa učenja. Vrednosti položaja in usmerjenosti se napolnita samodejno.

V nasprotnem primeru uporabite ta način.

1. Izberite tri ali štiri referenčne točke na površini dela.
2. V programski opremi CAD/CAM zabeležite koordinate X, Y, Z, relativno na PCS izbranih referenčnih točk.
3. Uporabite način Freedrive, da del ročno primete s prijemalom.
4. Izberite oddaljeno TCP, da robota naučite referenčnih točk. Za večjo natančnost začasno vzpostavite ostro oddaljeno TCP, da zaključite ta proces učenja.
5. Vnesite koordinate prve referenčne točke.
6. Potisnite robota tako, da se oddaljena TCP dotakne prve referenčne točke na delu.
7. Ponovite 5. in 6. korak za druge referenčne točke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavljanje spremenljivega PCS

V naprednih primerih, ko robot dela ne prijema zelo dosledno, lahko nastavite spremenljivi PCS, da prilagodite premike poti orodja glede na lokacijo in usmerjenost dela, relativno na prirobnico orodja robota. Ustvarite lahko spremenljivko lege, povezano z zunanjim senzorjem, ki lahko zaznava lokacijo in usmerjenost PCS.

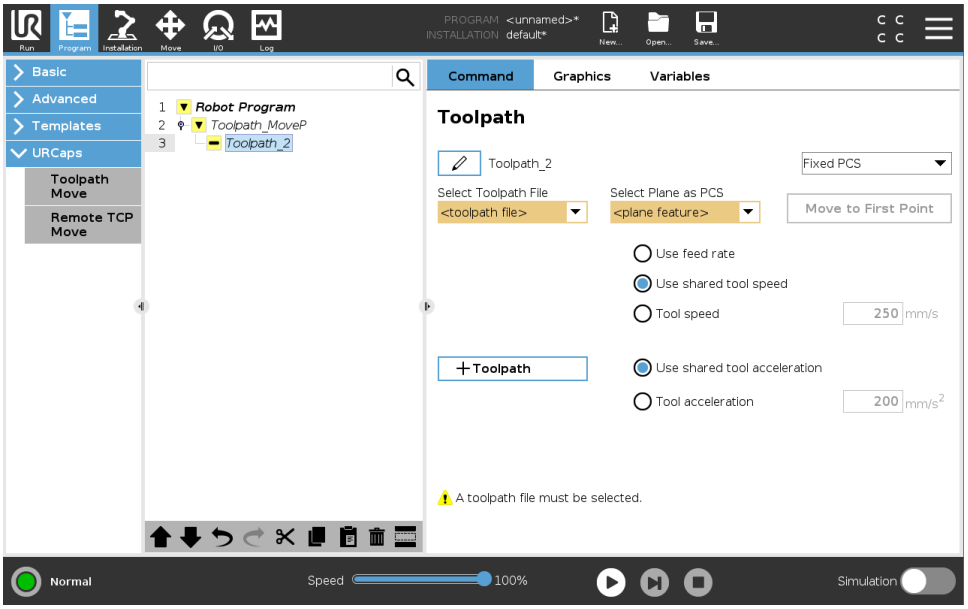
1. Namestite zunanji senzor, ki zaznava lokacijo in usmerjenost PCS. Izhod senzorja morate pretvoriti v okvir prirobnice orodja robota.
2. Prepričajte se, da je PCS vzpostavljen relativno na del in da zunanji senzor lahko zaznava lokacijo ter usmerjenost.
3. V vmesniku PolyScope ustvarite spremenljivko lege, povezano z izhodom zunanjega senzorja, kot spremenljivi PCS. Spremenljivki dajte značilno ime, na primer **spremenljivka_rtcp_pcs_1**.
4. Vstavite **Vozlišče poti orodja RTCP**.
5. Na spustnem seznamu v zgornjem desnem kotu strani programa izberite **Spremenljivi PCS**.
6. V spustnem seznamu **Izbira PCS** izberite **spremenljivka_rtcp_pcs_1**.
7. Ustvarite Nalogo ali Skript vozlišča za posodobitev podatka **spremenljivka_rtcp_pcs_1** pred vozliščem poti orodja RTCP.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Konfiguracija vozlišča poti orodja oddaljene TCP

Naslednji del pojasnjuje, kako uporabiti spremenljive PCS v vozlišču poti orodja oddaljene TCP.

1. Pojdite na zavihek Program in se dotaknite možnosti **URCaps**.
2. Izberite **Premik oddaljene TCP** za vstavljanje vozlišča RTCP_ PremikP.
3. Izberite TCP in nastavite parametre premikanja: hitrost orodja, pospešek orodja in radij spoja.
4. Dotaknite se možnosti **+Toolpath** za vstavljanje vozlišča RTCP_ Potorodja. Izbrišite vozlišče RTCPSmernatočka, ki je bilo privzeto ustvarjeno, če ni potrebno.
5. Izberite datoteko s potjo orodja in ustrezni oddaljeni TCP PCS s spustnih seznamov.
6. Prilagodite parametre premikanja, če bodo na vozlišču RTCPPotorodja uveljavljene drugačne vrednosti.
7. Dotaknite se možnosti **Premik na prvo točko**, da preverite, da se prijeti del približuje oddaljeni TCP kot pričakovano.
8. Preizkusite program v načinu simulacije pri nizki hitrosti, da potrdite konfiguracijo.



> Da je gibanje robota identično pri vsaki izvedbi poti orodja, lahko preverite tako, da dodate PremikJ z nastavitvijo **Uporabi kote člena**, da premaknete fiksno konfiguracijo členov pred izvedbo poti orodja. Glejte 23.7.1. Premik on page192

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Premiki poti orodja običajnega TCP

Podobno kot pri konfiguracij premika poti orodja oddaljene TCP, običajni premik poti orodja TCP zahteva naslednje:

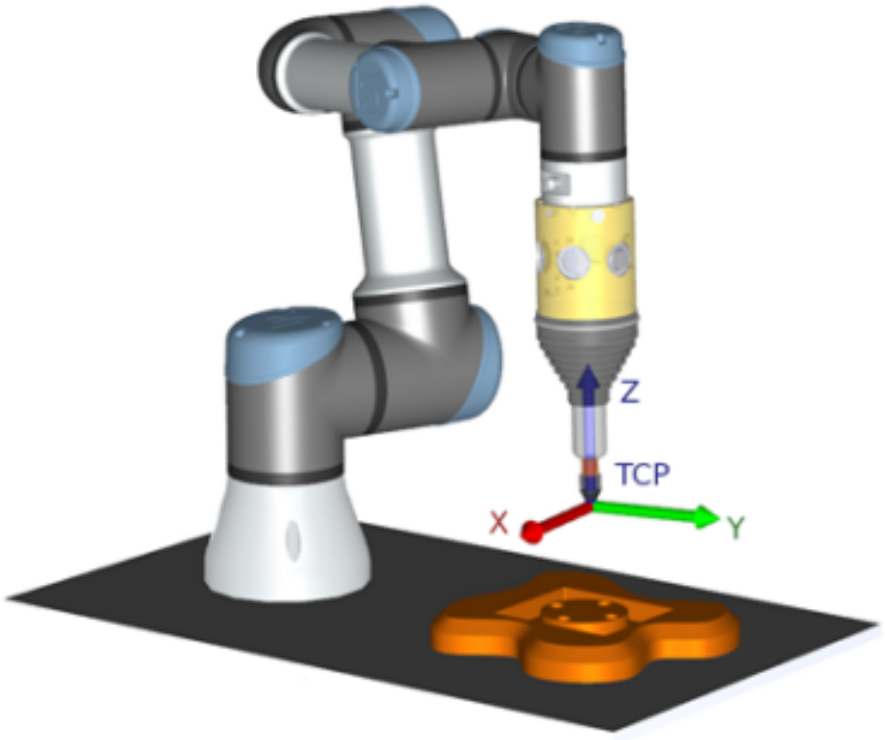
- Datoteka s potjo orodja
- Običajni TCP
- Funkcija ravnine kot PCS

Konfiguracija in uvoz datoteke s potjo orodja

To je podobno konfiguriranju poti orodja (glejte Konfiguracija poti orodja s programsko opremo CAD/CAM on page279) in uvozu poti orodja (glejte Uvoz poti orodja G-code v vmesnik PolyScope on page279).

Konfiguracija običajne TCP

- Upoštevajte navodila za konfiguracijo običajne TCP.
- Preverite, da je pozitivno os Z orodja usmerjena stran od površine orodja.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Konfiguracija funkcije ravnine PCS

1. Ustvarite funkcijo ravnine, tako da **Dodate ravnino** ali robota **naučite ravnine**. Glejte .
2. Del fiksirajte relativno na osnovo robota.
3. Preverite, da je za ustvarjanje funkcije ravnine uporabljena pravilna TCP. Za večjo natančnost začasno vzpostavite ostro oddaljeno TCP, da zaključite ta proces učenja.
4. Potisnite robota tako, da se oddaljena TCP dotakne izvirne, pozitivne osi X, in smeri pozitivne osi Y PCS na delu.
5. Zaključite s procesom učenja in potrdite položaj in usmerjenost TCP.

Konfiguracija vozlišča poti orodja

1. Pojdite na zavihek Program in se dotaknite možnosti **URCaps**.
2. Izberite TCP in nastavite parametre premikanja: hitrost orodja, pospešek orodja in radij spoja. Izberite možnost **Orodje prosto sukaj vzdolž njegove osi Z**. Te nastavitve ne izberite, če mora orodje slediti usmerjenosti okoli osi Z, določeni v datoteki poti orodja.
3. Dotaknite se možnosti **+Toolpath** za vstavljanje vozlišča Poti orodja.
4. V spustnem seznamu izberite datoteko s potjo orodja in ustrezni PCS (funkcija ravnine).
5. Prilagodite parametre premikanja, če bodo na vozlišču Pot orodja uveljavljene drugačne vrednosti.
6. Dotaknite se možnosti **Premik na prvo točko**, da preverite, da se orodje lahko premakne na prvo točko poti orodja.
7. Zaženite program v načinu simulacije pri nizki hitrosti, da potrdite pravilnost konfiguracije.

> Da je gibanje robota identično pri vsaki izvedbi poti orodja, lahko preverite tako, da dodate PremikJ z nastavitvijo **Uporabi kote člena**, da premaknete fiksno konfiguracijo členov pred izvedbo poti orodja. Glejte 23.7.1. Premik on page192

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24. Zavihek Namestitev

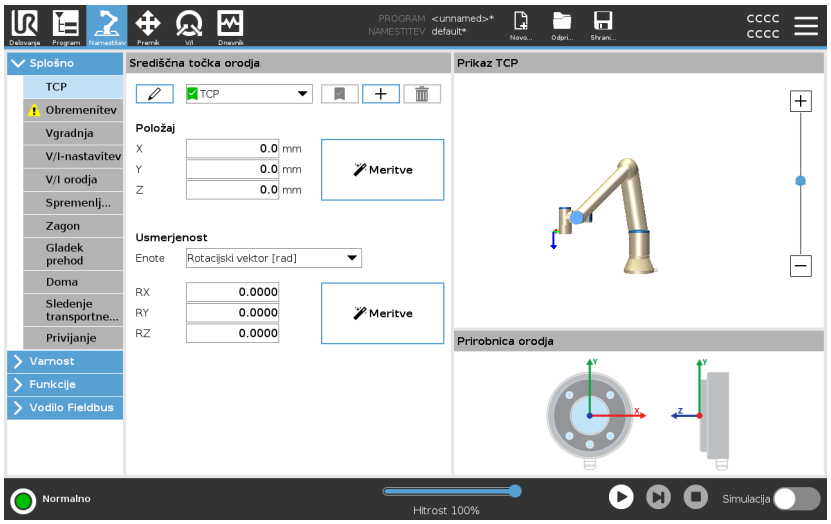
Opis

Zavihek Namestitev omogoča, da konfigurirate nastavitve, ki vplivajo na splošno delovanje robota in vmesnika PolyScope.

24.1. Konfiguracija TCP

Opis

Središčna točka orodja (TCP) je točka na orodju robota. Vsaka točka TCP vsebuje prevajanje in rotacijo, relativno na središče izhodne prirobnice orodja.
Ko je programiran, da se vrne na predhodno shranjeno smerno točko, robot premakne TCP na položaj in usmerjenost, shranjena v smerni točki. Ko je programiran za linearno premikanje, se TCP premika linearno.



Položaj

Koordinate `X`, `Y`, `Z` določajo položaj TCP. Ko vse vrednosti (vključno z usmerjenostjo) znašajo nič, TCP sovpada s središčem izhodne prirobnice orodja in prevzame koordinatni sistem, prikazan na zaslonu.

Usmerjenost

Okviri koordinat RX, RY, RZ določajo usmerjenost TCP. Podobno kot pri zavihku Premik uporabite spustni seznam Enote nad okviri RX, RY, RZ za izbiro koordinat usmerjenosti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje, preimenovanje, spreminjanje in odstranjevanje TCP

Konfiguracijo novega TCP lahko začnete s temi dejanji:

- Dotaknite se gumba + za določanje nove TCP z edinstvenim imenom. Nov TCP je na voljo v spustnem meniju.
- Če želite preimenovati TCP, se dotaknite gumba .
- Dotaknite se gumba , da odstranite izbrani TCP. Zadnjega TCP ne morete izbrisati.

Aktivna TCP

Pri linearnem premikanju robot vedno uporabi aktivno TCO za določanje odmika TCP. Aktivno TCP je možno spremeniti s ukazom Premik (glejte 23.2.2. Zavihek Ukaz on page180) ali ukazom Nastavi. V grafičnih zavihkih je prikazano gibanje aktivne TCP, ki je vizualizirana na zavihku Grafika (glejte 23.2.3. Zavihek Grafika on page183).

Privzeta TCP

Privzeta TCP mora biti nastavljena kot aktivna TCP pred izvajanjem programa.

- Izberite želeno TCP in se dotaknite **Nastavi kot privzeto**, da TCP nastavite kot privzeto.

Zelena ikona na razpoložljivem spustnem seznamu nakazuje privzeto konfigurirano TCP.

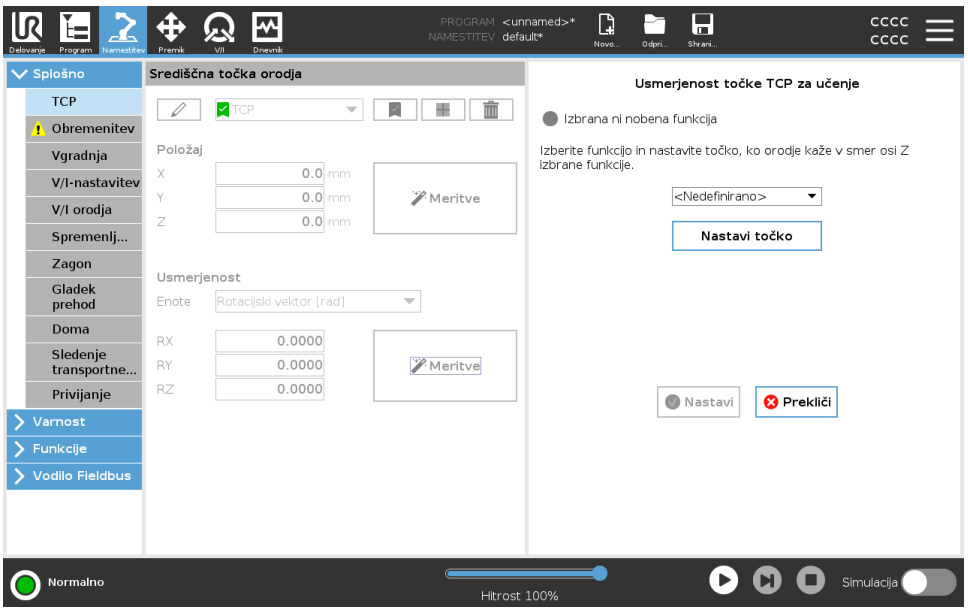
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.1.1. Položaj za učenje TCP

Usmerjenost točke TCP za učenje

Koordinate lege TCP se lahko izračunajo samodejno, kot sledi:

1. Dotaknite se **Meritev**.
2. Izberite fiksno točko v robotovem delovnem prostoru.
3. Uporabite smerne puščice na desni strani zaslona, da TCP premaknete iz vsaj treh različnih kotov in da shranite ustrezno lego izhodne prirobnice orodja.
4. Uporabite gumb **Nastavi** da uveljavite preverjene koordinate na ustrezno TCP. Položaji morajo biti zadosti raznovrstni, da bodo kalkulacije delovale pravilno. Če niso zadosti raznovrstni, se statusna lučka LED nad gumbi obarva rdeče.



Čeprav so trije položaji po navadi zadosti za določanje TCP, se lahko uporabi četrti položaj za dodatno preverbo, da je izračun pravilen. Kakovost vsake izmed shranjenih točk glede na izračunano TCP je prikazana z zeleno, rumeno in rdečo LED lučko na ustreznem gumbu.

1. Dotaknite se **Meritev**.
2. Izberite lastnost iz spustnega seznama. (Glejte 24.13. Funkcije on page311) za več informacij o določanju novih funkcij
3. Dotaknite se možnosti **Nastavi točko** in uporabite **puščice za Premik orodja** na položaj, kjer usmerjenost orodja in ustrezna TCP sovpadata s koordinatnim sistemom izbrane funkcije.
4. Preverite izračunano usmerjenost TCP in jo uveljavite na izbrano TCP z dotikom gumba **Nastavi**.

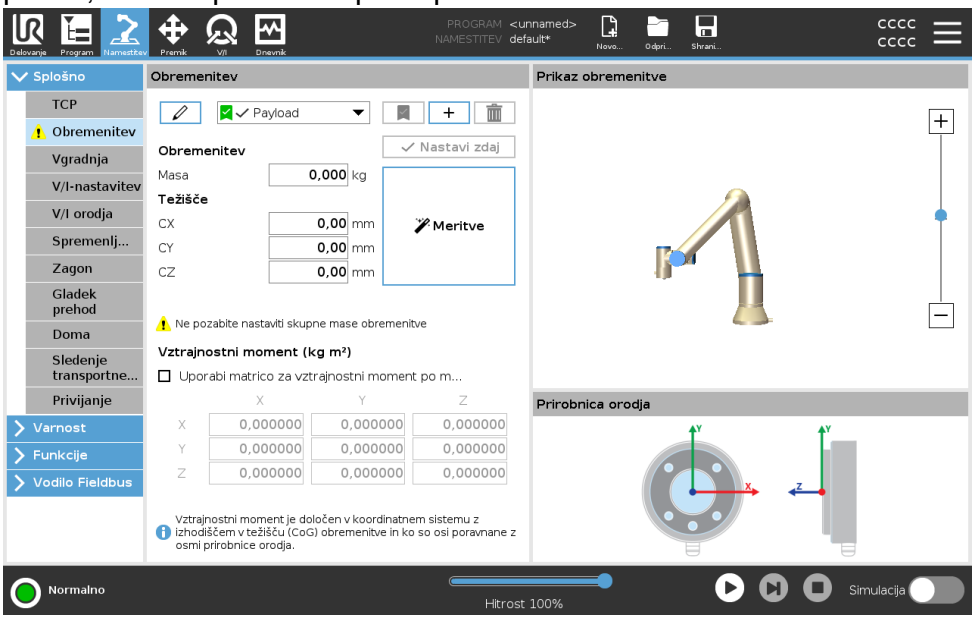
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.2. Obremenitev

Opis

Za optimalno delovanje robota morate nastaviti obremenitev, težišče (CoG) ter vztrajnostni moment.
Določite lahko več vrednosti za obremenitev, med katerimi lahko v programu preklapljate. To je koristno pri aplikacijah poberi in postavi, na primer, ko robot pobere in sprosti predmet.



Dodajanje, preimenovanje, spreminjanje in odstranjevanje obremenitev

Konfiguracijo nove obremenitve lahko začnete s temi dejanji:

- Dotaknite se gumba + za določanje nove obremenitve z edinstvenim imenom. Nova obremenitev je na voljo v spustnem meniju.
- Če želite preimenovati obremenitev, se dotaknite gumba .
- Dotaknite se gumba , da odstranite izbrano obremenitev. Zadnje obremenitve ne morete izbrisati.

Aktivno breme

Potrditvena oznaka v spustnem meniju prikazuje, katera obremenitev je aktivna Payload. Aktivno obremenitev lahko spremenite z ukazom Set Now.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Privzeta obremenitev

Privzeta obremenitev mora biti nastavljena kot aktivna obremenitev pred izvajanjem programa.

- Izberite želeno obremenitev in se dotaknite **Nastavi kot privzeto**, da obremenitev nastavite kot privzeto.

Zelena ikona na razpoložljivem spustnem seznamu nakazuje privzeto konfigurirano obremenitev 

.

Določanje težišča

Dotaknite se polj `CX`, `CY` in `CZ`, da nastavite težišče. Te nastavitve veljajo za določeno obremenitev.

Ocena bremena

Ta funkcija omogoča robotu, da lažje nastavi pravilno breme in težišče (CoG).

Uporaba čarovnika za oceno bremena

1. Dotaknite se zavihka Namestitev in izberite **Obremenitev**.
2. Na zaslonu Obremenitev se dotaknite možnosti **Meritev**.
3. V čarovniku za oceno bremena se dotaknite možnosti **Naprej**.
4. Sledite korakom v čarovniku za oceno bremena, da nastavite štiri položaje.
   Nastavljanje štirih položajev terja premik robotove roke v štiri različne položaje. Teža obremenitve se meri na vsakem položaju.
5. Ko so vse meritve zaključene, lahko preverite rezultat in se nato dotaknite možnosti **Končaj**.

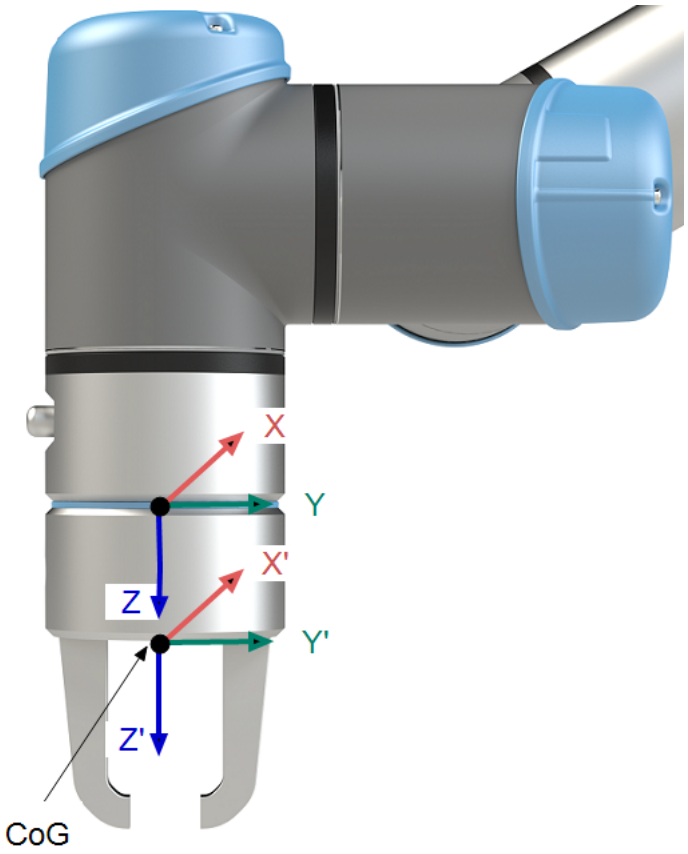
Upoštevajte ta navodila za najboljše rezultate ocene bremena:

- Prepričajte se, da so položaji TCP kolikor je možno raznoliki drug od drugega
- Meritve izvedite v kratkem časovnem razmiku
- Med oceno orodja in/ali nameščenega bremena ne vlecite
- Postavitev in kot robota morata biti v namestitvi pravilno določena

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev vrednosti vztrajnostnega momenta

Izberete lahko **Uporabi matrico za vztrajnostni moment po meri**, da nastavite vrednosti vztrajnostnega momenta.
Dotaknite se polj: `IXX`, `IYY`, `IZZ`, `IXY`, `IXZ` in `IYZ`, da nastavite vztrajnostni moment za izbrano obremenitev.
Vztrajnostni moment je določen v koordinatnem sistemu z izhodiščem v težišču (CoG) obremenitve in ko so osi poravnane z osmi prirobnice orodja.
Privzeti vztrajnostni moment je izračunan kot vztrajnostni moment krogle z maso, ki jo določi uporabnik, ter gostoto mase $1 g/cm^3$



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.3. Vgradnja

Opis

Določanje vgradnje robotove roke služi dvema namenoma:

1. Robotova roka je na zaslonu prikazana pravilno.
2. Krmilnik je obveščen o smeri gravitacije.

Napredni model dinamike robotu nudi gladko in natančno premikanje, hkrati pa dovoljuje, da se robot ohranja v načinu **Freedrive**. Zato je pomembno, da je vgradnja robotove roke pravilno opravljena.



OPOZORILO

Nepravilna postavitev robotove roke lahko povzroči pogoste zaustavitve robota in/ali možnost, da se bo robotova roka premikala, ko pritisnete gumb za način **Freedrive**.

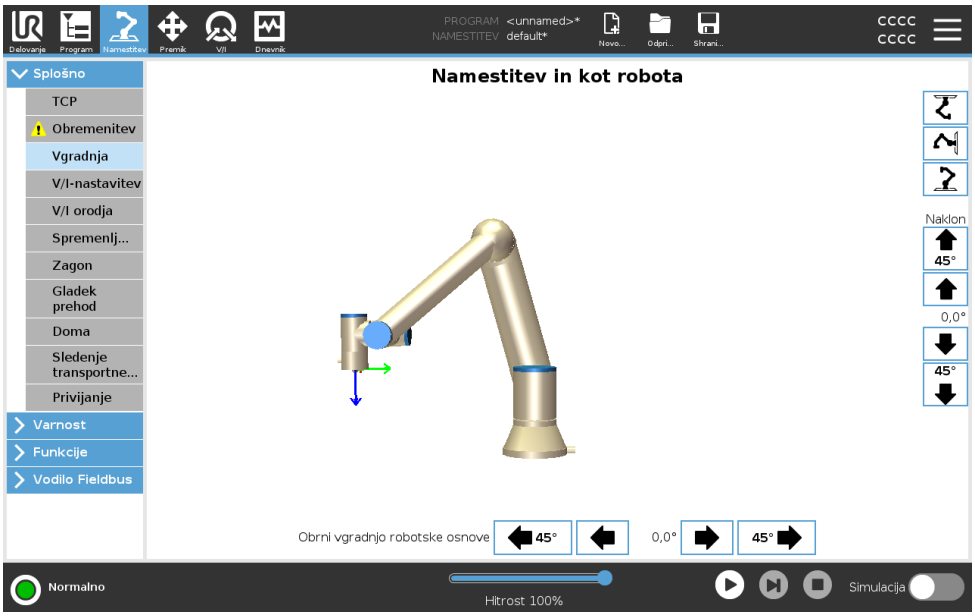
Če je robotova roka vgrajena na ravno mizo ali tla, na tem zaslonu niso potrebne nikakršne spremembe.
Če je robotova roka **vgrajena na strop**, **vgrajena na steno** ali **vgrajena pod kotom**, pa prilagoditve opravite z gumbi.
Z gumbi na desni strani zaslona nastavite kot vgradnje robotove roke. Trije gumbi na zgornji desni strani nastavljajo kot na **strop** (180°), **steno** (90°), **tla** (0°). Z gumbi **Nagib** nastavite poljuben kot.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Z gumbi na spodnji strani zaslona lahko obrnete vgradnjo robotovo roko, da ustreza dejanski vgradnji.

OPOZORILO

Uporabite pravilne nastavitve namestitve. S programom shranjujte in naložite namestitveno datoteko.

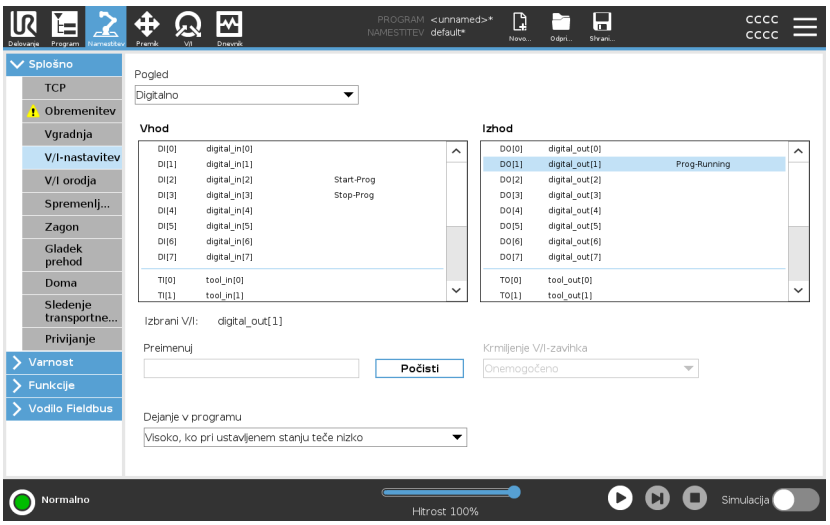


24.4. V/I-nastavitev

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Na zaslonu Nastavitve V/I lahko definirate V/I signale in konfigurirate dejanja z nadzorom zavihka V/I. Tipi V/I signalov so navedeni pri **Vhod** in **Izhod**.
Do registrov za splošni namen lahko dostopate preko vmesnika fieldbus, npr. Profinet in EtherNet/IP.
Če omogočite vmesnik za komunikacijo z orodjem (TCI), analogni vhod orodja ni na voljo.



Tip signala V/I

Če želite omejiti število signalov, navedenih pod **Vhod** in **Izhod**, uporabite spustni meni **View** , da spremenite prikazano vsebino glede na vrsto signala.

Določanje uporabniško določenih imen

Vhodnim in izhodnim signalom lahko določite imena za lažjo identifikacijo.

1. Izberite želeni signal.
2. Dotaknite se besedilnega polja za vnos imena signala.
3. Za ponastavitev imena na privzeto vrednost, se dotaknite gumba **Počisti** (Clear).

Navesti morate uporabniško določeno ime za register splošnega namena, da bo na voljo v programu (tj. za ukaz **Wait** ali pogojni izraz ukaza **If**). Ukaza **Čakaj** oziroma **Če** sta opisana v (23.7.4. Počakaj on page227) in (23.8.4. Če on page245). Poimenovane registre za splošni namen lahko najdete v izbirniku **Vhod** ali **Izhod** na zaslonu **Urejevalnik izrazov**.

Dejanja V/I in krmiljenje z zavihka V/I

Fizični in Fieldbus digitalni V/I se lahko uporabijo za sproženje dejanja ali za odziv na status programa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Krmiljenje V/I-zavihka

Z možnostjo nadzora zavihka V/I določite upravljanje izhoda v zavihku V/I (upravljajo ga lahko programerji ali upravljavci in programerji) ali pa določite, da ga lahko spreminjajo samo programi robota.

Razpoložljiva dejanja na vhodu

Dejanje	Dejanje
Začetek	Zažene ali nadaljuje izvajanje trenutnega programa na naraščajočem robu (funkcija je omogočena samo preko oddaljenega nadzora, glejte 29.2. Nastavitve on page353)
Ustavitev	Ustavi trenutni program na naraščajočem robu
Premor	Začasno ustavi trenutni program na naraščajočem robu
Freedrive (Prosti tek)	Ko je vhod visok, gre robot v način prostega teka (podobno kot pri gumbu prostega teka). Vhod je spregledan, če druge okoliščine ne dovoljujejo prostega teka.



OPOZORILO

Če se robot ustavi med akcijo začetnega vhoda, se robot počasi premakne na prvo smerno točko programa, preden izvede ta program. Če se robot začasno ustavi med akcijo začetnega vhoda, se robot počasi premakne na položaj, kjer je bil začasno ustavljen, preden nadaljuje s programom.

Razpoložljiva dejanja na izhodu

Dejanje	Stanje izhoda	Stanje programa
Nizko, ko ne teče	LO	Ustavljeno ali premor
Visoko, ko ne teče	HI	Ustavljeno ali premor

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Visoko, ko teče, nizko pri ustavljenem stanju	LO HI	Se izvaja Ustavljeno ali premor
Nizko pri nenačrtovani zaustavitvi	LO	Program se je ustavil nenačrtovano
Nizko pri nenačrtovani zaustavitvi, drugače visoko	LO HI	Program se je ustavil nenačrtovano V teku, ustavljeno ali premor
Neprekinjeni impulz	Izmenjava med visokim in nizkim	V teku (začasno ustavite ali ustavite program, da ohranite stanje impulza)

Vzrok zaustavitve programa

Program je ustavljen nenačrtovano v primeru, da se pripeti nekaj od tega:

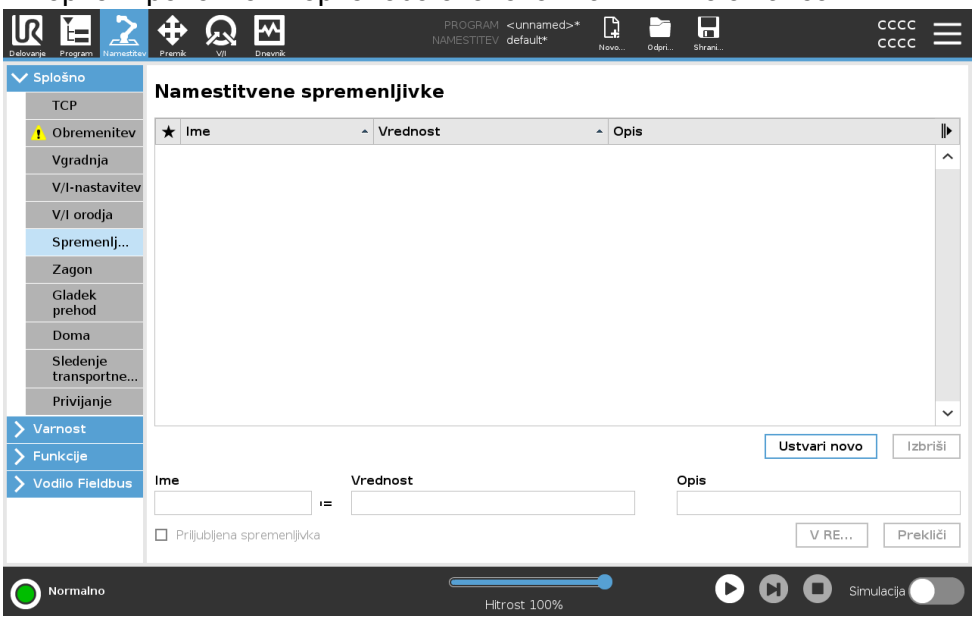
- Ustavitev robota
- Napaka
- Kršitev
- Izjema pri izvajanju programa

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.5. Namestitvene spremenljivke

Opis

Spremenljivke, ustvarjene na zaslonu **Namestitvene spremenljivke**, se imenujejo namestitvene spremenljivke in se lahko uporabljajo kot običajne spremenljivke programa. Namestitvene spremenljivke so posebne, ker ohranijo svoje vrednosti, tudi ko se program ustavi in ponovno zažene in ko izklopite in ponovno vklopite robotovo roko in/ali krmilno omarico.



Ustvarjanje namestitvenih spremenljivk

Ime namestitvene spremenljivke in njene vrednosti so shranjene z namestitvijo, zato je mogoče isto spremenljivko uporabiti v več programih. Namestitvene spremenljivke in njihove vrednosti so med izvajanjem programa samodejno shranjene vsakih 10 minut, prav tako so shranjene med začasno zaustavitvijo ali zaustavitvijo programa.

Postopek ustvarjanja namestitvene spremenljivke

1. Dotaknite se možnosti **Ustvari novo**, novo ime spremenljivke bo predlagano v polju **Ime**.

   Ime spremenljivke lahko spremenite.

2. V polju **Vrednost** vnesite vrednost nove spremenljivke.

   Spremenljivke ne morete shraniti brez vrednosti.

3. Novo namestitveno spremenljivko lahko opišete v polju **Opis**.

4. Novo spremenljivko lahko označite kot priljubljeno tako, da izberete potrditveno polje **Priljubljena spremenljivka**.

5. Dotaknite se gumba **V redu**, da novo spremenljivko dodate na seznam namestitvenih spremenljivk.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Določitev priljubljenih namestitvenih spremenljivk

Z določitvijo priljubljene namestitvene spremenljivke lahko namestitveno spremenljivko določite kot del prikazanih priljubljenih spremenljivk, tako da so pri izbiri na zavihku s spremenljivkami, zaslonu s programom in zaslonom za zagon prikazane samo priljubljene spremenljivke.

Postopek določitve namestitvene spremenljivke kot priljubljene

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. Pod Splošno izberite **Spremenljivke**.

   Spremenljivke so navedene pod **Namestitvene spremenljivke**.
3. Izberite želene signale.
4. Izberite potrditveno polje **Priljubljena spremenljivka**.
5. Dotaknite se možnosti **Zagon**, če se želite vrniti na prikaz spremenljivk.

Upravljanje namestitvenih spremenljivk

Urejanje namestitvenih spremenljivk

1. Izberite želeno spremenljivko s seznama namestitvenih spremenljivk.
2. Urejate lahko polja **Vrednost**, **Opis** ali **Priljubljena spremenljivka**.

   V tem koraku ni mogoče urejati imena spremenljivke.

Spremembe namestitvenih spremenljivk so vidne takoj.
Brisanje namestitvenih spremenljivk

1. Izberite želeno spremenljivko in se nato dotaknite **Izbriši**.
2. V potrditvenem oknu izberite **Izbriši spremenljivko**

Opis spremenljivke

Spremenljivkam lahko dodate podatke tako, da dodate opise spremenljivk v stolpec Opis. Opisi spremenljivk so uporabni za posredovanje namena spremenljivke in/ali pomena njene vrednosti operaterjem, ki uporabljajo zaslon zavihka Zagon, in/ali drugim programerjem.
Opisi spremenljivk (če so uporabljeni) so lahko dolgi največ 120 znakov, prikazani v stolpcu Opis na naslonu zavihka Zagon in zaslonu zavihka Spremenljivke.
Opis spremenljivke je v več vrsticah, da se prilega širini stolpca Opis. Stolpec Opis lahko tudi strnete in razširite z gumbi spodaj.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Strnitev/razširitev stolpca Opis

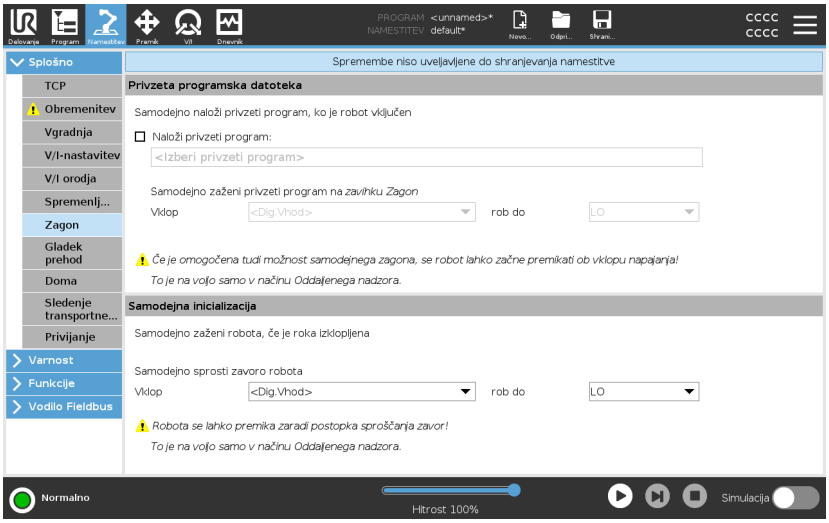
1. Dotaknite se možnosti **Strni**  , da strnete stolpec Opis.
2. Dotaknite se možnosti **Razširi**  , da razširite stolpec Opis.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.6. Zagon

Opis

Zaslon Zagon vsebuje nastavitve za samodejno nalaganje in zagon privzetega programa ter za samodejno inicializacijo robotove roke med zagonom.



OPOZORILO

1. Pri samodejnem nalaganju sta omogočena samodejni zagon in samodejna inicializacija, robot zažene program takoj, ko je krmilna omarica vključena, vse dokler se vhodni signal ujema z ravnjo izbranega signala. Na primer, robni prehod na raven izbranega signala v tem primeru ne bo potreben.
2. Bodite previdni, ko je raven signala nastavljena na NIZKO. Vhodni signali so privzeto nizko, s čimer vodijo program v samodejni zagon brez sprožitve s strani zunanjega signala.
3. Pred zagonom programa, ko sta omogočena samodejni zagon in samodejna inicializacija, morate biti v načinu **Oddaljeni nadzor**.

Nalaganje zagonskega programa

Privzeti program bo naložen po vklopu krmilne omarice. Prav tako se samodejno zažene privzeti program, ko vstopite v zaslon **Zagon programa** (glejte 22. Zavihek Zagon on page166) in ni naložen noben program.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

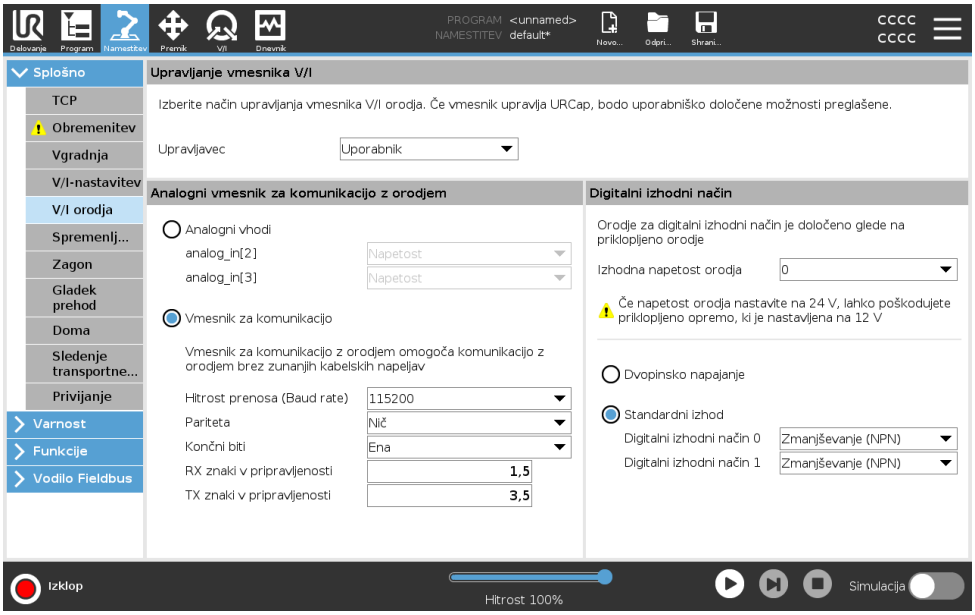
Začetek zagonskega programa

Privzeti program se samodejno zažene v zaslonu **Zagon programa**. Ko je naložen privzeti program in je zaznan robni prenos zunanjega vhodnega signala, se program zažene samodejno.
Ob zagonu je trenutna raven vhodnih signalov nedoločena. Izbira prehoda, ki se ujema z ravnjo signala ob zagonu takoj zažene program. Ravno tako izhod iz zaslona **Zagon programa** ali dotik na gumb za zaustavitev na Nadzorni plošči onemogoči funkcijo samodejnega zagona, dokler ponovno ne pritisnete gumba za zagon.

24.7. V/I orodja

Opis

Upravljanje vmesnika V/I vam omogoča preklop med nadzorom s strani uporabnika in nadzorom s strani URCap.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Upravljanje vmesnika V/I

1. Dotaknite se zavihka Namestitev in se pod Splošno dotaknite V/I Orodja.
2. Pod možnostjo Upravljanje vmesnika V/I izberite Uporabnik za dostop do nastavitev analognih vhodov za orodje in/ali načina digitalnih izhodov. Nastavitev URCap odstrani dostop do nastavitev analognih vhodov za orodje in/ali načina digitalnih izhodov.

> Če URCap nadzira končni efektor, kot je prijemalo, je URCap potrebno nadzirati s strani vmesnika V/I orodja. Izberite URCap s seznama, da mu omogočite nadzor vmesnika V/I orodja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.7.1. Analogni vnos za komunikacijo z orodjem

Opis

Vmesnik za komunikacijo z orodjem (TCI) omogoča, da robot komunicira z nameščenim orodjem preko analognega vhoda orodja robota. To odpravi potrebo po zunanji napeljavi.
Ko je Vmesnik za komunikacijo z orodjem omogočen, so vsi analogni vhodi orodja onemogočeni

Vmesnik za komunikacijo z orodjem

1. Dotaknite se zavihka Namestitev in se pod Splošno dotaknite V/I Orodja.
2. Izberite Vmesnik za komunikacijo za urejanje nastavitev TCI.
   Ko je TCI omogočen, je analogni vhod orodja onemogočen za V/I-nastavitev Namestitve in se ne pojavi na seznamu vhodov. Analogni vhod orodja je onemogočen tudi za programe, kot so Počakaj na možnosti in izraze.
3. V spustnih seznamih pod Vmesnikom za komunikacijo izberite potrebne vrednosti.
   Vse spremembe vrednosti so takoj poslane v orodje. Če se kaka namestitev razlikuje od tiste, ki jo orodje uporablja, se pojavi opozorilo.

24.7.2. Digitalni izhodni način

Opis

Vmesnik za komunikacijo z orodjem dovoljuje neodvisno konfiguracijo dveh digitalnih izhodov. V vmesniku PolyScope ima vsak pin spustni seznam, ki omogoča nastavljanje izhodnega načina. Na voljo so naslednje možnosti:

- Pogrezanje: To omogoča konfiguracijo pina v NPN ali kot konfiguracijo za pogrezanje. Ko je izhod izključen, pin omogoča da tok teče v tla. To se lahko uporablja v povezavi s pinom PWR za ustvarjanje popolnega tokokroga.
- Izvor: To omogoča konfiguracijo pina v PNP ali kot konfiguracijo za pridobivanje. Ko je izhod vključen, pin zagotavlja vir pozitivne napetosti (to se lahko konfigurira na zavihku V/I). To se lahko uporablja v povezavi s pinom GND (ozemljitev) za ustvarjanje popolnega tokokroga.
- Potisni / Vleci: To omogoča konfiguracijo pina v konfiguracij Potisni / Vleci. Ko je izhod vklopljen, zatič zagotavlja vir pozitivne napetosti (nastavljiv v zavihku IO). To se lahko uporablja v povezavi s pinom GND (ozemljitev) za ustvarjanje popolnega tokokroga. Ko je izhod izključen, pin omogoča da tok teče v tla.

Po tem, ko izberete novo konfiguracijo izhoda, so spremembe uveljavljene. Trenutno naložena konfiguracija je spremenjena, da odraža novo konfiguracijo. Po tem, ko preverite, da izhodi orodja delujejo kot pričakovano, se prepričajte, da shranite namestitev in tako preprečite izgubo sprememb.

Dvopinsko napajanje

Moč dvojnega pina se uporablja kot vir napajanja za orodje. Omogočanje moči dvojnega pina onemogoči privzete digitalne izhode orodja.

24.8. Gladek prehod

Opis

Pri preklapljanju med varnostnimi načini med dogodki (npr. Vhod reduciranega načina, Sprožilne ravnine reduciranega načina, Preventivne zaustavitve in Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja) robotova roka skuša uporabiti 0,4 s za ustvarjanje „mehkega“ prehoda. Vedenje obstoječih aplikacij je nespremenjeno, kar se sklada s q{trdimi“ nastavitvami. Privzeta nastavitev datotek nove instalacije je „mehko“.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev pospeševanja/zaviranja

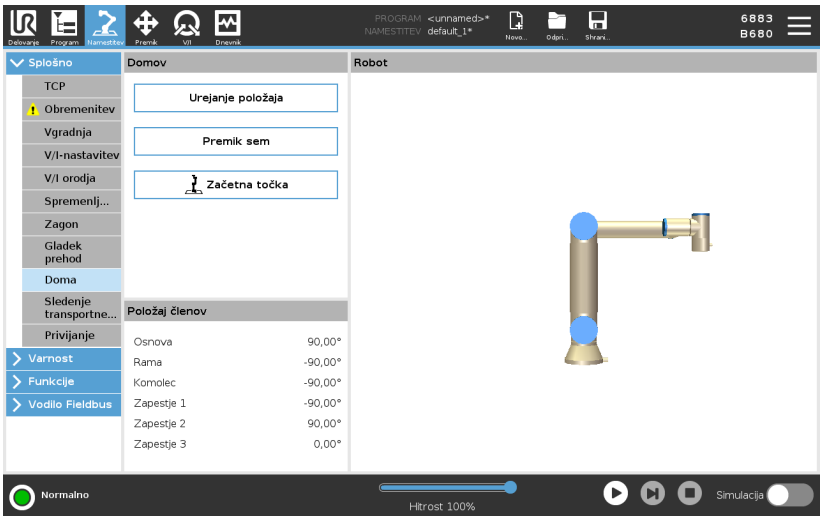
1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi pod **Splošno**, izberite **Gladek prehod**.
3. Izberite **Hard** za večji pospešek/pojemek ali izberite **Soft** za bolj gladko privzeto nastavitev prehoda.

24.9. Doma

Opis

Domači položaj je uporabniško določen povratni položaj robotove roke. Ko ga definirate, je Domači položaj na voljo pri ustvarjanju robotovega programa. Domači položaj lahko uporabite za definiranje varnega domačega položaja. (Glejte 21.9. Varni Domači položaj on page164) Uporabite gumbe domačega zaslona za naslednje:

- **Uredi položaj** spremeni domači položaj.
- **Premik sem** premakne robotovo roko na določeni domači položaj.
- **Ničelni položaj** vrne robotovo roko v pokončni položaj.



Določanje Domačega položaja

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V meniju **Splošno** izberite **Domači položaj**.
3. Dotaknite se **Nastavitev položaja**.
4. Robota lahko učite prek gumbov **Freedrive** (Prosti tek) ali **Prehod**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.10. Nastavitev sledenja transportnega traku

Opis

Nastavitev sledenja transportnemu traku traku omogoča konfiguracijo gibanja do dveh ločenih transportnih trakov. Nastavitev sledenja traku ponuja možnost za konfiguracijo robota, da le-ta dela z absolutnimi ali stopenjskimi kodirniki, ter na linearnih ali krožnih transportnih trakovih.

Definiranje transportnega traku

1. V Glavi se dotaknite Namestitev.
2. Pod možnostjo Splošno, izberite **Sledenje transportnemu traku**.
3. V spustnem seznamu pod možnostjo Nastavitev sledenja transportnemu traku izberite **Transportni trak 1** ali **Transportni trak 2**.
   Naenkrat lahko definirate le en transportni trak.
4. Izberite **Omogoči sledenje transportnega traku**
5. Konfigurirajte **Parametre transportnega traku** in **Parametre sledenja**.

Parametri transportnega traku

Stopenjski kodirniki

Ti se lahko priključijo na digitalne vhode 8 do 11. Kodiranje digitalnih signalov poteka pri 40 kHz. S kodirnikom **Kvadrature**, ki zahteva dva vhoda, lahko robot določi hitrost in smer transportnega traku. Če je smer transportnega traku nespremenljiva, se lahko uporabi samo en vhod, ki zaznava *Naraščajoče*, *Padajoče*, ali *Naraščajoče in padajoče* robove, ki določajo hitrost transportnega traku.

Absolutni kodirniki

Ti so lahko priključeni preko signala MODBUS. Za to je potrebno, da je register digitalnega izhoda MODBUS vnaprej konfiguriran v (razdelek).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Parametri sledenja

Linearni transportni trakovi

Ko je uporabljen linearni transportni trak, mora biti za določanje smeri transportnega traku konfigurirana linijska funkcija v delu **Funkcije** namestitve. Omogočite natančnost tako, da postavite linijsko funkcijo vzporedno na smer transportnega traku, z veliko razdaljo med dvema točkama, ki definirata linijsko funkcijo. Linijsko funkcijo konfigurirate tako, da orodje postavite tesno ob stran transportnega traku, ko ga naučite teh dveh točk. Če je smer linijske funkcije nasprotna premikanju transportnega traku, uporabite gumb **Obrni smer**. Polje **Označbe na meter** prikazuje število označb, ki jih ustvari kodirnik, ko se transportni trak premakne za en meter.

Krožni transportni trakovi

Pri sledenju krožnemu transportnemu traku je potrebno določiti središčno točko transportnega traku.

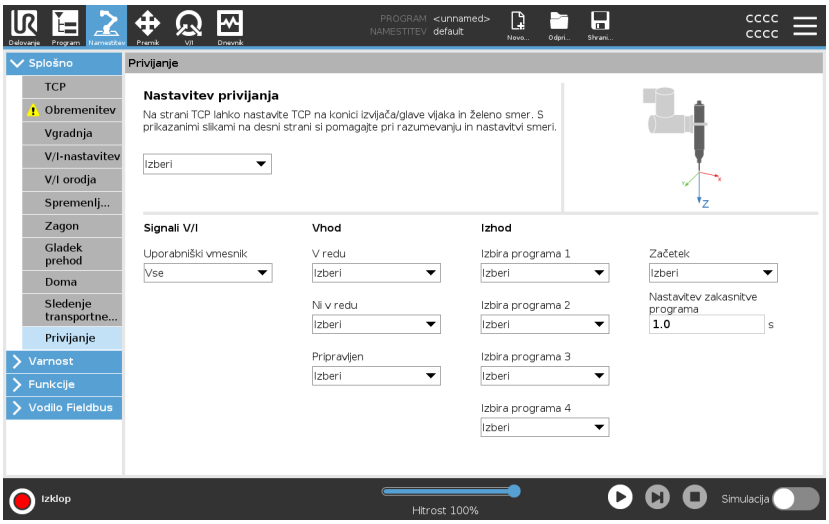
1. Določite središčno točko v delu namestitve **Lastnosti** . Polje **Označbe na obrat** mora biti število označb, ki jih ustvari kodirnik, ko transportni trak naredi en poln obrat.
2. Izberite potrditveno polje **Zavrti orodje s transportnim trakom** za usmerjenost orodja, da spremljate vrtenje transportnega traku.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.11. Nastavitev vijačenja

Opis

Nastavitev vijačenja ponuja možnosti za konfiguracijo robota za delo z industrijskim vijačnikom ali industrijskim vijačnikom za matice. Položaj vijačnika lahko nastavite glede na prirobnico orodja robota in električni vmesnik.



Konfiguracija vijačnika

V vsakem izhodnem seznamu Izbire programa pod možnostjo Izhod lahko izberete izhod v obliki celega števila za preklop Izbire programa v številčno polje.

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. Pod možnostjo Splošno izberite **Vijačenje** ali ustvarite lastno TCP za vijačenje, tako da se dotaknete možnosti **TCP** pod Splošno.
3. Pod **Vhod** in **Izhod** konfigurirajte V/I za vaš vijačnik. Uporabite lahko seznam **Vmesnikov** za filtriranje tipa V/I, prikazanih pod Vhod in Izhod.
4. Pri možnosti **Zagon** izberite V/I, ki zaženejo vijačenje.

Konfiguracija položaja vijačnika

1. Pod možnostjo **Nastavitev vijačenja** uporabite spustni meni za izbiro predhodno določene TCP (glejte 24.1. Konfiguracija TCP on page286), kjer sta možnosti Položaj in Usmerjenost nastavljeni:
   - Položaj konfigurirajte tako, da je vrh orodja vijačnika tam, kjer se dotika vijaka.
   - Usmerjenost konfigurirajte tako, da bo pozitivna smer Z poravnana vzdolž vijakov, ki jih privijate.

Lahko si vizualizirate koordinate X, Y in Z izbrane TCP, da potrdite, da se TCP ujema z nastavkom oz. jamico orodja.
Vozlišče programa vijačenja uporablja pozitivno smer Z izbrane TCP za sledenje vijaku in izračun razdalj.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

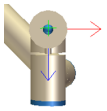
Konfiguracija vmesnika vijačnika

1. Za spreminjanje prikazane vsebine glede na tip signala uporabite spustni meni **Vmesnik** na vrhu zaslona.
2. Pod možnostjo **Vhod** konfigurirajte signale, ki jih robot prejema od vijačnika:
   - OK (V redu): Visoko, ko se vijačenje uspešno zaključi, če ni izbrano, ta pogoj ni na voljo v programskem vozlišču Vijačenje
   - Ni v redu: Visoko, ko se vijačenje zaključi z napakami, če ni izbrano, ta pogoj ni na voljo v programskem vozlišču Vijačenje.
   - Ready (Pripravljen): Visoko, ko je vijačnik pripravljen na zagon, če ni izbrano, ta pogoj ni obkljukan
3. Pod možnostjo **Izhod** konfigurirajte signale, ki jih robot pošilja vijačniku:
   - Začetek: začne privijanje oz. odvijanje vijaka, v odvisnosti izključno od napeljave.
   - Izbira programa: eno celo število, ali do štirje binarni signali, se lahko izberejo za aktivacijo različnih konfiguracij privijanja, shranjenih v vijačniku
   - Odlog izbire programa: čas čakanja, ki se uporabi po spremembi programa vijačnika, namenjen za preverjanje, da je program aktiven

Običajne vrednosti usmerjenosti

Vrednosti (v obliki rotacijskega vektorja [rad]) so prikazane v naslednji tabeli.

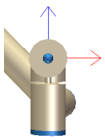
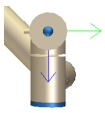
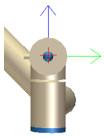
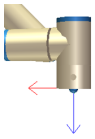
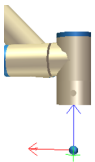
Os vijačenja, vzporedna z negativno Y smerjo prirobnice1 orodja robota



Usmerjenost

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

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Os vijačenja, vzporedna s pozitivno Y smerjo prirobnice2 orodja robota		Usmerjenost • **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna s pozitivno X smerjo prirobnice3 orodja robota		Usmerjenost • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna z negativno X smerjo prirobnice4 orodja robota		Usmerjenost • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna s pozitivno Z smerjo prirobnice5 orodja robota		Usmerjenost • **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna z negativno Z smerjo prirobnice6 orodja robota		Usmerjenost • **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

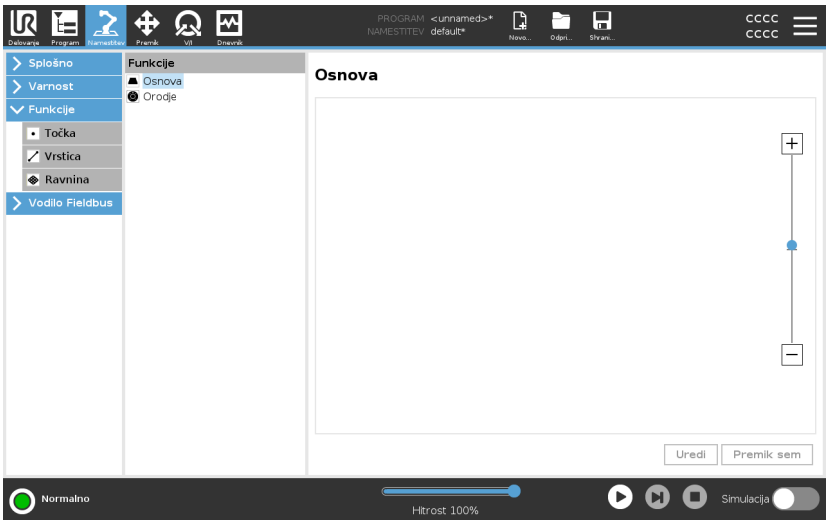
24.12. Varnost

Opis Glejte poglavje: 21. Konfiguracija programske varnosti on page134.

24.13. Funkcije

Opis

Funkcija je v bistvu predstava objekta, ki je definiran s šest-dimenzionalno pozo (položaj in usmerjenost), relativno na osnovo robota. Funkcijo lahko poimenujete za lažjo prepoznavo.
Nekateri poddeli robotskega programa so sestavljeni iz premikov, izvedenih glede na določene predmete, ki niso osnova robotske roke. Ti objekti so lahko mize, drugi stroji, obdelovanci, vizualni sistemi, praznine ali meje, ki obstajajo v okolici robotove roke.

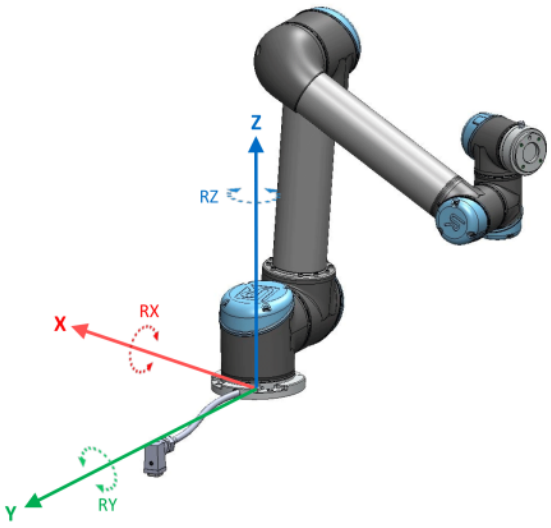


Robot ima dve prednastavljeni funkciji, ki sta navedeni spodaj, z definiranimi pozami v konfiguraciji robotove roke:

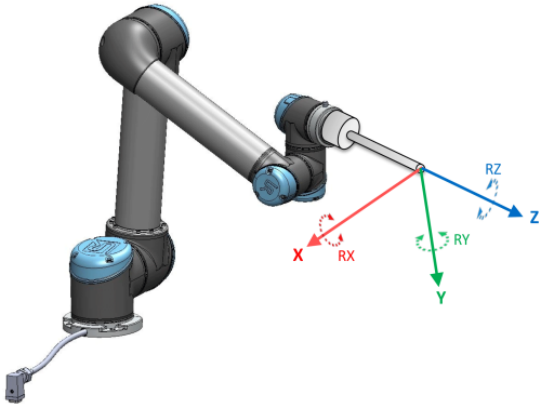
- Funkcija osnove se nahaja ob izvoru v središču osnove robota.
- Funkcija orodja se nahaja ob izvoru v središču trenutne TCP.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Osnovna funkcija



Funkcija orodja



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Podrobnosti

Uporabite funkcijo Točka, funkcijo Linija in/ali funkcijo Ravnina za definicijo poze funkcije.
Te funkcije so določene z metodo, ki uporablja trenutno pozo TCP v delovnem območju. Robota lahko naučite položaje funkcij z uporabo načina Freedrive ali z »impulznim krmiljenjem robota« v želeno pozo.
Najboljša strategija za funkcijo je odvisna od tipa uporabljenega predmeta in zahtev glede natančnosti. Če je le mogoče, uporabite funkcijo Linija ali funkcijo Ravnina, saj imata obe več vhodnih točk. Več vhodnih točk zagotavlja večjo natančnost.

Na primer, za natančno določanje usmerjenosti linearnega transportnega traku določite dve točki Linijske funkcije, ki sta kolikor je mogoče oddaljeni druga od druge. Za določanje linearnega transportnega traku lahko uporabite tudi funkcijo Točka, a morate usmeriti TCP v smer gibanja transportnega traku.
Uporaba več točk za določanje poze mize pomeni, da je usmerjenost odvisna od položajev in ne od usmerjenosti posamezne TCP. Usmerjenost posamezne TCP je težje konfigurirati z visoko natančnostjo.
Za več informacij o dodajanju funkcij, glejte (razdelka: Dodajanje točke on the facing page) in (Funkcija ravnine on page315).

Uporaba funkcij

Ko je funkcija definirana v namestitvi, jo lahko prikličete iz programa robota za povezovanje premikov robota (na primer z ukazi **PremikJ**, **PremikL** in **PremikP**) do funkcije (glejte razdelek).
To dovoljuje enostavno prilagajanje robotovega programa, npr. ko imate več postaj robota, ko se objekt premika, medtem ko program teče ali ko je objekt trajno premaknjen na prizorišče. S prilagoditvijo funkcije objekta se vsi premiki programa, ki so relativni na ta objekt, ustrezno spremenijo.
Za več primerov, glejte razdelke: (Primer: Ročna posodobitev funkcije za prilagoditev programa on page317) in (Primer: Dinamična posodobitev poze funkcije on page318). Ko je funkcija izbrana kot referenca, gumbi Premik orodja za prevajanje in rotacijo delujejo v prostoru izbrane funkcije (glejte 25. Zavihek Premik on page333) in (Premikanje orodja on page333), odčitavajo koordinate TCP. Na primer, če je miza določena kot funkcija in je v zavihku Premik izbrana kot referenca, puščice za prevajanje (tj. gor/dol, levo/desno, naprej/nazaj) premikajo robota v te smeri, relativno na mizo. Koordinate TCP pa bodo tudi v okviru mize.

- V drevesu funkcij lahko preimenujete Točko, Linijo ali Ravnino z dotikom gumba s svinčnikom.
- V drevesu funkcij lahko izbrišete Točko, Linijo ali Ravnino z dotikom gumba Izbriši (Delete).

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Uporaba funkcije Premik sem

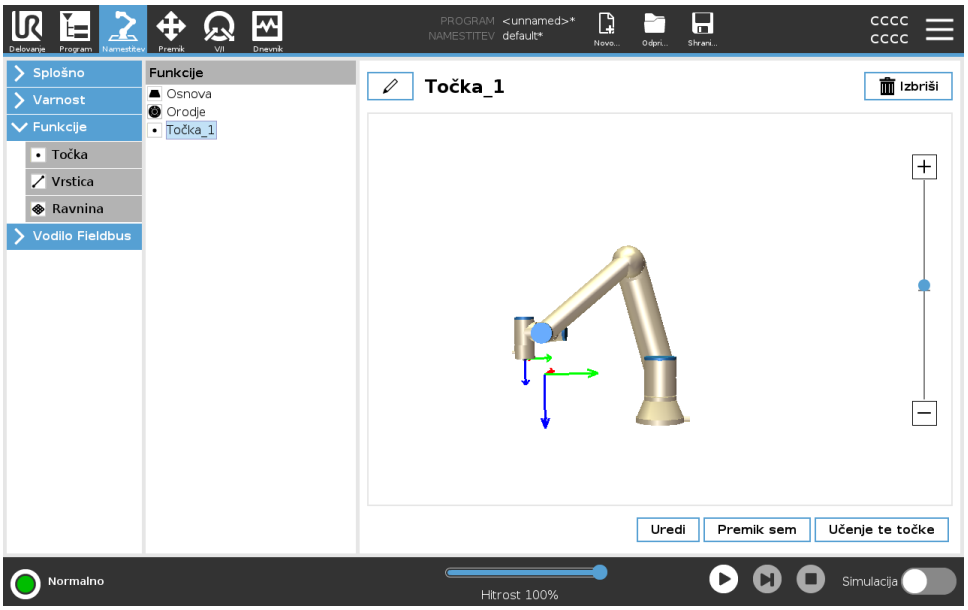
Dotaknite se **Premik sem**, za premik robotove roke proti izbrani funkciji. Na koncu tega gibanja bosta koordinatni sistem te funkcije in točke TCP sovpadala.
Premik tukaj je onemogočen, če robotska roka ne more doseči funkcije.

Funkcija Točka

Točkovna funkcija določa varnostno mejo ali globalno domačo konfiguracijo robotove roke. Poza točkovne funkcije je določena kot položaj in usmerjenost točke TCP.

Dodajanje točke

1. V možnosti Namestitev izberite **Funkcije**.
2. Pod možnostjo Funkcije izberite **Točka**.



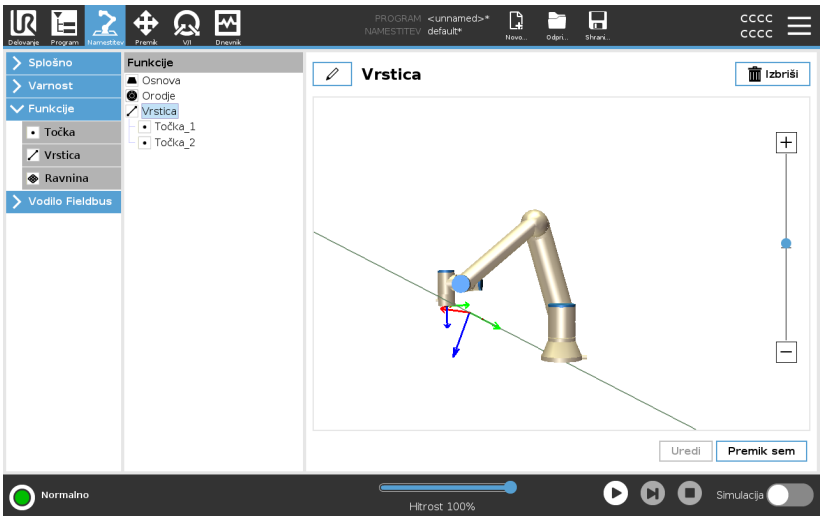
Funkcija Linija

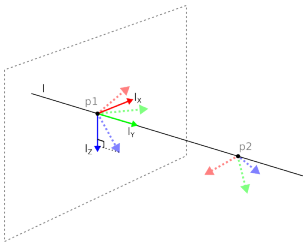
Linijska funkcija določa linijo, ki ji mora robot slediti. (npr. pri sledenju transportnemu traku). Linija *l* je definirana kot os med dvema točkovnima funkcijama *p1* in *p2*, kot je prikazano na sliki 24.13.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje Linije

1. V možnosti Namestitev izberite **Funkcije**.
2. Pod možnostjo Funkcije izberite **Linija**.





Na sliki lahko vidite os, ki je usmerjena od prve točke proti drugi točki, tvori os y koordinatnega sistema linije. Os z je določena s projekcijo osi *p1* na ravnino pravokotno na črti. Položaj koordinatnega sistema črte je enak položaju *p1*.

Funkcija ravnine

Funkcijo ravnine izberite, ko obstaja potreba po okvirju z visoko natančnostjo, npr. delu z vizualnim sistemom ali pri izvajanju premikov relativno na mizo.

Dodajanje ravnine

1. V možnosti Namestitev izberite **Funkcije**.
2. Pod možnostjo Funkcije izberite **Ravnina**.

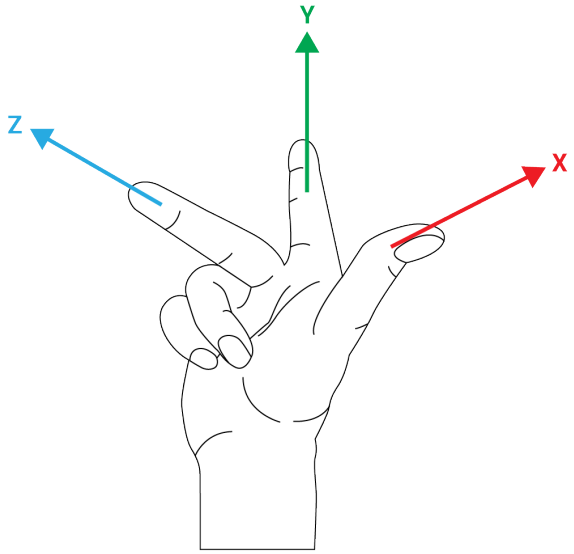
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Učenje ravnine

Ko pritisnete gumb ravnine za ustvarjanje nove ravnine, vam vodnik na zaslonu pomaga pri ustvarjanju ravnine.

1. Izbira Origo
2. Premaknite robota za določanje usmerjenosti pozitivne osi x ravnine
3. Premaknite robota za določanje usmerjenosti pozitivne osi y ravnine

Ravnina je določena z uporabo desnega pravila, zato je os z vektorski produkt osi z in osi y, kot je prikazano spodaj.



> Ravnino lahko ponovno naučite v nasprotni smeri osi x, če želite da je ravnina normala v nasprotni smeri.

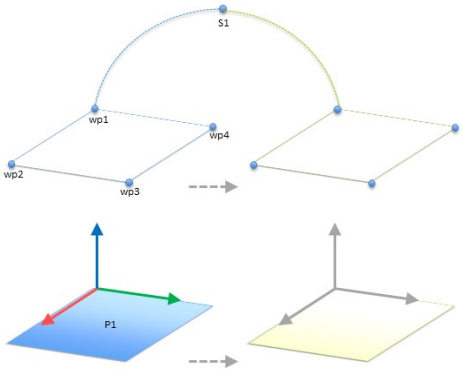
Spremenite obstoječo ravnino tako, da izberete Ravnina in pritisnete na možnost Spremeni ravnino. Takrat boste uporabili isti vodnik za učenje nove ravnine.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Primer: Ročna posodobitev funkcije za prilagoditev programa

Pomislite na aplikacijo, kjer je več delov robotovega programa relativnih na mizo. The figure below illustrates the movement through waypoints from `wp1` to `wp4`.

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



54.1: *Preprost program s štirimi točkami poti glede na ravnino funkcij, ki se ročno posodobi s spremembo funkcije*

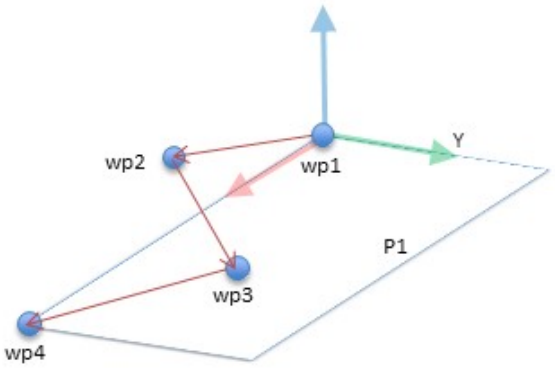
54.2:

Uporaba narekuje, da se program uporabiti za več namestitev robota, kadar je položaj mize rahlo razlikuje. Premik, relativen na mizo, je popolnoma enak. Če definiramo položaj mize kot funkcijo *P1* v namestitvi, lahko enostavno uporabimo program z ukazom *PremikL*, konfiguriranim relativno na ravnino, na dodatne robote, tako da zgolj posodobimo namestitev z dejanskim položajem mize.
Koncept velja za več Funkcij v aplikaciji, zato, da prilagodljivi program razreši iste naloge na več robotih, čeprav bi se druga ključna mesta v delovnem območju razlikovala med namestitvami.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

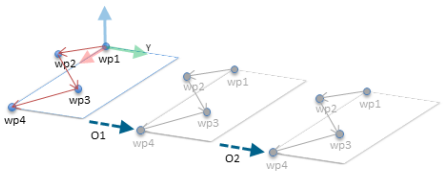
Primer: Dinamična posodobitev poze funkcije

Pomislite na podobno aplikacijo, kjer se mora robot za rešitev naloge premikati v določenem vzorcu po površini mize za izvedbo določene naloge.



Ukaz *MoveL* s štirimi točkami poti glede na funkcijo ravnine

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



54.3: *Uporaba odmika na funkcijo ravnine*

54.4:

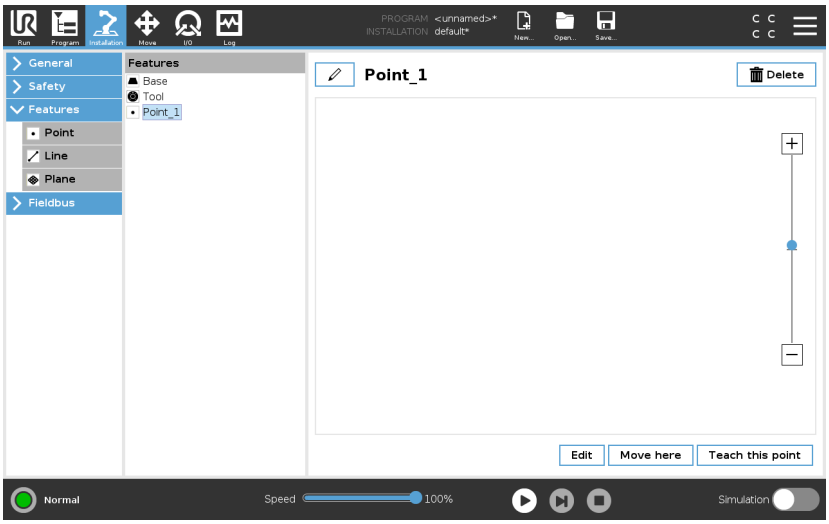
```
Program robota
    MoveJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    MoveL # Feature: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.13.1. Urejanje Funkcij

Opis

Urejanje Funkcij je alternativni način za dodajanje funkcij k namestitvi in/ali urejanje obstoječih funkcij.



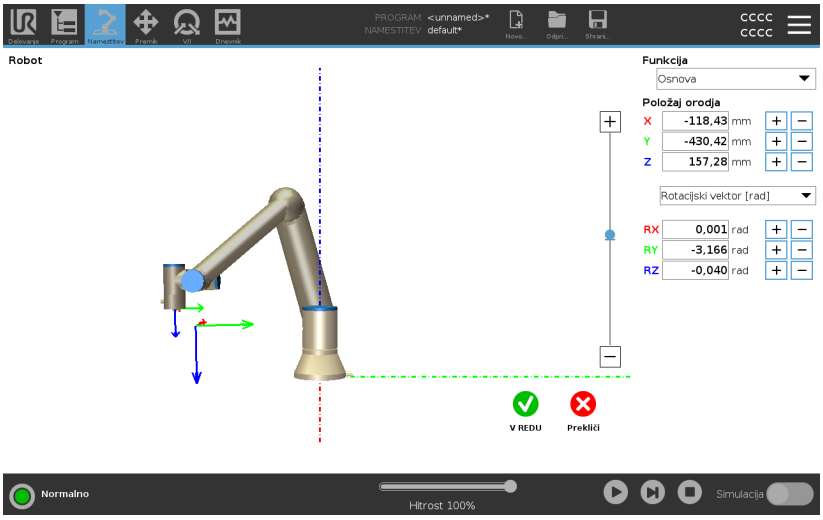
Z možnostjo Uredi lahko namestite ali premaknete funkcije, brez da bi premaknili robotovo roko, tako da lahko funkcijo namestite izven dosega robotove roke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Urejanje točke

Urejate lahko določeno ali nedoločeno točko. Urejanje nedoločene točke spremeni stanje v določeno točko.

1. V možnosti Namestitev se dotaknite **Funkcije**.
2. Pod Funkcije se dotaknite možnosti **Točka**, da dodate točko na drevo programa.
3. Dotaknite se možnosti **Uredi**, če želite na zaslonu za urejanje spreminjati položaj in rotacijo točke



Urejanje linije

Linija je v programskem drevesu prikazana kot 2 točki. Definirate morate vsako točko.

1. V možnosti Namestitev se dotaknite **Funkcije**.
2. Pod Funkcija se dotaknite možnosti **Linija**, da dodate linijo na drevo programa.
3. Linija je sestavljena iz dveh točk:
   - Dotaknite se ene točke za urejanje teh koordinat, nato se dotaknite druge točke linije za urejanje teh koordinat.

Urejanje ravnine

1. V možnosti Namestitev se dotaknite **Funkcije**.
2. Pod Funkcija se dotaknite možnosti **Ravnina**, da dodate ravnino na drevo programa.
3. Dotaknite se možnosti **Uredi**, če želite na zaslonu za urejanje spreminjati položaj in rotacijo ravnine

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.14. Vodilo Fieldbus

Opis Tukaj lahko nastavite družino industrijskih računalniških mrežnih protokolov, ki se lahko uporabljajo za porazdeljeni nadzor, ki ga vmesnik PolyScope sprejema v realnem času: MODBUS, Ethernet/IP in PROFINET.

24.14.1. Nastavitev odjemalca MODBUS V/I

Opis Tukaj lahko nastavite (nadrejene) signale odjemalca MODBUS. Povezave s strežniki (ali podrejenimi enotami) MODBUS na določenem naslovu IP se lahko ustvarijo z vhodnimi/izhodnimi signali (registri ali digitalno). Vsak signal ima enkratno ime, zato ga lahko uporabljate v programih.



Osveži S pritiskom na ta gumb osvežite vse povezave MODBUS. Osveževanje izključi vse enote modbus in jih ponovno priključi. Vsa statistika je pobrisana.

Dodaj enoto S pritiskom na ta gumb dodate novo enoto MODBUS.

Izbriši enoto Pritisnite ta gumb, če želite izbrisati enoto MODBUS in vse signale, ki so dodani enoti.

Nastavi IP enote Tukaj je prikazan naslov IP enote MODBUS. Pritisnite gumb, če ga želite spremeniti.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zaporedni način *Na voljo samo, ko je izbrana možnost Prikaži napredne možnosti.* Potrditev tega okvirčka prisili odjemalca modbus, da počaka na odziv, pred pošiljanjem naslednje zahteve. Pri nekaterih enotah modbus je ta način obvezen. Vklop te možnosti lahko pomaga, ko imate več signalov in povečano frekvenco zahtev, kar povzroči izpade signalov.
Dejanska frekvenca signalov je lahko nižja od zahtevane, ko je v zaporednem načinu določenih več signalov. Dejansko frekvenco signalov lahko spremljate v statistiki signala. Indikator signala se obarva rumeno, če je dejanska frekvenca signala manj kot polovica vrednosti, izbrane v spustnem seznamu **Frekvenca**.

Dodaj signal S pritiskom na ta gumb dodate signal k ustrezni enoti MODBUS.

Izbriši signal S pritiskom na ta gumb izbrišete signal MODBUS iz ustrezne enote MODBUS.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev vrste signala

S tem spustnim menijem lahko izberete vrsto signala.
Na voljo so naslednje vrste:

Digitalni vhod
Digitalni vhod je enobitna količina, ki jo preberete z enote MODBUS na tuljavi, ki je določen na polju naslova signala. Uporabljena je funkcijska koda 0x02 (branje diskretnih vhodov).

Digitalni izhod
Digitalni izhod (tuljava) je enobitna količina, ki jo lahko nastavite navzgor ali navzdol. Dokler uporabnik ne nastavi vrednosti tega izhoda, se vrednost bere iz oddaljene enote MODBUS. To pomeni, da je uporabljena funkcijska koda 0x01 (branje tuljav). Kadar je izhod nastavljen s strani robotovega programa ali s pritiskom na gumb **nastavi vrednost signala**, je od tam naprej uporabljena funkcijska koda 0x05 (zapis na eno tuljavo).

Vhod registra
Vhod registra je 16-bitna količina, prebrana z naslova, ki je določen v polju naslova. Uporabljena je funkcijska koda 0x04 (branje vhodnih registrov).

Izhod registra
Izhod registra je 16-bitna količina, ki jo lahko določi uporabnik. Dokler uporabnik ne nastavi vrednosti tega registra, se vrednost bere iz oddaljene enote MODBUS. Uporabljena je funkcijska koda 0x03 (branje vsebovalnih registrov). Kadar je izhod nastavljen s strani robotovega programa ali preko določanja vrednosti signala s pritiskom na gumb **nastavi vrednost signala**, je uporabljena funkcijska koda 0x06 (zapis na en register) za nastavljanje vrednosti na oddaljeni enoti MODBUS.

Nastavi naslov signala

To polje prikazuje naslov oddaljenega strežnika MODBUS. Če želite izbrati drugačen naslov, uporabite zaslonsko številsko tipkovnico. Veljavni naslovi so odvisni od proizvajalca in konfiguracije enote MODBUS.

Nastavi vrsto signala

Z uporabo tipkovnice na zaslonu lahko uporabnik signal poimenuje. To ime se uporablja, kadar je signal uporabljen v programu.

Vrednost signala

Tukaj je prikazana trenutna vrednost signala. Pri signalih registra je vrednost izražena kot nepodpisano celo število. Za izhodne signale lahko z gumbom nastavite želeno vrednost signala. Za izhod registra mora biti vrednost, ki jo zapišemo enoti, dana kot nepodpisano celo število.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Stanje povezljivosti signala

Ta ikona prikazuje, ali je signal mogoče pravilno prebrati/napisati (zeleno) ali če se enota nepričakovano odzove ali ni dosegljiva (sivo). Kadar je sprejet odgovor o izjemi enote MODBUS, se izpiše koda odgovora. Odgovori o izjemah MODBUS-TCP so:

E1
NEVELJAVNA FUNKCIJA (0X01) Funkcijska koda iz poizvedbe ni dovoljena na strežniku (oz. podrejeni enoti).

E2
NEVELJAVNI NASLOV PODATKOV (0X02) Funkcijska koda iz poizvedbe ni dovoljena na strežniku (oz. podrejeni enoti); preverite, da vneseni naslov signala ustreza nastavitvam oddaljenega strežnika MODBUS.

E3
NEVELJAVNA VREDNOST PODATKOV (0X03) Vrednost iz podatkovnega polja poizvedbe ni dovoljena na strežniku (oz. podrejeni enoti); preverite, da je vnesena vrednost signala veljavna za določeni naslov oddaljenega strežnika MODBUS.

E4
NAPAKA PODREJENE NAPRAVE (0X04) Pri poskusu izvajanja zahtevanega opravila strežnika (oz. podrejene enote) je prišlo do ključne napake.

E5
POTRDI (0X05) Posebna uporaba v povezavi s programskimi ukazi, poslanimi na enoto MODBUS.

E6
PODREJENA NAPRAVA ZASEDENA (0X06) Posebna uporaba v povezavi s programskimi ukazi, poslanimi na enoto MODBUS, podrejena naprava (strežnik) pa trenutno ne more odgovarjati.

Prikaži napredne možnosti

To potrditveno polje prikaže/skrije napredne možnosti za vsak signal.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Napredne možnosti

Pogostost posodabljanja
V tem meniju lahko spremenite pogostost posodabljanja signala. To velja za pogostost pošiljanja zahtev oddaljenemu krmilniku MODBUS za branje ali zapisovanje vrednosti signala. Ko je frekvenca nastavljena na 0, so zahteve modbus sprožene na zahtevo z uporabo funkcijskih skriptov *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register* in *modbus_set_output_signal*.

Naslov izvršne naprave
V tem besedilnem polju lahko nastavite določen naslov izvršne naprave za zahteve določenega signala. Vrednost mora biti med vključno 0 in 255, privzeta vrednost pa je 255. Če spremenite to vrednost, je priporočljivo, da se posvetujete s priročnikom oddaljene enote MODBUS in preverite nemoteno funkcionalnost naprave pri spremembi naslova podrejene naprave.

Števec ponovnih povezav
Število dogodkov, ko je bila povezava TCP zaprta in ponovno vzpostavljena.

Status povezave
Status povezave TCP.

Odzivni čas [ms]
Čas med pošiljanjem zahteve modbus in prejemom odziva - ta podatek se posodablja samo ob aktivni komunikaciji.

Napake paketkov modbus
Število prejetih paketov, ki so vsebovali napake (tj. neveljavna dolžina, manjkajoči podatki, napaka TCP vtičnice).

Časovni izpadi
Število zahtev modbus, ki niso dobile odziva.

Neuspele zahteve
Število paketkov, ki jih ni bilo možno poslati zaradi neveljavnega statusa vtičnice.

Dejanska frek.
Povprečna frekvenca posodobitev statusa signala odjemalca (nadrejenega). Ta vrednost se znova izračuna vsakič, ko signal prejme odziv s strežnika (ali podrejene enote).

Vsi števci štejejo do 65535, nato se obrnejo nazaj na 0.

24.14.2. EtherNet/IP

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

EtherNet/IP je omrežni protokol, ki omogoča povezavo robota z industrijsko napravo EtherNet/IP Scanner.
Če je povezava omogočena, lahko izberete dejanje, ki se izvede, ko program izgubi povezavo s čitalcem EtherNet/IP.
Na voljo so naslednje možnosti:

Nobenih
PolyScope prezre izgubo povezave EtherNet/IP in program se še naprej izvaja.

Premor
Vmesnik PolyScope začasno zaustavi trenutni program. Program se bo nadaljeval s točke, kjer je bil začasno ustavljen.

Ustavitev
Vmesnik PolyScope bo ustavil trenutni program.

24.14.3. PROFINET

Opis

PROFINET je omrežni protokol, ki omogoča ali onemogoča povezavo robota z industrijskim krmilnikom V/I PROFINET.
Če je povezava omogočena, lahko izberete dejanje, ki se izvede, ko program izgubi povezavo s krmilnikom V/I PROFINET.
Na voljo so naslednje možnosti:

Nobenih
Vmesnik PolyScope bo prezrl izgubo povezave PROFINET in nemoteno nadaljeval s programom.

Premor
Vmesnik PolyScope začasno zaustavi trenutni program. Program se bo nadaljeval s točke, kjer je bil začasno ustavljen.

Ustavitev
Vmesnik PolyScope bo ustavil trenutni program.

Če orodje za inženiring (npr. portal TIA) PROFINET oddaja signal DCP Flash modulu robota PROFINET ali napravi PROFISafe, bo v vmesniku Polyscope prikazano pojavno okno.

24.14.4. PROFISafe

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Omrežni protokol PROFsafe omogoča komunikacijo robota z varnostnim krmilnikom PLC po standardu ISO 13849, kat. Zahteve 3 PLd. Robot sporoča podatke o varnostnem stanju varnostnemu krmilniku PLC, nato sprejme podatke za sprožitev varnostnih funkcij kot so: zaustavitev v sili ali reducirani način.
Vmesnik PROFIsafe je varna omrežna alternativa za povezavo brez potrebe po velikem številu žic za povezavo s pini V/I v krmilni omarici robota.
Vmesnik PROFIsafe je na voljo samo pri robotih z omogočeno licenco, ki jo lahko dobite pri svojem lokalnem zastopniku in nato prenesete prek myUR.
Za več informacij o registraciji robota in aktivaciji licence si preberite Registracija robota in datoteka z licenco on page358.

Komunikacija prek vmesnika PROFIsafe

Nadzorno sporočilo varnostnega vmesnika PLC vsebuje vse podatke iz tabele spodaj.

Signal	Opis
Zaustavitev sistema v sili	Zahteva za zaustavitev sistema v sili.
Varnostna zaustavitev	Zahteva za varnostno zaustavitev.
Ponastavitev varnostne zaustavitve	Ponastavitev varnostne zaustavitve (pri prenosu iz nizkega v visoko stanje v samodejnem načinu), če so vhodi varnostne zaustavitve predhodno počiščeni.
Samodejna varnostna zaustavitev	Zahteva za varnostno zaustavitev, če robot deluje v samodejnem načinu. Samodejna zaustavitev zaščite se uporablja le, če je konfigurirana naprava s 3 položaji, ki omogoča (3PE). Če naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja (3PE) ni konfigurirana, funkcija samodejne varnostne zaustavitve deluje kot običajen vhod varnostne zaustavitve.
Ponastavitev samodejne varnostne zaustavitve	Ponastavitev samodejne varnostne zaustavitve (pri prenosu iz nizkega v visoko stanje v samodejnem načinu), če so vhodi samodejne varnostne zaustavitve predhodno počiščeni.
Reducirani način	Aktivacija varnostnih omejitev reduciranega načina.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

	Način delovanja	Aktivira ročni ali samodejni način delovanja. Če je možnost »Izbira načina delovanja prek vmesnika PROFIsafe« onemogočena, bo to polje izpuščeno v nadzornem sporočilu vmesnika PROFIsafe.

Varnostno sporočilo PLC

Sporočilo o stanju, poslano varnostnemu vmesniku PLC, vsebuje vse podatke iz tabele spodaj.

Signal	Opis
Zaustavitev, kat. 0	Robot izvaja ali je zaključil zaustavitev v sili kategorije 0; Strojna zaustavitev s takojšnjo prekinitvijo napajanja robotovih rok in motorjev.
Zaustavitev, kat. 1	Robot izvaja ali je zaključil zaustavitev v sili kategorije 1; Nadzorovana zaustavitev s prekinitvijo napajanja motorjev in aktiviranimi zavorami.
Zaustavitev, kat. 2	Robot izvaja ali je zaključil zaustavitev v sili kategorije 2; Nadzorovana zaustavitev z napajanjem motorjev.
Kršitev	Robot je zaustavljen, ker varnostni sistem ni uspel zadostiti trenutno določenim varnostnim omejitvam.
Napaka	Robot je zaustavljen zaradi nepričakovane izjemne napake v varnostnem sistemu.
Zaustavitev sistema v sili	Robot je zaustavljen zaradi teh pogojev: • varnostni PLC, povezan prek PROFIsafe, ima uveljavljeno e-stop na ravni sistema. • modul, priključen na krmilno omarico, je potrdil e-stop na ravni sistema. • enota, priključena na sistem e-stop nastavljiv varnostni vhod krmilne omarice, ima uveljavljeno e-stop na ravni sistema.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zaustavitev robota v sili	Robot je zaustavljen zaradi teh pogojev: • Gumb za zaustavitev na programirni enoti je pritisnjen. • Pritisne se gumb e-stop, povezan z nekonfigurabilnim varnostnim vhodom krmilne omarice robota e-stop.
Varnostna zaustavitev	Robot je zaustavljen zaradi teh pogojev: • Varnostni vmesnik PLC, ki je povezan prek vmesnika PROFIsafe, je poslal zahtevo za varnostno zaustavitev. • Enota, povezana z nenastavljivim varnostnim vhodom varnostne zaustavitve na krmilni omarici, je poslala zahtevo za varnostno zaustavitev. • Enota, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom varnostne zaustavitve na krmilni omarici, je poslala zahtevo za varnostno zaustavitev.
	Signal sledi semantiki ponastavitve zaščite. Konfigurirana funkcija ponastavitve zaustavitve v sili je uporabljena za ponastavitev tega signala. PROFIsafe pomeni uporabo funkcije zaščitne ponastavitve.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Samodejna varnostna zaustavitev	Robot je zaustavljen zaradi delovanja v samodejnem načinu ter zaradi enega od teh pogojev: • Varnostni vmesnik PLC, ki je povezan prek vmesnika PROFIsafe, je poslal zahtevo za samodejno varnostno zaustavitev. • Enota, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom samodejne varnostne zaustavitve na krmilni omarici, je poslala zahtevo za samodejno varnostno zaustavitev.
	Signal sledi semantiki ponastavitve zaščite. Konfigurirana funkcija ponastavitve zaustavitve v sili je uporabljena za ponastavitev tega signala PROFIsafe pomeni uporabo funkcije zaščitne ponastavitve
Zaustavitev 3PE	Robot je zaustavljen zaradi delovanja v ročnem načinu ter zaradi enega od teh pogojev: • Uporabljate 3PE TP, noben od gumbov ni v sredinskem položaju. • Naprava za omogočanje v 3 položajih, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom krmilne omarice, je potrdila zaustavitev 3PE.
Način delovanja	Prikaz trenutnega načina delovanja robota. Ta način je lahko: Onemogočeno (0), Samodejno (1) ali Ročno (2).
Reducirani način	Omejitve reduciranega načina so trenutno aktivne.
Aktivna omejitev je nastavljena	Aktiven nabor varnostnih omejitev. To je lahko: Normalno (0), Zmanjšano (1) ali Okrevanje (2).

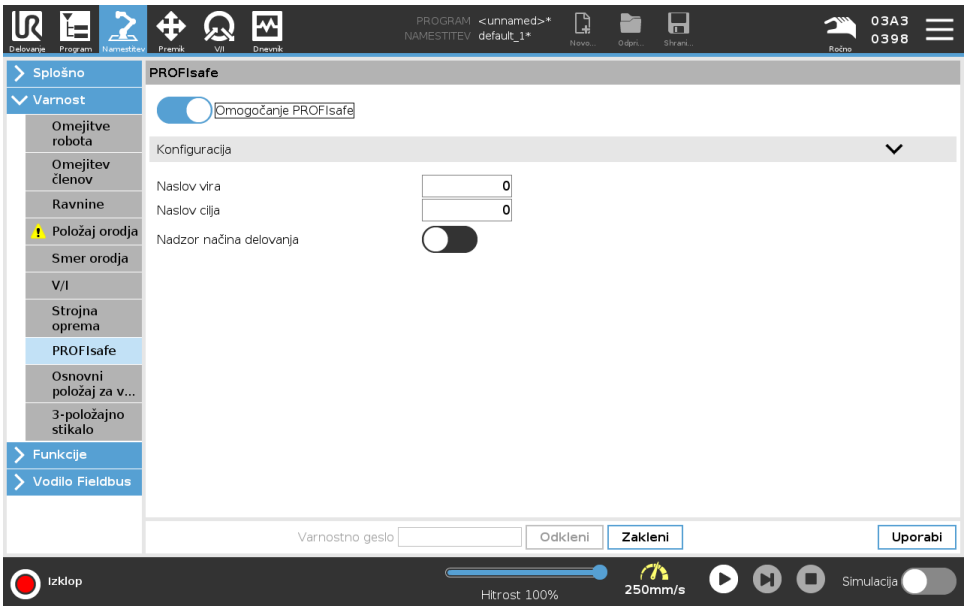
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Robot se premika	Robot se premika. Če se člen premika s hitrostjo 0,02 rad/s ali hitreje, se robot premika.
Varen Domači položaj	Robot je v stanju mirovanja (robot se ne premika) in v položaju, ki je določen kot Varen domači položaj.

Konfiguracija vmesnika PROFIsafe

Konfiguracija vmesnika PROFIsafe je povezana s programiranjem varnostnega vmesnika PLC, vendar z malo nastavljanja robota.

1. Robota povežite v zaupanja vredno omrežje, ki dostopa do varnostnega vmesnika PLC.
2. Na vmesniku PolyScope, v Glavi se dotaknite **Namestitev**.
3. Dotaknite se možnosti Varnost, izberite **PROFIsafe** in opravite potrebno konfiguracijo.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omogočanje PROFIsafe

1. Vnesite varnostno geslo robota in se dotaknite možnosti **Odkleni**.
2. Z gumbom za omogočanje stikala vklopite vmesnik PROFIsafe.
3. Vnesite naslov vira in naslov cilja v ustrezni polji.

   Ti naslovi so lahko poljubni, uporabljajo se za medsebojno identifikacijo robota in varnostnega vmesnika PLC.
4. Nadzor načina delovanja lahko preklopite v položaj VKLOP, če želite, da vmesnik PROFIsafe nadzira način delovanja robota.

   Samo en vir lahko nadzira način delovanja robota. Ko je omogočen nadzor prek vmesnika PROFIsafe, so drugi viri za nadzor delovanja onemogočeni.

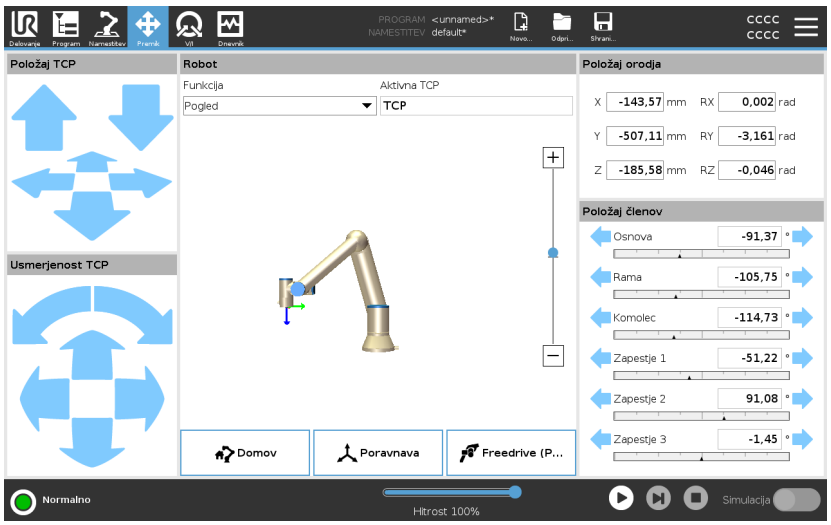
Robot je zdaj pripravljen za komunikacijo z varnostnim vmesnikom PLC. Ne morete sprostiti zavor robota, če se PLC ne odziva ali če je napačno konfiguriran.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

25. Zavihek Premik

Opis

Na tem zaslonu lahko neposredno premaknete (nastavite) robotovo roko tako, da prestavite/obrnete orodje robota ali premaknete posamezne člene robota.



Premikanje orodja

Držite kateri koli gumb puščic **Premik orodja**, če želite robotovo roko premakniti v določeno smer.

- **Puščice za prevod** (zgornje) premaknejo konico orodja robota v označeno smer.
- **Puščice za rotacijo** (spodnje), spremenijo usmerjenost orodja robota v označeno smer. Točka rotacije je središčna točka orodja (TCP), tj.točka na koncu robotske roke, ki robotskemu orodju zagotovi značilno točko. TCP je prikazana kot majhna modra krogla.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Robot

Če se trenutni položaj središčne točke orodja (TCP) robota približa varnostni ali sprožilni ravnini, ali je usmerjenost orodja robota blizu meja usmerjenosti orodja (glejte Varnostne ravnineNačini on page152), se prikaže 3D predstavitev meje. Medtem ko robot izvaja program, je vizualizacija omejitev meja onemogočena.
Varnostne ravnine so predstavljene z rumeno in črno barvo in z majhno puščico normale ravnine ki predstavlja stran ravnine, na katero je možno namestiti središčno točko orodja robota. Sprožilne ravnine so prikazane z modro in zeleno barvo in majhno puščico, ki kaže na eno stran ravnine, kjer so aktivne meje **normalnega** načina (glejte 21.5. Načini programske varnosti on page140). Meja usmerjenosti orodja je predstavljena z okroglim stožcem in vektorjem, ki kažeta trenutno usmerjenost orodja robota. Notranjost stožca predstavlja dovoljeno območje usmerjenosti orodja (vektor).
Ko središčna točka orodja ni več v bližini meje, 3D predstavitev izgine. Če je središčna točka orodja onkraj meje ali zelo blizu meje, se vizualizacija obarva rdeče.

Funkcija

Možnost **Funkcija** omogoča nastavitev krmiljenja robotove roke glede na funkcije **Pogled**, **Osnova** ali **Orodje**. Za najboljši občutek upravljanja robotove roke lahko izberete funkcijo **Pogled** in s **Puščicami za rotacijo** obrnete zorni kot 3D-risbe, da se ujema z vašim pogledom na pravo robotovo roko.

Aktivna TCP

V polju **Robot**, pod možnostjo **Aktivna TCP**, je prikazano ime trenutno aktivne središčne točke orodja Središčna točka orodja (TCP).

Doma

Z gumbom **Domov** dostopate do zaslona **Premik robota v položaj**, kjer lahko pritisnete in zadržite gumb **Samodejno** (glejte Premakni robota do on page170) za premik robota v položaj, ki ste ga prehodno definirali v namestitvi (glejte Določanje Domačega položaja on page305). Privzeta nastavitev gumba Domov vrne robotovo roko v pokončni položaj (glejte 24.9. Doma on page305).

Freedrive (Prosti tek)

Zaslonski gumb **Freedrive** omogoča, da robotovo roko povlečete v želeni položaj oz. lego.

Poravnava

Gumb **Poravnava** omogoča, da se os Z aktivne TCP poravna z izbrano funkcijo.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Položaj orodja

Okvirčki z besedilom prikazujejo celotne vrednosti koordinat TCP, relativne na izbrano funkcijo. Konfigurirate lahko več imenovanih TCP-jev (glejte). Dotaknete se lahko tudi možnosti **Uredi pozo**, za dostop do zaslona **Urejevalnika poz**.

Položaj členov

Polje **Položaj spoja** vam omogoča neposreden nadzor posameznih spojev. Vsak spoj se premika vzdolž privzetega mejnega območja spojev od − 360° do + 360°, ki ga določa vodoravna prečka. Ko je omejitev dosežena, člena ne morete več premakniti. Člene lahko konfigurirate z dometom položajev, ki se razlikuje od privzetega (glejte21.6.2. Omejitev členov on page144), ta obseg je na vodoravni vrstici označen z rdečim območjem.

Primer



OPOZORILO

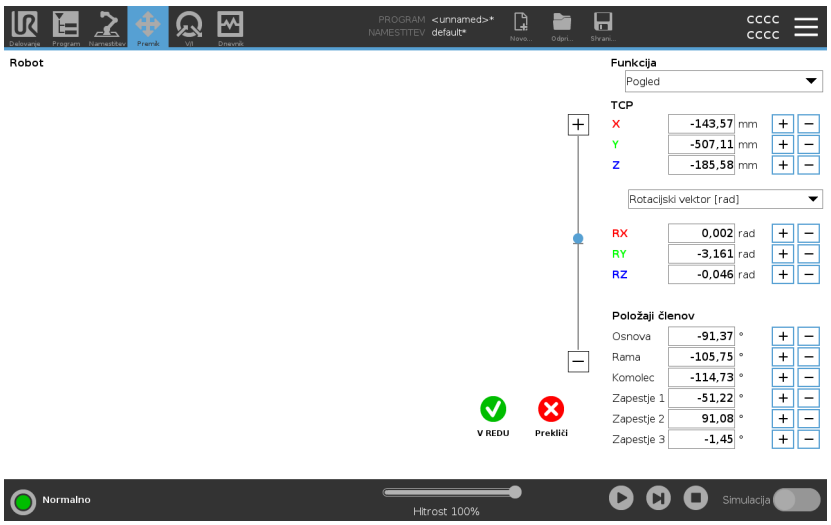
1. Če je nastavitev težnosti (glejte) na zavihku **Namestitev napačna**, ali če robotova roka prenaša težko breme, se lahko začne robotova roka premikati (padati), ko pritisnite zavihek **Freedrive**. V tem primeru znova sprostite gumb **Freedrive**.
2. Uporabite ustrezne nastavitve namestitve (npr. kot namestitve robota, masa bremena in odmik težišča bremena). Skupaj s programom shranjujte in naložite namestitveno datoteko.
3. Nastavitve bremena in nastavitve namestitev robota morajo biti ustrezno nastavljene pred delom z gumbom **Freedrive**. Če te nastavitve niso pravilne, se bo robotska roka premaknila, ko aktivirate **Freedrive**.
4. Funkcija **Freedrive** se sme uporabljati samo v napravah, kjer to omogoča ocena tveganja. Orodja in zadrževala ne smejo imeti ostrih robov in ne smejo predstavljati nevarnosti za stiskanje okončin. Poskrbite, da vse osebje ostane zunaj dosega robotove roke.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

25.1. Zaslon urejevalnika poz

Opis

Ko dostopate do zaslona **Urejevalnika poz**, lahko natančno konfigurirate ciljne poze členov ali ciljno pozo (položaj in usmerjenost) TCP. Opomba: Zaslon je **izključen** in neposredno ne nadzira robotove roke.



Robot

3D slika prikazuje trenutni položaj robotove roke. **Senca** prikazuje ciljni položaj robotove roke, ki ga določajo vrednosti na zaslonu. Pritisnite ikono povečevalnega stekla za povečanje/pomanjšanje ali povlecite prst po zaslonu, če želite spremeniti pogled.
Če se izbrani ciljni položaj središčne točke orodja (TCP) robota približa varnostni ali sprožilni plošči, ali je usmerjenost orodja robota blizu meja usmerjenosti orodja (glejte Varnostne ravnineNačini on page152), se prikaže 3D predstavitev najbližje meje. Varnostne ravnine so predstavljene z rumeno in črno barvo in z majhno puščico normale ravnine ki predstavlja stran ravnine, na katero je možno namestiti središčno točko orodja robota. Sprožilne ravnine so prikazane z modro in zeleno barvo in majhno puščico, ki kaže na eno stran ravnine, kjer so aktivne meje **normalnega** načina (glejte 21.5. Načini programske varnosti on page140). Meja usmerjenosti orodja je predstavljena z okroglim stožcem in vektorjem, ki kažeta trenutno usmerjenost orodja robota. Notranjost stožca predstavlja dovoljeno območje usmerjenosti orodja (vektor). Ko ciljna središčna točka orodja ni več v bližini meje, 3D predstavitev izgine. Če je ciljna središčna točka orodja onkraj meje ali zelo blizu meje, se vizualizacija obarva rdeče.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Funkcija in položaj orodja

Prikazane so aktivna TVP ter koordinatne vrednosti izbrane funkcije. Koordinate **X**, **Y**, **Z** določajo položaj orodja. Koordinate **RX**, **RY**, **RZ** določajo položaj orodja. Za več informacij o konfiguraciji mnogih imenovanih TCP glejte 24.1. Konfiguracija TCP on page286 .
Na spustnem seznamu nad možnostmi **RX**, **RY** in **RZ** izberite želeni prikaz tipa orientacije:

- **Rotacijski vektor** `[rad]` Orientacija je podana kot *rotacijski vektor*. Dolžina osi ustreza kotu, ki ga je treba obrniti v radianih, vektor pa določi os, okrog katerih se izvede obrat. To je privzeta nastavitev.
- **Rotacijski vektor** `[]` Orientacija je podana kot *rotacijski vektor*, pri čemer je dolžina vektorja kot, ki ga je treba zasukati v stopinjah.
- **RPY** `[rad]` *Roll (sukanje okoli osi X)*, *pitch (sukanje okoli osi Y)* in *yaw (sukanje okoli osi Z)* (*RPY*) – so koti, kadar so izraženi v stopinjah. RPY-rotacijska matrika (X, Y', Z" rotacija) je podana z: $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[]` *Roll*, *pitch* in *yaw* (*RPY*) koti, kjer so koti v stopinjah.

Vrednosti se lahko dotaknete in urejate koordinate. Lahko tudi kliknete na gumba **+** ali **-** tik na desni strani ohišja ter tako dodajate ali odštevate količino k trenutni vrednosti oz. od nje. Lahko pa pridržite gumb, da neposredno povečate/zmanjšate vrednost.

Položaji členov

Položaji posameznih členov so določeni neposredno. Vsakemu členu lahko nastavite obseg omejitve člena od $-360°$ do $+360°$. Položaje členov lahko konfigurirate kot sledi:

- Dotaknite se položaja člena in urejajte vrednosti.
- Dotaknite se gumbov **+** ali **-** tik na desni strani ohišja ter tako dodajate ali odštevate količino k trenutni vrednosti oz. od nje.
- Držite gumb, da neposredno povečate/zmanjšate vrednost.

Gumb »V redu«

Če ta zaslon aktivirate na zaslonu **Move** (glejte), tapnite gumb **OK** , da se vrnete na zaslon **Move** . Robotova roka se premakne na določeni cilj. Če je zadnja določena vrednost koordinata orodja, se robotova roka premakne na ciljni položaj z vrsto gibanja **PremikL**; če je bila zadnja določena vrednost položaj člena, pa se robot premakne na ciljni položaj z vrsto gibanja **PremikJ**.

Gumb za preklic

S klikom na gumb **Prekliči** boste zapustili zaslon in zavrgli vse spremembe.

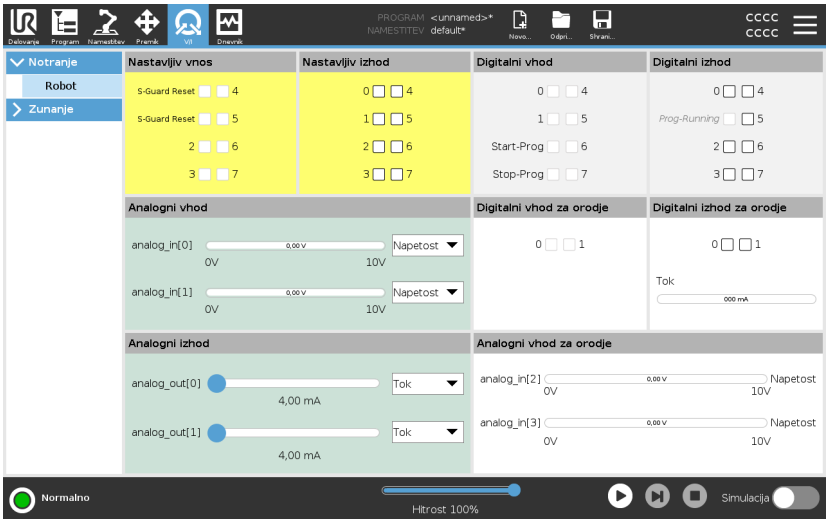
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

26. V/I-zavihek

Opis

Na tem zaslonu lahko vedno nadzirate in nastavljate trenutne V/I signale od/do krmilne omarice robota.
Na zaslonu je prikazano trenutno stanje V/I, vključno med izvajanjem programa. Če se med izvajanjem programa kaj spremeni, se bo program zaustavil.
Ob zaustavitvi programa bodo vsi izhodni signali ohranili svoje stanje.
Zaslon se posodobi pri samo 10 Hz, zato zelo hiter signal morda ne bo ustrezno prikazan.
Nastavljivi signali V/I so lahko rezervirani za posebne varnostne nastavitve, določene v predelku konfiguracije varnostnih signalov V/I namestitve (glejte 21.7. Varnostni V/I on page146); rezervirani signali bodo nosili ime varnostne funkcije na mestu privzetega ali uporabniško definiranega imena.
Med nastavljivimi izhodni signali, ki so rezervirani za varnostne nastavitve, ni mogoče preklapljati, prikazani pa so samo s svetili LED.



Napetost

V izhodu orodja lahko konfigurirate Napetost samo, ko izhod orodja nadzira uporabnik. Izbira URCap odstrani dostop do Napetosti.

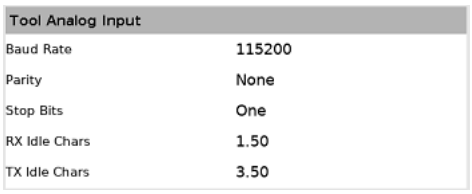
Analogne nastavitve domene

Analogni V/I lahko nastavite na tokovni [4-20mA] ali napetostni [0-10V] izhod. Nastavitve se ob shranjevanju programa shranijo za morebitne poznejše ponovne zagone krmilnika robota. Izbira URCap v izhodu orodja odstrani dostop do domenskih nastavitev analognih vhodov orodja.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vmesnik za komunikacijo z orodjem

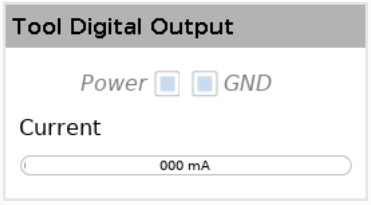
Ko je **Vmesnik za komunikacijo z orodjem TCI** omogočen, analogni vhod orodja ni na voljo. Na zaslonu **V/I** se polje **Vhod orodja** spreminja, kot je prikazano spodaj.



Ko je omogočena možnost **Moč dvojnega pina**, morajo biti digitalni izhodi orodja poimenovani na naslednji način:

- tool_out[0] (Napajanje)
- toolout[1] (ozemljitev)

Polje **Izhod orodja** je prikazano spodaj.



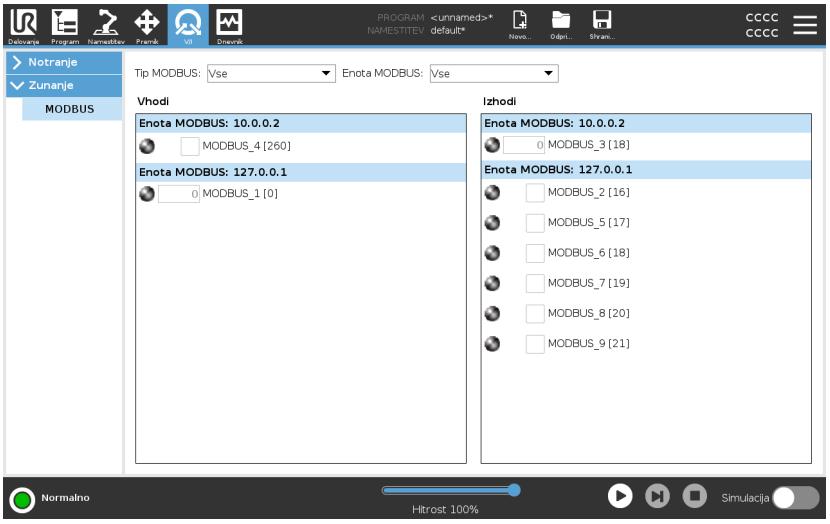
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

26.1. MODBUS

Opis

Spodnja zaslonska slika prikazuje V/I signale odjemalca MODBUS, kot so določeni v namestitvi.
Z uporabo spustnih seznamov na vrhu zaslona lahko spremenite prikazano vsebino glede na tip signal in enoto MODBUS, če je konfigurirana več kot ena.

Vsak signal s seznama vsebuje status povezave, vrednost, ime in naslov signala.
Izhodne signale je možno preklapljati, če to dovoljujeta status povezave in izbira nadzora zavihka V/I. Glejte 26. V/I-zavihek on page339

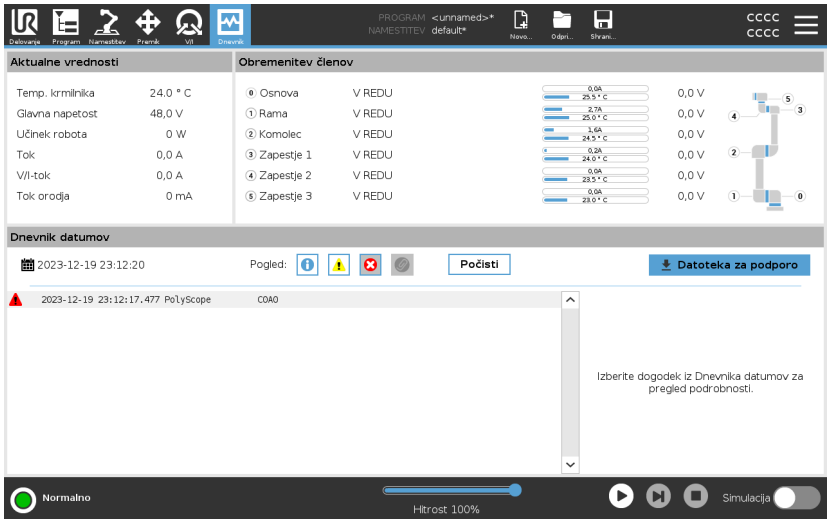


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

27. Zavihek Dnevnik

Opis

Zavihek **Dnevnik** prikazuje podatke o robotovi roki ter krmilni omarici.



Odčitki in obremenitev člena

Podokno z Informacijami prikazuje podatke krmilne omarice. Podokno Obremenitev člena prikazuje informacije za posamezen člen robotove roke. Prikaz za vsak člen:

- Temperatura
- Nalaganje
- Stanje
- Napetost

Dnevnik datumov

V prvem stolpcu so prikazani vnosi dnevnika, razvrščeni glede na resnost. V drugem stolpcu je prikazan simbol sponke, če je ob vnosu v dnevnik na voljo tudi poročilo o napaki. V naslednjih dveh stolpcih je prikazan čas vnosa ter vir sporočila. Zadnji stolpec prikazuje kratek opis samega sporočila.
Nekatera dnevniška sporočila vsebujejo dodatne informacije, ki so prikazane na desni, po izbiri dnevniškega zapisa.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Resnost sporočila

Sporočila lahko filtrirate tako, da izberete preklopni gumb, ki ustreza stopnji resnosti vnosa v dnevnik, ali če je ob vnosu na voljo tudi poročilo o napaki. V tabeli spodaj so opisane stopnje resnosti sporočila.

	Podani so splošni podatki, npr. stanje programa, spremembe krmilnika ali različica krmilnika.
	Navedene so napake, ki so se pojavile, a je sistem lahko obnovil normalno delovanje.
	Pojav kršitve zaradi prekoračene varnostne omejitve. To povzroči zaustavitev robota v sili.
	Napake, ki se pojavijo, če je v sistemu napaka, ki je ni mogoče samodejno odpraviti. To povzroči zaustavitev robota v sili.

Ko izberete dnevniški zapis, se na desni strani zaslona prikažejo dodatne informacije. Če izberete filter za priponke, se prikažejo samo vnosi s priponkami, ali pa so prikazani vsi vnosi.

Shranjevanje poročil o napakah

Podrobno poročilo s statusom je na voljo, ko se v vrstici z dnevniškim zapisom pojavi ikona sponke.

> Ko je ustvarjeno novo poročilo, se najstarejše poročilo izbriše. Shranjenih je samo 5 najnovejših poročil.

1. Izberite vrstico z dnevniškim zapisom in se dotaknite gumba Shrani poročilo, da shranite poročilo na pogon USB.

   Poročilo je mogoče shraniti medtem ko program teče.

Sledite in izvozite lahko ta seznam napak:

- Zaustavitev v sili
- Napaka
- Notranje izjeme PolyScope
- [1]Zaustavitev robota
- Neobravnavana izjema v URCap
- Kršitev

Izvoženo poročilo vsebuje uporabniški program, dnevnik zgodovine, namestitev in seznam zagnanih storitev.

[1]Zaustavitev robota je bila pred tem poimenovana »Zaščitna zaustavitev« Universal Robots za robote.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Datoteka za tehnično podporo

Datoteka poročila vsebuje koristne informacije za diagnosticiranje in ponovitev težav. V datoteki so zbrani podatki o preteklih napakah pri delovanju robota, trenutnih konfiguracijah, programih in namestitvah robota. Datoteko poročila lahko shranite na zunanji pogon USB. Na dnevniškem zaslonu se dotaknite možnosti **Datoteka poročila** in sledite navodilom na zaslonu za dostop do funkcije.

> Postopek izvoza lahko traja do 10 minut, odvisno od hitrosti pogona USB in velikosti zbranih datotek iz datotečnega sistema robota. Poročilo je shranjeno kot datoteka zip, ni zaščiteno z geslom in ga je mogoče urejati pred pošiljanjem tehnični podpori.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

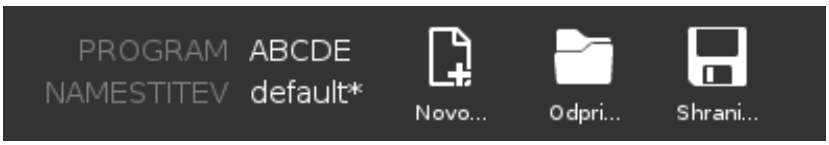
28. Upravitelj programa in namestitve

Opis

Upravitelj programa in namestitve ponazarja tri ikone, ki vam omogočajo ustvarjanje, nalaganje in konfiguriranje programov in namestitev:

- **Novo...**
- **Odpri...**
- **Shrani...**

Pot datoteke prikazuje ime vašega trenutno naloženega programa in tip namestitve.
Pot datoteke se spremeni, ko ustvarite ali naložite nov program ali namestitev.
Za robota lahko imate več namestitvenih datotek. Ustvarjeni programi samodejno naložijo in uporabijo aktivno namestitev.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Odpri...

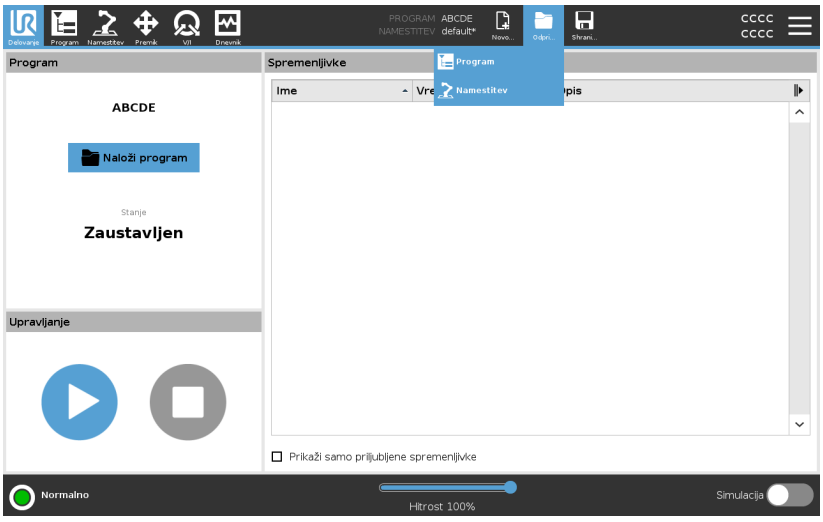
Omogoča vam, da naložite program in/ali namestitev.

Odpiranje programa

1. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Odpri...** in izberite Program.
2. Na zaslonu nalaganja programa izberite obstoječi program in se dotaknite gumba Odpri.
3. V poti datoteke se prepričajte, da je prikazano ime želenega programa.

Odpiranje namestitve.

1. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Odpri...** in izberite Namestitev.
2. Na zaslonu nalaganja namestitve robota izberite obstoječo instalacijo in se dotaknite gumba Odpri.
3. V okvirčku Varnostna konfiguracija izberite Uveljavljanje in ponovni zagon, da prikličete poziv za ponovni zagon robota.
4. Izberite Nastavi namestitev, da nastavite namestitev trenutnega programa.
5. V poti datoteke se prepričajte, da je prikazano ime želene namestitve.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Novo...

Omogoča vam, da ustvarite nov program in/ali namestitev.

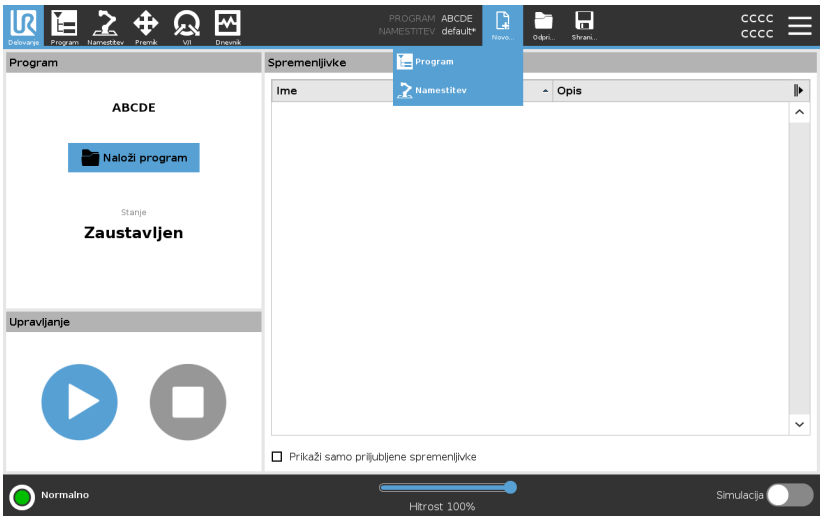
Ustvarjanje novega programa

1. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Nov...** in izberite Program.
2. Na zaslonu programa konfigurirajte novi program po svojih željah.
3. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Shrani...** in izberite Shrani vse oz. Shrani program kot...
4. Na zaslonu Shrani program kot določite ime datoteke in se dotaknite gumba Shrani.
5. V poti datoteke se prepričajte, da je prikazano novo ime programa.

Ustvarjanje nove namestitve

Shranite namestitev za uporabo po izklopu robota.

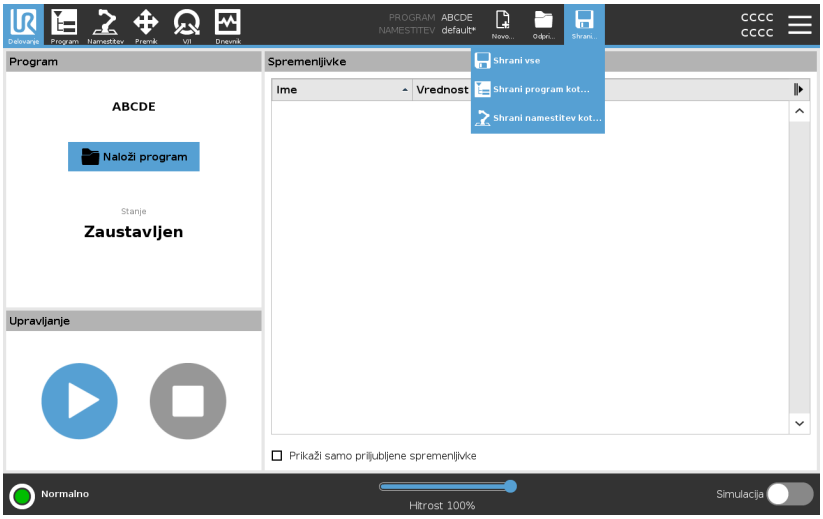
1. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Nov...** in izberite Namestitev.
2. Dotaknite se Potrdi varnostno konfiguracijo.
3. Na zaslonu namestitve konfigurirajte novo namestitev po svojih željah.
4. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Shrani...** in izberite Namestitev...
5. Na zaslonu Shrani namestitev robota določite ime datoteke in se dotaknite gumba Shrani.
6. Izberite Nastavi namestitev, da nastavite namestitev trenutnega programa.
7. V poti datoteke se prepričajte, da je prikazano ime nove namestitve.



Shrani...

Shrani... ponudi tri možnosti. V odvisnosti od ustvarjenega programa oz. namestitve lahko:

- **Shrani vse**: takoj shranite trenutni program in namestitev, pri tem vas sistem ne pozove, ali želite shraniti na drugo lokacijo oz. z različnim imenom. Če na programu oz. namestitvi ni izvedenih nikakršnih sprememb, je gumb Shrani vse... neaktiven.
- **Shrani program kot...**: tako spremenite ime in lokacijo novega programa. Shranjena je tudi trenutna namestitev, z obstoječim imenom in lokacijo.
- **Shrani namestitev kot...**: tako spremenite ime in lokacijo nove namestitve. Shranjen je trenutni program, z obstoječim imenom in lokacijo.



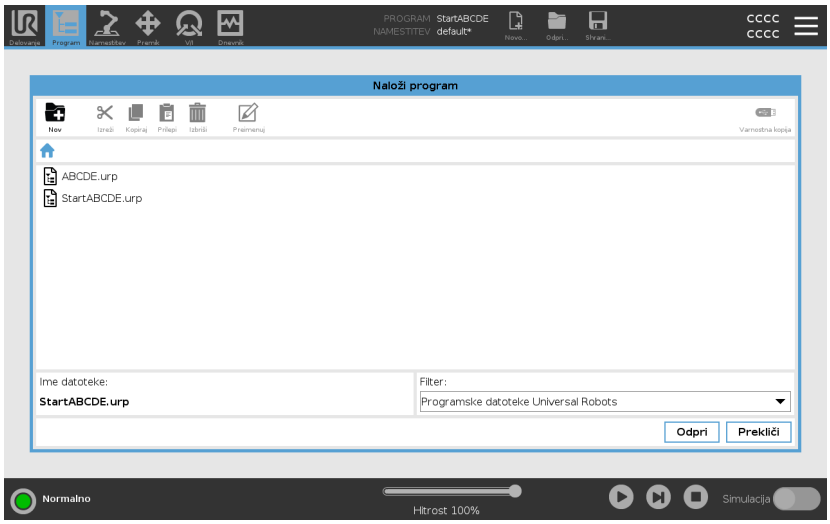
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

28.1. Upravitelj datotek

Opis

Ta slika prikazuje zaslon nalaganja, ki je sestavljen iz naslednjih gumbov:

- Pot krušnih drobtin
  Pot krušnih drobtin prikazuje seznam imenikov, ki vodijo do sedanjega položaja. Z izbiro imena imenika s seznama krušnih poti se lokacija spremeni v ta imenik in ga prikaže v območju za izbiro datotek.
- Območje za izbiro datoteke
  Dotaknite se imena datoteke, da jo odprete. Imenik izberete tako, da pritisnete na ime imenika za pol sekunde.
- Filter datotek
  Določite lahko tipe datotek, ki bodo prikazani. Po izbiri datotek z varnostnimi kopijami to območje prikaže 10 najnovejših različic programa, kjer je datoteka s končnico ».old0« najmlajša in datoteka s končnico ».old0« najstarejša.
- Ime datoteke
  Tukaj je prikazana izbrana datoteka. Pri shranjevanju datoteke uporabite besedilno polje za ročni vnos imena datoteke.
- Akcijska vrstica
  Akcijska vrstica je sestavljena iz niza gumbov, ki vam omogočajo upravljanje z datotekami.



Akcija »Varnostna kopija« (Backup) na desni strani akcijske vrstice podpira izdelavo varnostne kopije trenutno izbranih datotek in imenikov lokalno ali na medij USB. Akcija »Varnostna kopija« (Backup) je omogočena samo, ko je na vhod USB priključen zunanji medij.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

29. Meni hamburger

Opis

Meni Hamburger se uporablja za dostop do splošnih nastavitev vmesnika PolyScope, kot so geslo, nastavitve sistema in varnostne nastavitve.

29.1. O

Opis

Izberite možnost Vizitka za dostop in prikaz različnih vrst podatkov robota. Prikažete lahko splošne podatke robota, različico in pravne podatke.

Prikaz podatkov robota

1. V glavi pritisnite meni **Hamburger**.
2. Izberite **Vizitka**.
3. Dotaknite se možnosti **Splošno** za dostop do podatkov o različici programske opreme, nastavitev omrežja in serijske številke.

   Za dostop do drugih vrst podatkov:

   - Dotaknite se možnosti **Različica** za podroben prikaz podatkov o različici programske opreme.
   - Dotaknite se možnosti **Pravno** za podroben prikaz podatkov o licencah programske opreme robota.
4. Dotaknite se možnosti **Zapri** za povratek na zaslon.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

29.1.1. Pomoč

Opis

Spletna pomoč ter drugi dokumenti so na voljo za vmesnik PolyScope, robotovo roko in krmilno omarico. Pomoč je na voljo prek kode QR ali na spletu na naslovu: elp.universal-robots.com.

Na voljo je ta dokumentacija:

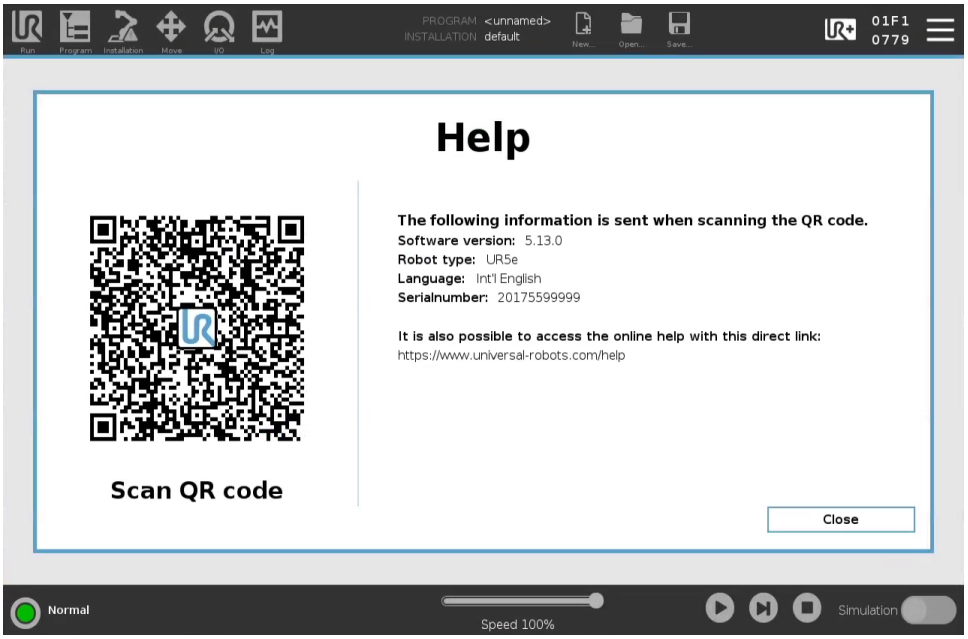
- Opis strojne opreme robotove roke
- Opis strojne opreme krmilne omarice
- Priročnik za programsko opremo PolyScope
- Servisni priročnik
- Priročnik za skripte
- Legenda kod napak

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Iskanje kode QR in naslova URL

1. V zgornjem desnem kotu vmesnika PolyScope se dotaknite gumba za meni Hamburger  .
2. V spustnem meniju se dotaknite 

.
3. Optično preberite kodo QR za dostop do help.universal-robots.com.



Ko optično preberete kodo QR, bodo skupaj s kodo QR poslani tudi podatki za potrebe analitike Universal Robots:

- Nameščena različica programske opreme PolyScope
- Tip robota in velikost
- Jezik vmesnika PolyScope
- Serijska številka robotove roke

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

29.2. Nastavitve

Personalizacija nastavitev vmesnika PolyScope

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V stranskem meniju na levi izberite element, ki ga želite nastaviti po meri. Če je nastavljeno geslo za način delovanja, je možnost **Sistem** v stranskem meniju na voljo samo programerju.
3. Na spodnji desni strani se dotaknite možnosti **Uveljavljanje in ponovni zagon** za uveljavitev sprememb.
4. Na spodnji levi strani se dotaknite možnosti **Izhod**, da zaprete zaslon nastavitev brez sprememb.

29.2.1. Osebne nastavitve

Opis Nastavitve vsebujejo najosnovnejše nastavitve, ki jih običajno nastavite samo enkrat ob prvem zagonu.

Jeziki

Opis Spremenite lahko jezik in merske enote (metrične oz. imperialne) vmesnika PolyScope.

Zagonski zaslon

Opis Drsnik hitrosti se nahaja na dnu zaslona zavihka Zagon in omogoča operaterju, da spreminja hitrost izvajanega Programa.

Skrivanje drsnika hitrosti

1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Možnosti se dotaknite **zaslona Zagon**.
3. Izberite okvirček za prikaz oz. **skrivanje Drsnika hitrosti**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Čas

Opis

Do trenutnega datuma in časa, prikazanima na vmesniku PolyScope lahko dostopate in ju po želji spreminjate.

Čas

1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Možnosti izberite **Čas**.
3. Preverite in/ali prilagodite **Čas** in/ali **Datum** kot želite.
4. Dotaknite se možnosti **Uveljavljanje in ponovni zagon** za uveljavitev sprememb.

Datum in čas sta prikazana na zavihku Dnevnik (glejte Dnevnik datumov on page342) v poglavju **Dnevnik datumov**.

29.2.2. Geslo

Opis

Geslo vsebuje upravljanje gesel in skrbniško geslo.

Nastavitve gesla

Nastavljanje gesla

Nastaviti morate geslo za odklep vseh varnostnih nastavitev, ki tvorijo vašo varnostno konfiguracijo. Če gesla ne določite, vas sistem pozove k temu.

Nastavitev gesla

1. V desnem vogalu glave vmesnika PolyScope pritisnite meni **Hamburger** in izberite **Nastavitve**.
2. V modrem meniju na levi strani zaslona pritisnite **Geslo** in izberite **Varnost**.
3. V polje **Novo geslo** vnesite geslo.
4. V polje **Potrditev novega gesla** vnesite isto geslo in pritisnite **Uveljavi**.
5. V spodnjem levem delu modrega menija pritisnite **Izhod** za povratek na predhodni zaslon.

Pritisnete lahko zavihek **Zaklep** in spet zaklenete vse varnostne nastavitve, ali pa enostavno greste na zaslon zunaj menija Varnost.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Skrbniško geslo

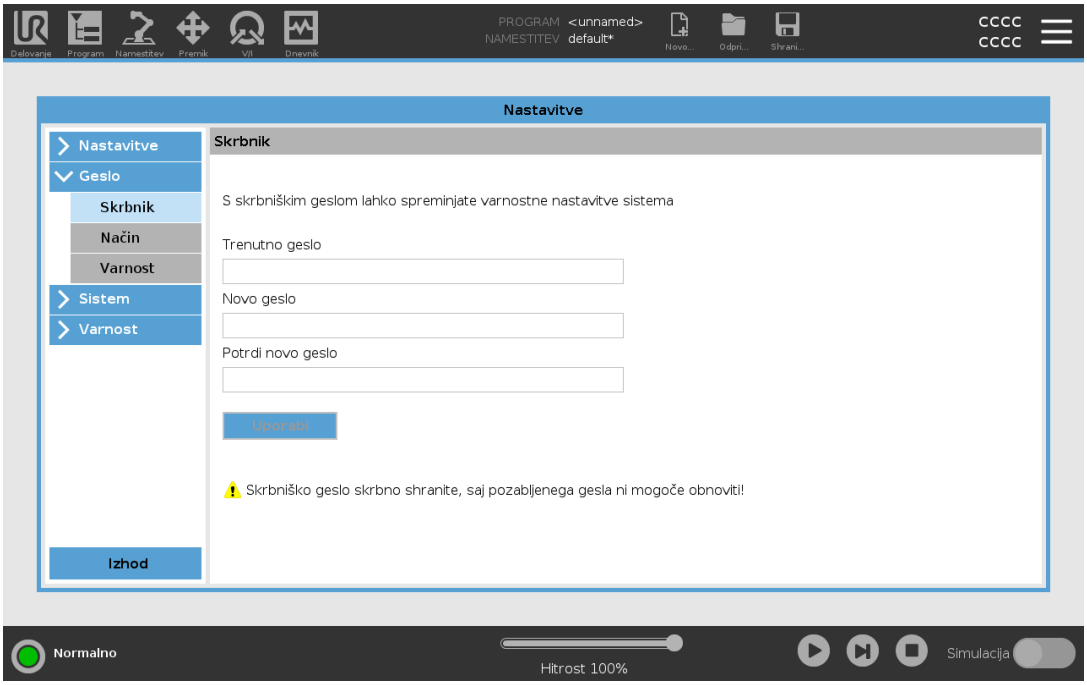
Opis

Po vnosu skrbniškega gesla lahko spremenite varnostno konfiguracijo sistema, vključno z omrežnim dostopom.
Geslo skrbnika je enako geslu, ki se uporablja za korenski uporabniški račun v sistemu Linux, ki se izvaja na robotu, kar je morda potrebno v nekaterih primerih uporabe omrežja, kot sta SSH ali SFTP.

OPOZORILO

Pozabljenega skrbniškega gesla ni mogoče obnoviti.

- Poskrbite za varno hrambo skrbniškega gesla.



Nastavitev skrbniškega gesla

1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V meniju **Geslo** se dotaknite **Skrbnik**.
3. V polje **Trenutno geslo** vnesite vnesite privzeto geslo **easybot**.
4. V polje **Novo geslo** vnesite novo geslo.

   Ustvarite zapleteno geslo, da zagotovite kar najboljšo varnost sistema.
5. V polju **Potrditev novega gesla** potrdite novo geslo.
6. Dotaknite se **Uporabi**, da potrdite spremembo gesla.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnost Varnostno geslo preprečuje nepooblaščeno spreminjanje varnostnih nastavitev.

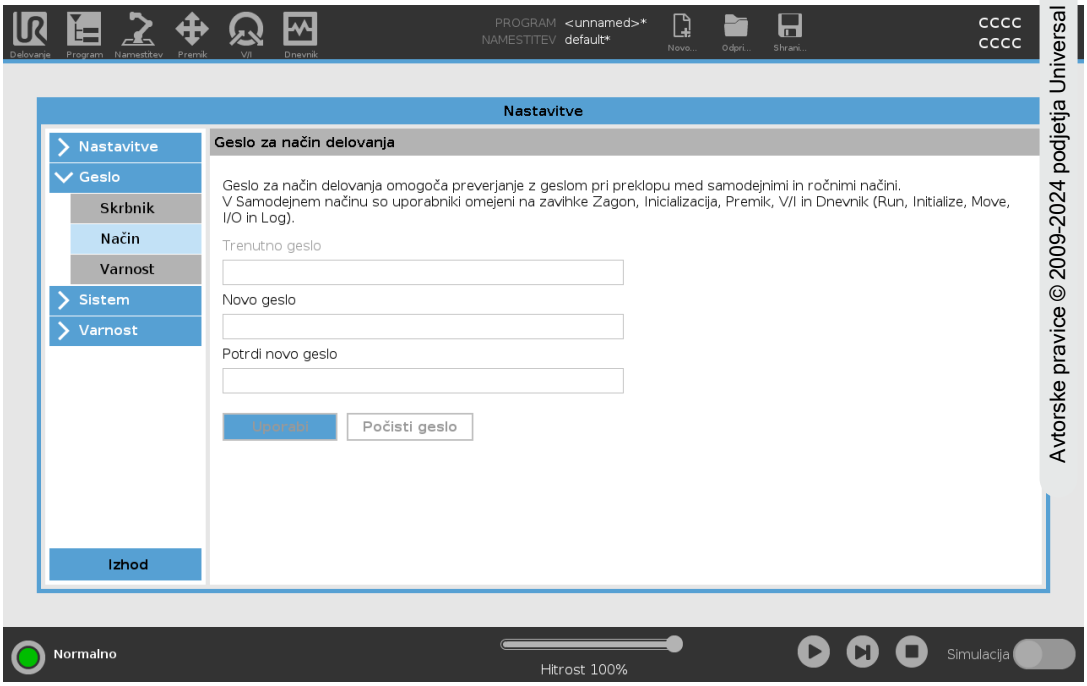
Geslo za način delovanja

Opis Geslo za način delovanja na vmesniku PolyScope ustvari dve različni uporabniški vlogi:

- Ročno
- Samodejno

Ko nastavite geslo za način delovanja, lahko programe ali namestitve ustvarjate in urejate samo v načinu Ročno. Samodejni način omogoča operaterju samo nalaganje vnaprej izdelanih programov (za več informacij o načinih glejte 20.9. Izbira načina delovanja on page131). Ko je geslo nastavljeno, se v glavi prikaže nova ikona Načina.

Pri preklapljanju med načini delovanja, od Ročnega do Samodejnega in obratno, vmesnik PolyScope zahteva novo geslo.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev gesla za način delovanja

1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V meniju **Geslo** se dotaknite **Način**.
3. V polje **Novo geslo** vnesite novo geslo.

   Ustvarite zapleteno geslo, da zagotovite kar najboljšo varnost sistema.
4. V polju **Potrditev novega gesla** potrdite novo geslo.
5. Dotaknite se **Uporabi**, da potrdite spremembo gesla.

29.2.3. Sistem

Opis Sistemske nastavitve med drugim nadzirajo varnostno kopijo sistema, URcaps in omrežne nastavitve.

Varnostna kopija sistema

Opis

> Za varnostno kopiranje in obnavljanje uporabite enega izmed vhodov USB znotraj krmilne omarice (CB). Uporaba vhoda na CB je stabilnejša in varnostno kopiranje se izvede hitreje.

> Če obnovite sistem z novo kartico SD, se mora serijska številka slike nove kartice SD ujemati, ko zaženete vmesnik Polyscope. Če se serijska številka ne ujema, postopek obnove morda ne bo opravljen v celoti. Pojavi se napaka obnove, če ni najdena ujemajoča se serijska številka

Varnostna kopija in obnovitev

Popolno kopijo svojega sistema lahko shranite na pogon USB in jo uporabite za obnovitev sistema v predhodno stanje. To je lahko potrebno ob okvari diska ali nehotenem izbrisu.

Varnostna kopija sistema

1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod Sistem se dotaknite **Varnostna kopija in obnovitev**.
3. Izberite lokacijo, kamor želite shraniti varnostno kopijo in pritisnite **Varnostno kopiraj**.
4. Pritisnite **V redu** za vnovični zagon celotnega sistema.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Obnovitev sistema	1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**. 2. Pod Sistem se dotaknite **Varnostna kopija in obnovitev**. 3. Izberite datoteko z varnostno kopijo in pritisnite **Obnovi**. 4. Pritisnite **V redu** za potrditev.

Registracija robota in datoteka z licenco

Opis	Registracija robota in prenos ter namestitev datoteke z licenco je obvezna, datoteka z licenco vključuje vse razpoložljive licence za programsko opremo.
Aktivacija oddaljenega TCP in poti orodja URCap prek spleta	Aktivacija oddaljenega TCP in poti orodja URCap je mogoča neposredno na naslovu www.universal-robots.com/activate. To je mogoče samo za oddaljeni TCP in pot orodja URCap. Če imate namen kupiti dodatne licence prek myUR, najprej aktivirajte oddaljeni TCP in pot orodja URCap.

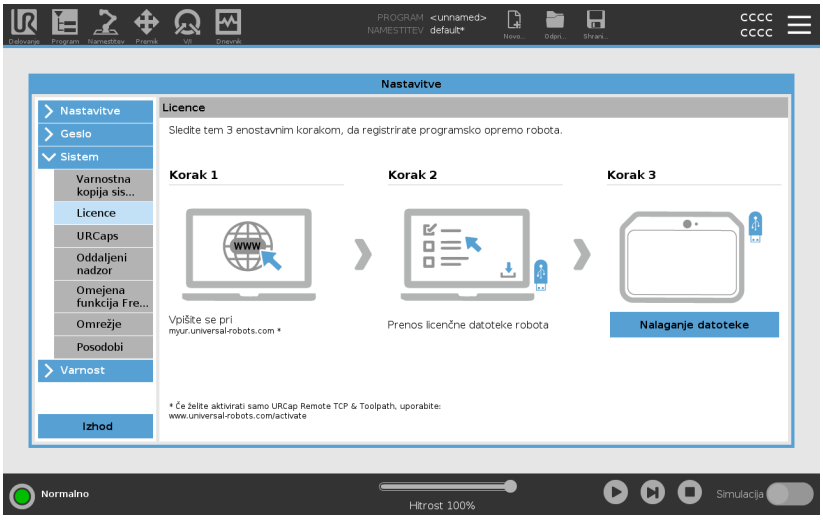
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

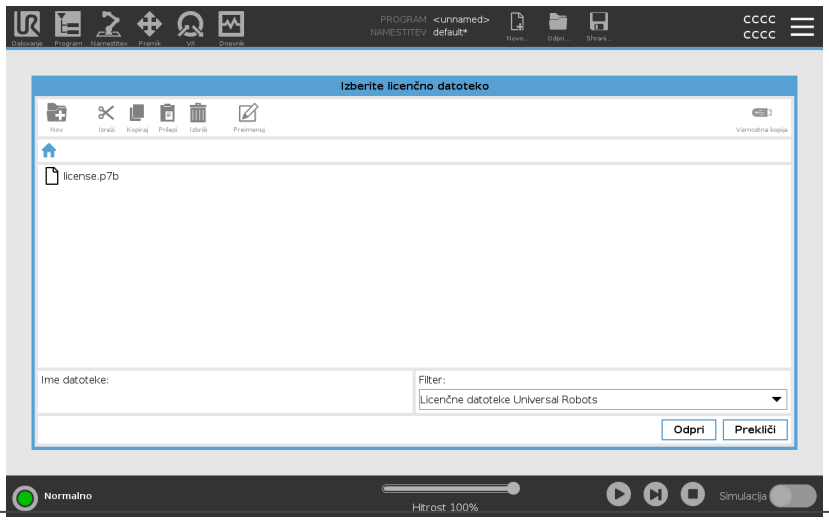
Aktivacija licenc programske opreme prek myUR

> Če imate več kot eno aktivno licenco, bodo vse licence vključene v preneseno datoteko z licencami.

Če še niste izvedli registracije robota, obiščite URL na zaslonu 1. koraka in izvedite registracijo robota.

1. Prenesite licenčno datoteko v računalnik.
2. Datoteko z licenco kopirajte na medij USB in tega vstavite v programirno enoto.
3. Na zaslonu Nastavitev se pri 3. koraku dotaknite možnosti **Naloži datoteko** za odpiranje zaslona **Izberi licenčno datoteko**.
4. Na seznamu izberite medij USB, da prikažete njegovo vsebino in poiščite datoteko z licenco.
5. Izberite **license.p7b** in se dotaknite možnosti **Odpri** za potrditev registracije robota.
6. Na spodnji levi strani se dotaknite možnosti **Izhod**.





Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Deaktivacija licenc programske opreme

- Če se lastnik robota zamenja, je potrebna nova licenčna datoteka. V tem primeru morate naprej deaktivirati licenčno datoteko.
- Če ste kupili novo licenco programske opreme robota, morate najprej deaktivirati in nato znova aktivirati licenčno datoteko, če želite dodati novo licenco programske opreme.

1. V glavi pritisnite meni **Hamburger** in izberite **Nastavitve**.
2. V meniju na levi se dotaknite možnosti **Sistem** in izberite **Licence**.
3. Na spodnji desni strani zaslona Nastavitev se dotaknite možnosti **Deaktivacija**.
4. Glejte Aktivacija licenc programske opreme prek myUR on the previous page

URCaps

Opis

Upravljanje z URCaps
Upravljate lahko z obstoječimi **URCaps** ali v robota namestite nove.

Upravljanje URCaps

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod Sistem izberite **URCaps**.
3. Pritisnite gumb **+**, izberite datoteko **.urcap** in pritisnite **Odpri**.
4. Če želite nadaljevati z namestitvijo tega URCap, pritisnite **Ponovni zagon**. Po tem koraku je URCaps nameščen in pripravljen na uporabo.
5. Za odstranjevanje nameščenega URCaps ga izberite iz seznama aktivnih URCaps, pritisnite gumb in pritisnite **Ponovni zagon**, da lahko sprememba stopi v veljavo.

Aktivni URCaps

Podrobnosti o novem URCaps so v polju **Aktivni URCaps**.
Ikona stanja prikazuje stanja URCap, kot so navedena spodaj:

- URCap v redu: URCap je nameščen in deluje pravilno.
- URCap napaka: URCap je nameščen, a ga ni mogoče zagnati. Obrnite se na razvijalca URCap.
- URCap potreben vnovični zagon: URCap je bil pravkar nameščen, zato je potreben ponovni zagon.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Primer

Sporočila o napakah in podatki o URCap so prikazani v polju **Informacije URCaps**. Prikazana sporočila o napakah se razlikujejo glede na zaznano vrsto napake.

Oddaljeni nadzor

Opis

Robot je lahko v Lokalnem nadzoru (nadziran s strani programirne enote) ali v Oddaljenem nadzoru (nadziran od zunaj).
Oddaljeni nadzor vam omogoča nadzor robota preko zunanjih virov, kot so nadzorne vtičnice, V/I in strežnik na nadzorni plošči.
Te lahko uporabljate za pošiljanje enostavnih ukazov vmesniku PolyScope, kot so: zagon ali nalaganje programa ter pošiljanje ukazov UR Script neposredno krmilniku.

> Da zagotovite varno uporabo, je lahko robot v načinu oddaljenega ali lokalnega nadzora.
> Način »Lokalni nadzor« zagotavlja, da bodo vsi ukazi, poslani na krmilnik z zunanjega vira, zavrnjeni, če z robotom upravlja oseba na licu mesta.

Omogočanje oddaljenega nadzora

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V razdelku Sistem izberite **Oddaljeni nadzor**.
3. Pritisnite **Omogoči**, da omogočite funkcijo Oddaljenega nadzora. PolyScope ostane aktiven. Omogočanje funkcije Oddaljenega dostopa funkcije na zažene. Omogoči vam, da preklopite način nadzora iz Lokalnega nadzora na Oddaljeni nadzor.
4. V meniju profila izberite **Oddaljeni nadzor**, da spremenite vmesnik PolyScope. V način Lokalni nadzor se lahko vrnete tako, da spremenite nastavitev v meniju profila.

> - Čeprav daljinski upravljalnik omejuje vaša dejanja v PolyScope, lahko še vedno spremljate stanje robota.
> - Ko je sistem robota izključen preko Oddaljenega nadzora, se zažene v Oddaljenem nadzoru.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zahteve za nastavitve

Nadzor robota preko mreže ali digitalnega vhoda je privzeto omejena.

- Omogočite in izberite funkcijo Daljinski upravljalnik , ki odstrani to omejitev.
- Omogočite oddaljeni nadzor s preklopom na profil Lokalni nadzor (nadzor PolyScope) robota, s čimer dovolite nadzor vseh delujočih programov in izvajanje skript na daljavo.
- Omogočite funkcijo Oddaljenega nadzora v nastavitvah za dostop do Oddaljenega načina in Lokalnega načina v profilu.

Lokalni nadzor ne dovoljuje



- Vklop in sprostitev zavor poslana robotu preko omrežja
- Prejemanje in izvajanje programov robota in namestitev poslani robotu preko omrežja
- Samodejni zagon programov ob zagonu, nadzorovan preko digitalnih vhodov
- Samodejna sprostitev zavor ob zagonu, nadzorovana preko digitalnih vhodov
- Zagon programov ob zagonu, nadzorovan preko digitalnih vhodov

Oddaljeni nadzor ne dovoljuje



- Premikanje robota iz zavihka Premik
- Zagon s programirne enote
- Nalaganje programov in namestitev iz programirne enote
- Freedrive (Prosti tek)

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omrežje

Opis

Nastavite lahko robotovo povezavo z omrežjem, tako da izberete enega izmed treh načinov povezave:

- DHCP
- Statični naslov
- Onemogočeno omrežje (če robota ne želite povezati v omrežje)

Glede na izbrani način povezave konfigurirajte mrežne nastavitve:

- Naslov IP
- Maska podomrežja
- Privzeti prehod
- Prednostni strežnik DNS
- Alternativni strežnik DNS

Posodobi

Opis

Posodobitve nameščajte USB ključa, da se tako prepričate, da je programska oprema robota posodobljena.

Posodobitev programske opreme

1. V glavi pritisnite ikono menija »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod Sistem se dotaknite **Posodobitev**.
3. Vstavite ključek USB in se dotaknite možnosti **Iskanje** za prikaz seznama veljavnih posodobitvenih datotek.
4. Iz seznama veljavnih posodobitvenih datotek izberite želeno različico in se dotaknite možnosti **Posodobi** za namestitev.



OPOZORILO

Po vsaki posodobitvi programske opreme preverite svoje programe. Posodobitev je morda spremenila poti v vašem programu.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

29.2.4. Varnost

Opis

Privzeto skrbniško geslo za robotovo roko Universal Robots je »easybot«. To je tovarniška nastavitev, konfigurirana na vseh novih robotih.

OPOZORILO

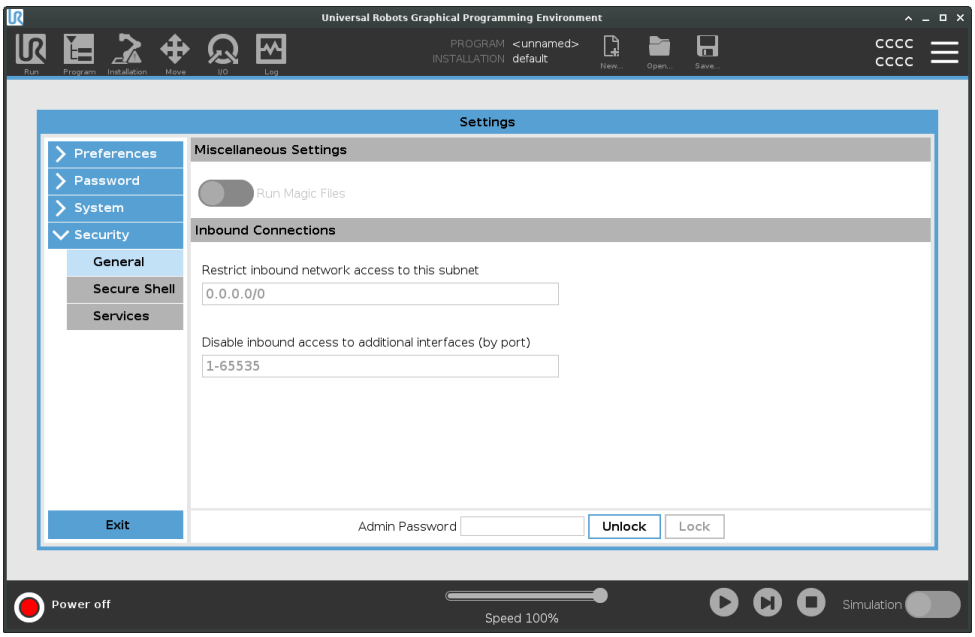
Pomembno je, da spremenite to skrbniško geslo in zagotovite kibernetsko varnost svojega robota.

Od posodobitve PolyScope 5.14 dalje so vse varnostne nastavitve nastavljene na omejene vrednosti (onemogočene ali blokirane). (To velja samo za nove robote in na novo ustvarjene kartice SD. V nasprotnem primeru glejte vodnik »Varna nastavitev robota UR«).
Če morate katero od nastavitev omogočiti za namen uporabe, jih lahko preprosto omogočite na zaslonu Varnost.

Splošno

Opis

V razdelku Splošno v varnostnih nastavitvah lahko omogočite datoteke Magic in konfigurirate dohodne povezave.
Skriptne datoteke so skripti, shranjeni na ključu USB, ki se izvedejo, ko ključ vstavite v sistem. Ta funkcija je privzeto onemogočena, da se prepreči neželen zagon datotek Magic v vmesniku PolyScope.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Datoteke Magic

Datoteke Magic imajo neomejene pravice za spreminjanje sistemskih nastavitev, zato lahko predstavljajo varnostno tveganje.

Omogočanje datotek Magic v vmesniku PolyScope

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Varnost izberite **Splošno**.
3. Vnesite skrbniško geslo.
4. Omogočite možnost **Zagon datotek Magic**.

Omejitev dohodnih povezav

Omrežni dostop je nastavljen na 0.0.0.0/0 in ima varnostno nastavitev, ki zagotavlja nedostopnost podomrežja v vmesniku PolyScope.



OPOZORILO

Za delovanje URCaps bo morda potrebno odpiranje določenih omrežnih vmesnikov.

- Obrnite se na proizvajalca URCaps za informacije glede odpiranja določenih omrežnih vmesnikov (vrata/storitve).

Nastavitev dohodnih povezav

Uporabite **Omejitev dostopa do vhodnega omrežja na določeno podomrežje** , da zagotovite, da bodo omrežne povezave, ki izvirajo iz naslova IP zunaj navedenega podomrežja, zavrnjene.
Na primer:

- Uporabite 192.168.1.0/24, da omejite dostop samo na gostitelje, ki so v obsegu 192.168.1.0 – 192.168.1.255.
- Uporabite 192.168.1.96, da omejite dostop samo na enega gostitelja.

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Varnost izberite **Splošno**.
3. Vnesite skrbniško geslo.
4. Omejitve podomrežja lahko vnesete v **Omejitev dohodnega omrežnega dostopa do določenega podomrežja**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Onemogočanje dohodnega dostopa

Uporabite **Onemogoči dohodni dostop do dodatnih vmesnikov (na vrata)**, da bodo vse dohodne povezave do določenih vrat zavrnjene.

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Varnost izberite **Splošno**.
3. Vnesite skrbniško geslo.
4. Vmesnike, ki jih želite zapreti, vnesite v **Onemogoči dohodni dostop do dodatnih vmesnikov (na vrata)**.

Če ne želite blokirati vrat, pustite prazno polje. Katera koli omogočena storitev Storitve on page368 ima prednost pred blokiranjem vrat. Tudi če so vrata blokirana v splošnih varnostnih nastavitvah, jih bo odprla omogočena storitev.

Primer

- Blokirate lahko vsa vrata
  - Uporabite 1-65535, če želite blokirati vsa vrata.
- Blokirate lahko določena vrata
  - Za blokiranje vrat 564 lahko uporabite številko vrat 564.
- Blokirate lahko obseg vrat
  - Z obsegi lahko blokirate določen obseg vrat. Uporabite 2318-3412, 22, 56-67, če želite blokirati določena vrata ali obseg vrat.

Varna lupina

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

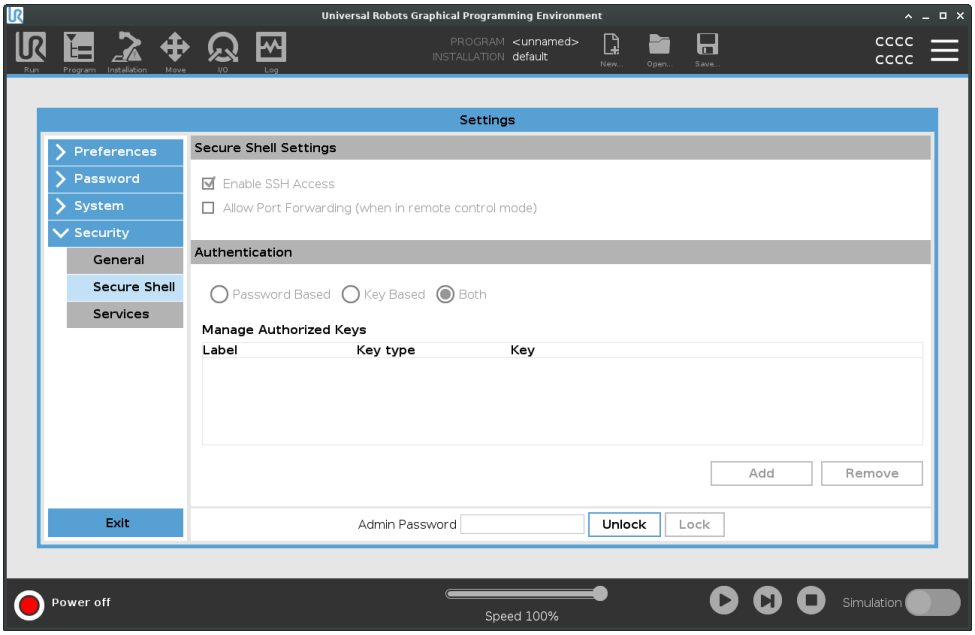
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Opis

Varna lupina (SSH) je zasebna (šifrirana) povezava s preverjanjem pristnosti do robota, ki omogoča:

- dostop do operacijskega sistema,
- kopiranje datotek,
- tuneliranje omrežnih vmesnikov

> SSH je zmogljivo orodje, če ga uporabljate skladno z namenom. Pred uporabo orodja SSH za zaščito programa robota se dobro seznanite s tehnologijo SSH.



Omogočite dostop SSH

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V razdelku Varnost izberite **Varna lupina**.
3. Vnesite skrbniško geslo.
4. Nastavitev varne lupine:
   - Izberite **Omogoči dostop SSH**.
   - Izberite omogoči/onemogoči **Dovoli posredovanje vrat (v načinu oddaljenega nadzora)**.

     Posredovanje vrat je na voljo samo v načinu oddaljenega dostopa.

     Posredovanje vrat je priporočena tehnika za zavijanje odprtih vmesnikov (npr. storitev nadzorne plošče) v varen in šifriran tunel, ki zahteva preverjanje pristnosti.
5. Izberite vrsto preverjanja pristnosti.

Preverjanje pristnosti	Povezava SSH zahteva od uporabnika preverjanje pristnosti pri vzpostavljanju povezave. Za preverjanje pristnosti lahko izberite geslo in/ali vnaprej dogovorjen ključ s preverjanjem pristnosti. Preverjanje pristnosti s ključi temelji na vnaprej dogovorjenih ključih.
Omogočite preverjanje pristnosti	Razpoložljivi ključi so skupaj z gumbi za odstranjevanje ali dodajanje novih ključev prikazani tukaj. 1. Dotaknite se **Dodaj**, da odprete pogovorno okno za odpiranje datotek. 2. Izberite datoteko s ključem. Datoteko sistem prebere vrstico za vrstico, z dodajanjem samo vrstic, ki niso prazne ali prepoznane kot opombe (začnejo se z #). Ni preverjanja veljavnosti za dodane vrstice. 3. Ustrezati morajo obliki zapisa za authorized_keys.

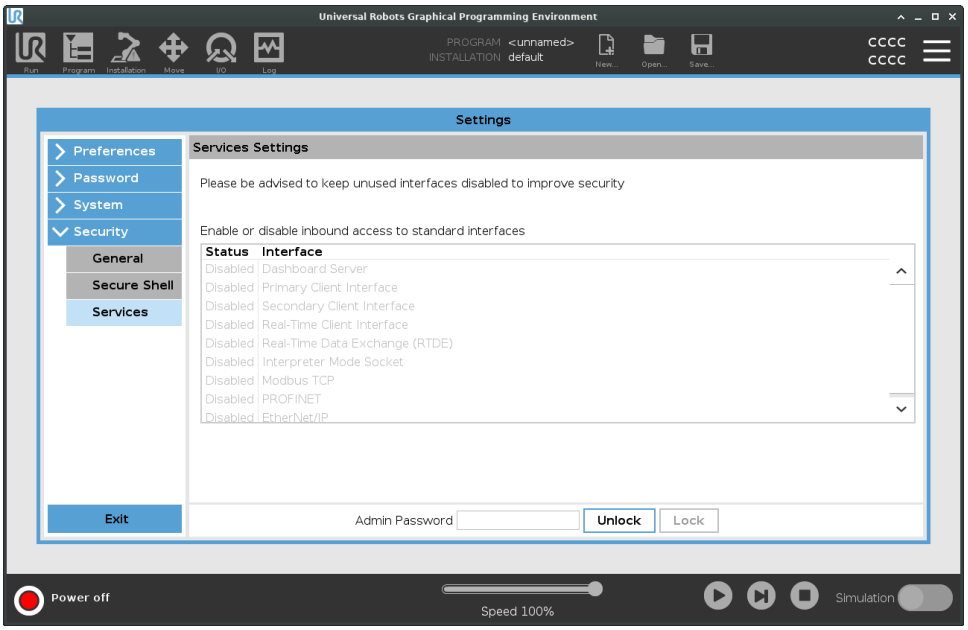
Storitve

Opis	Na zavihku Storitve so prikazane standardne storitve, ki se izvajajo v robotu. Posamezno storitev lahko omogočite ali onemogočite. Zaradi varnostne funkcije so vse storitve onemogočene. Ko zaženete ali konfigurirate robota, morate omogočiti potrebne storitve. Omogočena storitev ostane na voljo tudi če so vrata, povezava s to storitvijo, blokirana. Zato blokiranje vrat ni dovolj, če želite preprečiti dostop do omogočene storitve.
Omogočanje storitev	Za uporabljeno funkcijo morate omogočiti potrebno storitev.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omogočanje storitev

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Varnost izberite **Storitve**.
3. Vnesite skrbniško geslo.
4. Na seznamu izberite možnost in se dotaknite **Omogoči** ali **Onemogoči**.



Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

29.3. Zaustavi robota

Opis

Gumb **Zaustavi robota** se uporablja za izklop ali ponovni zagon robota.

Zaustavitev robota

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Zaustavitev robota**.
2. Ko se pojavi pogovorno okno za zaustavitev robota, se dotaknite možnosti **Izklop**.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

30. Slovarček

Kategorija zaustavitve 0
: Premikanje robota preneha takoj ob izklopu napajanja robotu. To je nenadzorovana ustavitev, pri kateri lahko robot zaide s programirane poti, saj vsak člen zavre kakor hitro je mogoče. Ta zaustavitev robota se uporablja v primeru, ko je prekoračena varnostna omejitev ali v primeru motenj varnostnih delov v nadzornem sistemu. Za več informacij, **glejte ISO 13850** ali **IEC 60204-1**.

Zaustavitev kategorije 1
: Robot se ustavi, medtem ko je še vedno pod napajanjem, kar mu omogoča nadzorovano ustavitev, napajanje pa se izklopi, ko se robot ustavi. To je nadzorovana ustavitev, pri kateri robot nadaljuje po programirani poti. Napajanje se prekine takoj po tem, ko robot obmiruje. Za več informacij, **glejte ISO 13850** ali **IEC 60204-1**.

Zaustavitev kategorije 2
: Nadzorovana ustavitev, pri kateri se napajanje robota ne izključi. Varnostni nadzorni sistem nadzoruje, da robot ostane v mirovanju. Za več informacij, **glejte IEC 60204-1**.

Kategorija 3
: Izraza *Kategorija* ne smete zamenjati z izrazom *Kategorija zaustavitve*. *Kategorija* pomeni tip arhitekture, uporabljene kot osnova za določeno *Raven zmogljivosti*. Pomembna lastnost arhitekture *Kategorije 3* je, da ena sama napaka ne povzroči izgube varnostne funkcionalnosti. Za več informacij, **glejte ISO 13849-1**.

Raven zmogljivosti
: Raven učinka (PL) je ločena raven, ki se uporablja za določanje zmožnosti varnostnih delov nadzornih sistemov za izvajanje varnostnih funkcij ob predvidenih okoliščinah. PLd je druga najvišja razporeditev po zanesljivosti, kar pomeni, da je varnostna funkcija zelo zanesljiva. Za več informacij, **glejte ISO 13849-1**.

Diagnostično pokrivanje (DC)
: je ukrep učinkovitosti diagnostike, ki je uveden za doseganje rangirane ravni delovanja. Za več informacij, **glejte ISO 13849-1**.

MTTFd
: Vmesni čas do nevarne okvare (MTTFd) je vrednost, osnovana na izračunih in preizkusih, ki se uporablja za doseganje rangirane ravni delovanja. Za več informacij, **glejte ISO 13849-1**.

Integrator
: Integrator je subjekt, ki oblikuje končno postavitev robota. Integrator je odgovoren za izvedbo končne ocene tveganja in mora zagotoviti, da je končna postavitev skladna z zakoni in uredbami.

Ocena tveganja
: Ocena tveganja je vsesplošni postopek prepoznave vseh tveganj in zmanjšanja le-teh na ustrezno raven. Ocena tveganja mora biti dokumentirana. Več informacij najdete v **ISO 12100**.

Sodelovalna uporaba robota
: Izraz *sodelovalna* pomeni sodelovanje med operaterjem in robotom pri uporabi robota. Oglejte si natančne razlage in opise v ISO 10218-1 in ISO 10218-2.

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostna konfiguracija

Varnostne funkcije in vmesnike je možno nastavljati z uporabo spremenljivk varnostne konfiguracije. Te so definirane na vmesniku programske opreme, glejte del .

30.1. Kazalo

A

About 350

Align 334

Auto 334

Automatic mode 131

B

Base 74, 112, 196

Base feature 311

Blending 213, 215, 217-218

Bracket 55

C

Command 180

comment 239

Cone angle 159

Cone center 159

Configurable I/O 46

control box 113, 339

Control Box 44, 46, 54, 56, 88, 298

Conveyor Tracking 46, 270

Conveyor Tracking Setup 306

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Č

Čas ustavljanja 143

D

direction 225
Direction Vector 227
Disabled 154
Do dosežene razdalje 221
Do izraza 220
Do Stik z orodjem 222
Do V/I 223
Drevo programa 173

E

Edit Position 161
Elbow 74, 112
Error 274
Ethernet 55, 321
EtherNet/IP 55, 295, 326
Expression Editor 249

F

Feature 307, 311, 334
Feature menu 259
File Path 345
Folder 240
Footer 118, 170, 188
Frame 260

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Freedrive 36, 131, 261, 293, 313, 334-335

G

General purpose I/O 46
Graphics 183

H

halt 238
Hamburger Menu 120
Header 118
Hitrost komolca 144
Hitrost orodja 144
Home 334

I

I/O 44, 46, 119, 146, 295-296, 339
Initialize 115, 120
input signals 147
Installation 119, 345
Installation variables 298
Izbriši 152

J

Joint Limits 145
joint space 193

K

Krmilna omarica 15

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

L

Log 119, 342

M

Manual High Speed 120, 133

Manual mode 131

Mini Displayport 55

Moč 143

MODBUS 55, 306, 321, 324, 341

mode

- Automatic 119, 133
- Local 120
- Manual 119, 133
- Remote 120

Modes 152

Motion 260

Mounting bracket 15

Move 119, 131, 180, 192, 197, 337

Move robot to 170

Move Tool 333

MoveJ 313, 337

MoveL 313, 337

MoveP 313

N

Način Ni zmanjšano 149

Namestitev 347

New... 119

Normal 35

Normal mode 141, 159, 184, 336

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Normal Plane 154
Normalna in reducirana omejitev smeri orodja 159
Normalna omejitev smeri orodja 159
Normalno 152
Normalno in reducirano 152
Novo... 345

O

Odpri... 345
Onemogočena omejitev smeri orodja 159
Onemogočeno 152
Open... 119
osnovni položaj 149
output signals 149

P

Pan angle 159
Parametri za spajanje 215
Play 120, 170, 188
Po meri 143
Point 260
Pokaži 152
PolyScope 14, 36, 112-113, 118, 127, 140, 243, 286, 321, 326, 361
Ponastavitev varoval 148
popup 236
Pose Editor 335-336
Position 161
Position range 145
Preimenuj 152
Preventivna ponastavitev v Samodejnem načinu 148
Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu 148
Profinet 326

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Profisafe 327
Program 119, 166, 171, 270, 345, 347
Program and Installation Manager 119, 345
program node 173
Programirna enota 15

R

Radius 161
Razdalja ustavljanja 143
Recovery 36
Recovery mode 141
Reduced 35
Reduced mode 141, 159, 161
Reducirana omejitev smeri orodja 159
Reducirani način 147, 149
Reducirano 152
relative waypoint 208
Relativna točka poti 196
Remote Control 301, 362
Restrict Elbow 155
risk assessment 15, 19, 28, 32
Robot 160, 334
robot arm 44, 112, 115, 255-256, 260, 298, 333
Robot arm 88
robot cable 58-59
Robot Limits 142
Robot se ne ustavlja 149
Robot se premika 149
Run 119, 166

S

Safety Checksum 120, 138

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Safety Configuration 25, 134, 137-138, 141
Safety functions 30-31
Safety I/O 30, 35, 46, 48
Safety instructions 66
Safety planes 151, 334, 336
Safety Settings 19, 135, 356
Save... 119, 348
Screen 118
Script manual 15
Service manual 15
set payload 241
Settings 353
Setup 335
Shoulder 74, 112
Shrani... 345
Shut Down 370
Sila komolca 144
Sila orodja 144
Simple 260
Simulation 120
Sistem Zaustavitev v sili 147
Speed Slider 120, 131
Spremenljiva točka poti 196
Spremenljivka funkcije 196
Sproži reducirani način 152
Step 120
Stop 120
stopped state 115
Success 274
Switch Case construction 249

T

Teach Pendant 54, 88, 113, 118, 140, 261, 361

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Templates 270
Test button 261
Tilt angle 159
Tool 160
Tool Center Point 141, 196, 286, 334
Tool Center Position 161
Tool Direction 158-159
Tool feature 311
Tool Flange 112
Tool Position 160-161
Tovarniško prednastavljene možnosti 142
Trigger Plane 154
Trigger Reduced Plane 36

U

Until 225
Until Tool Contact 220
Upravljanje 169
UR Forums 16
UR+ 15
UR+ Partner Program 16
URCaps 360

V

V/I orodja 59
variable waypoint 211
Variables 166, 171, 185
Voltage 339

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

W

Wait 227

Waypoint 180, 192, 196-197, 213, 215, 217-218

Waypoints 128

Wrist 112

Z

Zagon 143

Zasilna ustavitev sistema 149

Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Software Name: PolyScope
Različica programske opreme: 5.15
Različica dokumenta: 20.2.120

710-980-00