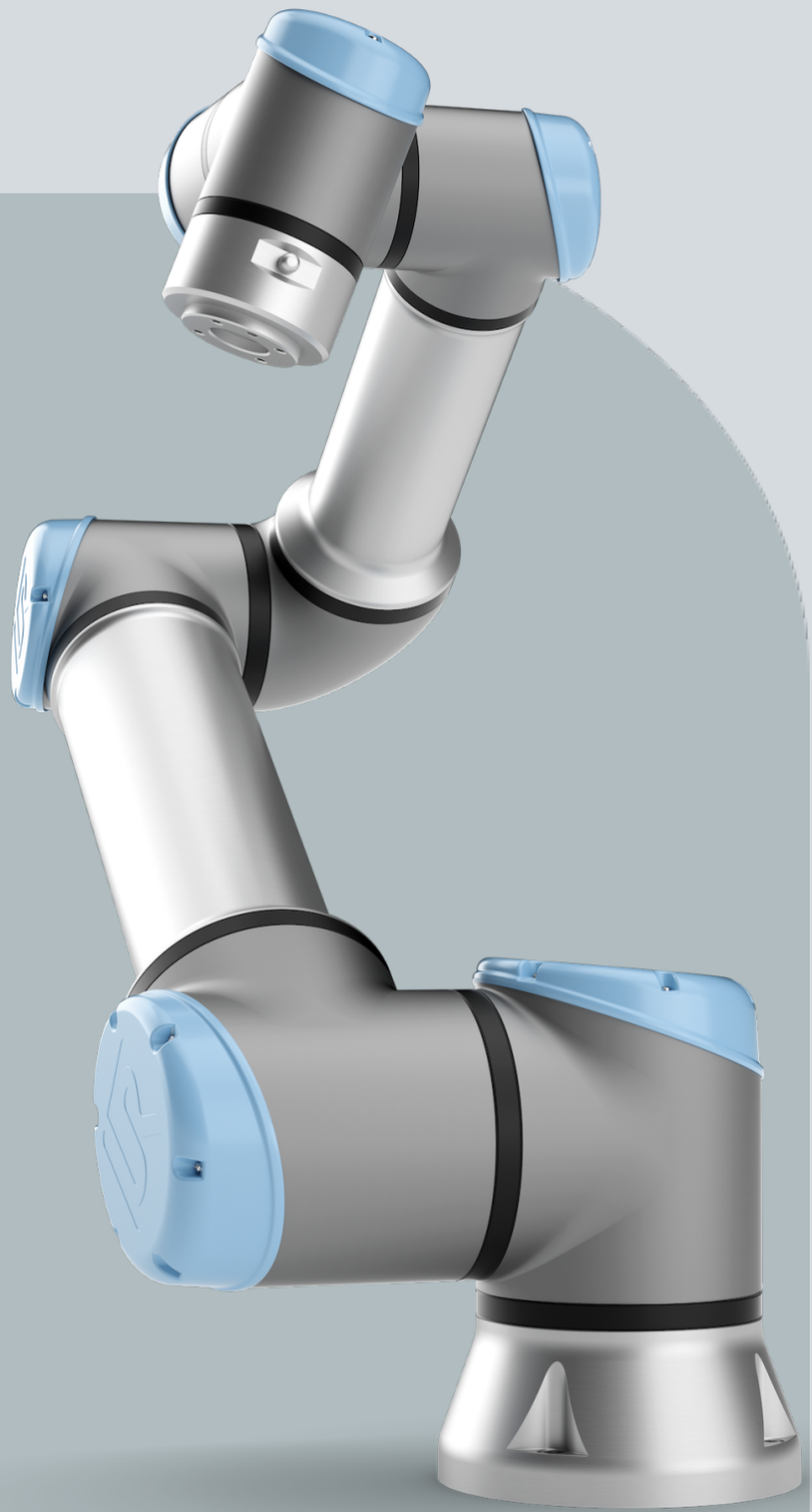
UNIVERSAL ROBOTS

User Manual

UR16e



Prevod izvirnih navodil (sl)

PolyScope 5

711-117-00

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 **12**

Del I Priročnik za namestitev strojne opreme **17**

2. Varnost **18**

2.1. Veljavnost in odgovornost 19

2.2. Omejitev odgovornosti 19

2.3. Tipi varnostnih sporočil 20

2.4. Splošna opozorila in previdnostni ukrepi 20

2.5. Predvidena uporaba 23

2.6. Ocena tveganja 26

2.7. Ocena pred uporabo 30

2.8. Zaustavitev v sili 31

2.9. Premikanje brez napajanja pogona 32

2.10. Varnostne funkcije in vmesniki 33

2.10.1. Kategorije zaustavitve 34

2.10.2. Nastavljive varnostne funkcije 35

2.10.3. Varnostne funkcije 39

2.10.4. Kompleti varnostnih parametrov 41

2.10.5. Načini 43

3. Mehanski vmesnik **44**

3.1. Delovni prostor in območje delovanja 44

3.2. Navodila za namestitev 45

3.3. Pritrditev robotove roke 47

3.4. Pritrditev orodja 51

3.5. Razmaki krmilne omarice 52

3.6. Največja obremenitev 53

4. Električni vmesnik **54**

4.1. Električna opozorila in svarila 54

4.2. Krmilnik V/I 56

4.3. Varnostni V/I 58

4.4. Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja 62

4.5. Digitalni V/I za splošno uporabo 64

4.6. Analogni V/I za splošno uporabo 65

4.7. Oddaljeni VKLOP/IZKLOP 66

4.8. Ohišje krmilne omarice 68

4.9. Ethernet 68

4.10. Napajanje 69

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

4.11. Priključki robota: kabel robota ... 71
4.12. Priklopi robota: kabel z osnovno prirobnico ... 72
4.13. V/I orodja ... 73
4.14. Napajanje moči orodja ... 75
4.15. Digitalni izhodi orodja ... 76
4.16. Digitalni vhodi orodja ... 77
4.17. Analogni vhodi za orodje ... 77
4.18. Komunikacija V/I orodja ... 78
5. Prevoz ... 79
5.1. Prevoz brez embalaže ... 80
6. Vzdrževanje in servis ... 81
7. Čiščenje in pregled robotske roke ... 82
8. Odstranjevanje in okolje ... 86
9. Certifikati ... 88
10. Čas in razdalja pri ustavljanju ... 90
11. Deklaracije in certifikati (izvorno v angleškem jeziku) ... 94
12. Deklaracije in certifikati ... 96
13. Podatki o garanciji ... 98
14. Certifikati ... 99
15. Uporabljeni standardi ... 105
16. Tehnične specifikacije UR16e ... 109
17. Tabela varnostnih funkcij 1 ... 111
17.1. Tabela 1a ... 119
17.2. Tabela 2 ... 120
2. del Priročnik PolyScope ... 125
18. Uvod ... 127
18.1. Opis člena ... 127
18.2. Namestitev robotove roke ... 128
18.3. Pregled vmesnika PolyScope ... 133
18.3.1. Ikone/Zavihki vmesnika PolyScope ... 134
18.4. Freedrive (Prosti tek) ... 136
18.4.1. Zaslon Freedrive ... 138
18.5. Vzvratni pogon ... 139
18.5.1. Pregled načina Vzvratni pogon ... 141
18.6. Hitri zagon sistema ... 143
18.7. Prvi program ... 144
18.8. Ocena tveganja kibernetske varnosti ... 146

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

18.8.1. Splošna kibernetska varnost ... 146
18.8.2. Zahteve za kibernetsko varnost ... 147
18.8.3. Napotki za utrjevanje kibernetske varnosti ... 148
18.9. Načini ... 150
19. Konfiguracija programske varnosti ... 152
19.1. Nastavitev gesla programske varnosti ... 154
19.2. Spreminjanje konfiguracije programske varnosti ... 155
19.3. Uveljavljanje nove konfiguracije programske varnosti ... 156
19.3.1. Varnostna kontrolna vsota ... 156
19.4. Varnostna konfiguracija brez programirne enote ... 157
19.5. Načini programske varnosti ... 157
19.6. Omejitve programske varnosti ... 158
19.6.1. Omejitve robota ... 158
19.6.2. Omejitev členov ... 161
19.7. Varnostni V/I ... 163
19.8. Omejitve programske varnosti ... 167
19.8.1. Omejitev smeri orodja ... 175
19.8.2. Omejitev položaja orodja ... 177
19.9. Varni Domači položaj ... 181
20. Zavihek Zagon ... 183
20.1. Premik robota v položaj ... 187
20.2. Program ... 187
20.3. Spremenljivke ... 188
21. Zavihek Program ... 189
21.1. Konfiguracija programa robota ... 191
21.2. Orodna vrstica drevesa programa ... 193
21.2.1. Nastavitev spremenljivke ... 194
21.2.2. Zavihek Ukaz ... 196
21.2.3. Zavihek Grafika ... 199
21.2.4. Zavihek spremenljivke ... 201
21.3. Urejevalnik izrazov ... 202
21.4. Uporaba izbranega programskega vozlišča ... 204
21.5. Uporaba točk premora v programu. ... 206
21.6. Enojni korak v programu ... 209
21.7. Osnovna vozlišča programa ... 211
21.7.1. Premik ... 211
21.7.2. Smerne točke ... 215
21.7.3. Smer ... 238
21.7.4. Počakaj ... 240

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

21.7.5. Nastavi ... 245
21.7.6. Pojavno okno ... 247
21.7.7. Zaustavi ... 250
21.7.8. Komentar ... 251
21.7.9. Mapa ... 252
21.7.10. Nastavi obremenitev ... 253
21.8. Napredna vozlišča programa ... 254
21.8.1. Ponavljaj ... 254
21.8.2. Podprogram ... 255
21.8.3. Dodelitev ... 257
21.8.4. Če ... 257
21.8.5. Skript ... 259
21.8.6. Dogodek ... 260
21.8.7. Nit ... 260
21.8.8. Preklop ... 261
21.8.9. Časomerilec ... 263
21.8.10. Doma ... 263
21.9. Predloge ... 266
21.9.1. Iskanje ... 266
21.9.2. Force (Sila) ... 270
21.9.3. Paletiranje ... 274
21.9.4. Sledenje transportnega traku ... 280
21.9.5. Vijačenje ... 282
21.10. URCaps ... 285
22. Zavihek Namestitev ... 294
22.1. Konfiguracija TCP ... 294
22.1.1. Položaj za učenje TCP ... 296
22.2. Obremenitev ... 297
22.3. Vgradnja ... 300
22.4. V/I-nastavitev ... 301
22.5. Namestitvene spremenljivke ... 304
22.6. Zagon ... 307
22.7. V/I orodja ... 308
22.7.1. Analogni vnos za komunikacijo z orodjem ... 309
22.7.2. Digitalni izhodni način ... 309
22.8. Gladek prehod ... 310
22.9. Doma ... 310
22.10. Nastavitev sledenja transportnega traku ... 311
22.11. Nastavitev vijačenja ... 312
22.12. Varnost ... 316

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

22.13. Funkcije ... 316
22.13.1. Urejanje Funkcij ... 323
22.14. Vodilo Fieldbus ... 324
22.14.1. Nastavitev odjemalca MODBUS V/I ... 324
22.14.2. EtherNet/IP ... 328
22.14.3. PROFINET ... 329
22.14.4. PROFISafe ... 329
23. Zavihek Premik ... 334
23.1. Zaslon urejevalnika poz ... 337
24. V/I-zavihek ... 339
24.1. MODBUS ... 341
25. Zavihek Dnevnik ... 342
26. Upravitelj programa in namestitve ... 345
26.1. Upravitelj datotek ... 348
27. Meni hamburger ... 349
27.1. O ... 349
27.1.1. Pomoč ... 350
27.2. Nastavitve ... 351
27.2.1. Osebne nastavitve ... 351
27.2.2. Geslo ... 352
27.2.3. Dostop do sistema in varnost ... 355
27.2.4. Sistem ... 357
27.2.5. Varnost ... 365
27.3. Zaustavi robota ... 372
28. Slovarček ... 373
28.1. Kazalo ... 374

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

1. Uvod

Uvod

Čestitke za nakup vašega novega robota Universal Robots, ki ga sestavljajo robotova roka (manipulator), krmilna omarica in programirna enota.

Robotova roka je zasnovana tako, da posnema obseg gibanja človeške roke, narejena je iz aluminijastih cevi, na kateri je šest členov, kar omogoča visok razpon prilagodljivosti pri namestitvi avtomatizacije.
Patentirani programski vmesnik PolyScope podjetja Universal Robots omogoča ustvarjanje, nalaganje in zagon aplikacij za avtomatizacijo.

Kaj je v škatlah

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

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

Pomembno varnostno obvestilo

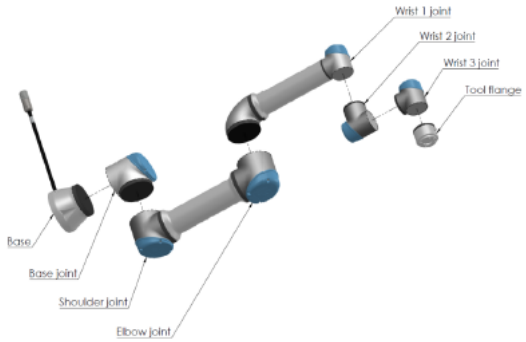
Robot je **delno sestavljen stroj** (glejte Certifikati) in zato je potrebna ocena tveganja za vsako posamezno namestitev robota. Upoštevati morate vsa varnostna navodila iz poglavja Varnost.

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

O robotovi roki

Členi, osnova in prirobnica orodja so glavni sestavni deli robotove roke. Krmilnik koordinira gibanje členov za premikanje robotove roke.

Pritrditev končnega efektorja (orodja) na prirobnico orodja na koncu robotove roke robotu omogoča manipulacijo z obdelovancem. Nekatera orodja imajo poseben namen, ki presega samo manipulacijo dela, na primer pregled QC (preverjanje kakovosti), nanašanje lepil in varjenje.



2.1: *Glavni sestavni deli robotove roke.*

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

Robot je delno sestavljen stroj, zato je takšna Izjava o vgradnji podana. Za vsako uporabo robota je potrebna ocena tveganja.

O priročniku

Ta priročnik vsebuje varnostne informacije, smernice za varno uporabo in navodila za namestitev robotove roke, krmilne omarice in programirne enote. V priročniku najdete tudi navodila, kako začeti z namestitvijo in kako začeti s programiranjem robota.

Preberite napotke in upoštevajte predvideno uporabo. Opravite oceno tveganja. Namestite in uporabljajte v skladu z električnimi in mehanskimi specifikacijami v tem uporabniškem priročniku.

Ocena tveganja zahteva razumevanje nevarnosti, tveganj in ukrepov za zmanjšanje tveganja pri uporabi robota. Integracija robota zahteva osnovno stopnjo mehanskega in električnega usposabljanja.

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

Izjava o omejitvi odgovornosti za vsebino

Universal Robots A/S še naprej izboljšuje zanesljivost in učinkovitost svojih izdelkov, zato si pridržuje pravico do nadgradnje izdelkov in dokumentacije o izdelku, brez predhodnega opozorila. 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.

Priročnik ne vsebuje informacij o garanciji.

myUR

Portal myUR omogoča registracijo robotov, sledenju servisnih posegov ter odgovore podpore na splošna vprašanja. Prijavite se v myur.universal-robots.com za dostop do postala in poiščite:

- Priročnik PolyScope z opisi in navodili za programsko opremo
- Servisni priročnik z navodili za odpravljanje napak, vzdrževanje in popravila
- Priročnik za skripte s skripti za poglobljeno programiranje

V portalu myUR bo odprte primere obravnaval vaš zastopnik ali pa bodo poslani skupini za pomoč strankam Universal Robots.
Prav tako se lahko naročite na nadzor robota in upravljate z dodatnimi uporabniškimi računi v vašem podjetju.

Podpora

Spletno mesto www.universal-robots.com/support vsebuje druge jezikovne različice tega priročnika

UR+

Spletno razstavišče UR+www.universal-robots.com/plus ponuja najsodobnejše izdelke, s katerimi lahko prilagodite uporabo vašega robota UR. Na enem mestu lahko najdete vse, kar potrebujete – od orodij in dodatkov do programske opreme.

Izdelki UR+ se povezujejo in delujejo z roboti UR in s tem zagotavljajo preprosto nastavitev in nemoteno uporabniško izkušnjo. Podjetje UR preizkusi vse izdelke UR+.

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.

Forumi UR

Spletno mesto forumov UR forum.universal-robots.com nudi navdušencem nad roboti vseh stopenj možnost povezovanja z ekipo UR in drugimi uporabniki, možnost zastavljanja vprašanj, izmenjave informacij. Forum UR je ustvaril UR+, skrbniki foruma so naši zaposleni UR, večino vsebin ustvarijo uporabniki foruma UR.

Akademija

Spletno mesto akademije UR academy.universal-robots.com ponuja različne možnosti usposabljanja.

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

Zbirka za razvijalce

Zbirka za razvijalce UR universal-robots.com/products/ur-developer-suite je zbirka vseh orodij, potrebnih za izgradnjo celostne rešitve, vključno z razvojem URCaps, prilagajanjem končnih efektorjev in integracijo strojne opreme.

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

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

Del I

Priročnik za namestitev strojne opreme

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

2. Varnost

Opis

Preberite splošne varnostne informacije ter navodila in smernice glede ocene tveganja in predvidene uporabe. Še posebej bodite pozorni na besedilo, ki je opremljeno z opozorilnimi simboli. Naslednji razdelki opisujejo in določajo varnostne funkcije, posebej pomembne za sodelovalno uporabo.

Preberite in razumite posebne tehnične podatke, pomembne za postavitev in namestitev, da bi razumeli integracijo robotov UR pred prvim vklopom robota (glejte 1 Zagon na strani 1).

Nujno je, da spremljate in upoštevate vsa navodila za sestavljanje v teh razdelkih tega priročnika.

OBVESTILO

Družba Universal Robots zavrača vsakršno odgovornost, če je robot (roka krmilne omarica 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, nepooblaščenem dostopu do robota UR in opreme ali motnjah pri delovanju robota.

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

2.1. Veljavnost in odgovornost

Opis

Informacije v tem priročniku ne pokrivajo področij oblikovanja, nameščanja, integracije in delovanja aplikacij robota, in ne pokrivajo vse obrobne opreme, ki lahko vpliva na varnost uporabe robota. Uporaba robota mora biti oblikovana in nameščena v skladu z varnostnimi zahtevami, določenimi s standardi in uredbami države, v kateri je robot nameščen.

Osebe, ki integrirajo robota UR, so odgovorne za zagotavljanje upoštevanja veljavnih predpisov v zadevni državi in da se vsa tveganja pri uporabi robota ustrezno zmanjšajo. To vključuje, a ni omejeno na:

- Izdelava ocene tveganja za celotni robotov sistem
- Povezovanje z drugimi stroji in dodatni varnostni ukrepi, če to zahteva ocena tveganja.
- Nastavitev ustreznih varnostnih nastavitev v programski opremi
- Zagotavljanje, da varnostni ukrepi niso spremenjeni
- Preverjanje, da je uporaba robota zasnovana, nameščena in integrirana.
- Določanje navodil za uporabo
- Označevanje namestitve robota z ustreznimi znaki in kontaktnimi podatki operaterja
- Hramba vse dokumentacije; vključno z oceno tveganja uporabe robota, tem priročnikom in dodatno ustrezno dokumentacijo.

2.2. Omejitev odgovornosti

Opis

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

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

2.3. Tipi varnostnih sporočil

Description

Varnostna sporočila so namenjena poudarjanju pomembnih informacij. Preberite vsa sporočila in pomagajte pri zagotovitvi varnosti in preprečevanju poškodb osebja in izdelkov. Vrste varnostnih sporočil so določene spodaj.

OPOZORILO

Nakazuje nevarno tveganje, ki lahko povzroči smrt ali hude poškodbe, če se mu ne izognete.

OPOZORILO: ELEKTRIKA

Nakazuje nevarno električno tveganje, ki lahko povzroči smrt ali hude poškodbe, če se mu ne izognete.

OPOZORILO: VROČA POVRŠINA

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

PREVIDNO

Nakazuje nevarno tveganje, ki lahko povzroči hude poškodbe.

OZEMLJITEV

Označuje ozemljitev.

ZAŠČITNA OZEMLJITEV

Označuje zaščitno ozemljitev.

OBVESTILO

Označuje tveganje škode na opremi in/ali informacije, na katere morate biti pozorni.

PREBERITE PRIROČNIK

Označuje podrobnejše informacije, ki jih morate prebrati v priročniku.

2.4. Splošna opozorila in previdnostni ukrepi

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

Opis

Ta opozorila lahko ponovite, pojasnite ali podrobno opišete v naslednjih razdelkih.

OPOZORILO

Neupoštevanje spodaj navedenih splošnih varnostnih praks lahko povzroči poškodbe ali smrt.

- Prepričajte se, da sta robotova roka in orodje/končni efektor pravilno in varno privita na mesto.
- Prepričajte se, je za uporabo robota na voljo dovolj prostora za nemoteno premikanje.
- Poskrbite, da je osebje zaščiteno med življenjsko dobo uporabe robota, vključno s transportom, namestitvijo, zagonom, programiranjem/ poučevanjem, delovanjem in uporabo, razstavljanjem in odstranjevanjem.
- 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. Spnite 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 osebje, da se zadržuje zunaj dosega robota, tudi ko se uporaba robota zažene.
- Upoštevajte usmerjenost robota, da boste razumeli smer gibanja pri uporabi programirne enote.
- Upoštevajte zahteve in napotke standarda ISO 10218-2.

OPOZORILO

Orodja za upravljanje/končni efektorji z ostrimi robovi in/točkami stiska povzročijo telesne 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.

PREVIDNO

Če pred integracijo in delovanjem ne opravite ocene tveganja, lahko to 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. Namestite varovala.
- Preberite informacije o oceni tveganja.

PREVIDNO

Uporaba robota z nepreizkušenimi zunanjimi stroji ali v nepreizkušeni uporabi lahko poveča možnost telesnih poškodb osebja.

- Ločeno preizkusite vse funkcije in program robota.
- Preberite informacije o zagonu.

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 4 Električni vmesnik on page54.

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

2.5. Predvidena uporaba

Opis

PREBERITE PRIROČNIK

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

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

Roboti Universal Robots so industrijski roboti, namenjeni za upravljanje z orodji/končnimi efektorji in opremo ali za obdelavo ali prenos sestavnih delov ali izdelkov. Podrobnosti o pogojih, v katerih naj bi deloval robot, najdete v poglavjih Deklaracije in certifikati ter tehničnih specifikacijah.

Roboti UR so opremljeni z varnostnimi funkcijami, ki so namenoma zasnovane za omogočanje sodelovalne operacije, kjer sistem robota deluje skupaj s človekom. Nastavitve varnostnih funkcij morajo biti nastavljene na ustrezne vrednosti, kot je določeno z oceno tveganja uporabe robota.

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.

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

Uporaba robotov UR ali izdelkov UR izven obsega predvidene uporabe lahko povzroči poškodbe, smrt in/ali materialno škodo. Ne uporabljajte robota UR ali izdelkov za nobeno od navedenih nenamernih uporab spodaj:

- Medicinska uporaba, tj. uporaba, povezana z boleznimi, poškodbami ali invalidnostjo pri ljudeh, vključno s temi nameni:
  - Rehabilitacija
  - Ocenjevanje
  - Nadomestilo ali olajšava
  - Diagnostika
  - Zdravljenje
  - Kirurški poseg
  - Zdravstvo
  - Protetika in drugi pripomočki za gibalno ovirane osebe
  - Kakršna koli uporaba v bližini bolnikov
- Ravnanje, dvigovanje ali prevoz oseb
- Nameni uporabe, ki zahtevajo skladnost s posebnimi higienskimi in/ali sanitarnimi standardi, kot je bližina ali neposreden stik s hrano, farmacevtskimi in/ali kozmetičnimi izdelki.
  - Mast za spoje UR se lahko sproti v zrak v obliki hlapov ali kapljanja (glejte opozorilo v poglavju Čiščenje na strani 1).
- Vsakršna uporaba, ki odstopa od predvidene uporabe, specifikacij in dokazil za robote UR ali izdelke UR, je prepovedana.
- Zloraba 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 ZLORABO.

OPOZORILO

Robota nikoli ne prilagajajte. Ne modificirajte ali spreminjajte končnih pokrovčkov e-Series. Prilagajanje lahko povzroči nepredvidena tveganja. Vse pooblaščene namestitve in vnovične namestitve morajo biti opravljene v servisnem centru UR ali pa jih lahko opravijo usposobljene osebe v skladu z najnovejšo različico vseh ustreznih servisnih priročnikov.

OPOZORILO

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

- Vaša ocena tveganja uporabe mora vključevati tveganja, povezana z dosegom aplikacije, premikanjem, obremenitvijo in hitrostjo robota, končnega efektorja in obdelovanca.

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

2.6. Ocena tveganja

Opis

Ocena tveganja je zahtevana za aplikacijo, ki jo želite izvesti. Za oceno tveganja aplikacije je odgovoren integrator. Uporabnik je lahko hkrati integrator.

Robot je delno sestavljen stroj, zato je varnost uporabe robota v celoti odvisna od orodja/končnega efektorja, ovir ali drugi strojev. Integrator mora za izdelavo ocene tveganja uporabljati standarda ISO 12100 in ISO 10218-2. Tehnične specifikacije ISO/TS 15066 lahko zagotovijo dodatne smernice za sodelovalno uporabo robota. 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 uporabe robota
- Odpravljanje težav in vzdrževanje
- Normalno delovanje med uporabo robota

Ocena tveganja mora biti izvedena **preden** prvič izvedete uporabo robota. Ocena tveganja je ponovitveni postopek. Po končani fizični namestitvi robota preverite povezave in nato dokončajte integracijo. Del ocene tveganja je določitev ustreznih nastavitev varnostne konfiguracije, ter prepoznava potreb po dodatnih gumbih za ustavitev v sili in/ali drugih varovalnih ukrepih, potrebnih za določeno uporabo robota.

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

Nastavitve varnostne konfiguracije

Prepoznava ustreznih nastavitev varnostne konfiguracije je posebno pomemben del razvoja uporabe robota. Nepooblaščen dostop do varnostne konfiguracije morate preprečiti z omogočanjem in nastavitvijo zaščite z geslom.

OPOZORILO

Če ne nastavite gesla, lahko pride do poškodb ali smrti zaradi namernih ali nenamernih sprememb nastavitev konfiguracije.

- Vedno nastavite zaščito z geslom.
- Uporabite program za upravljanje gesel in ga nastavite tako, da lahko do njega dostopajo samo osebe, ki razumejo učinek sprememb.

Nekatere izmed varnostnih funkcij so namenoma zasnovane za sodelovalno uporabo robota. To lahko konfigurirate v nastavitvah varnostne konfiguracije. Nastavitve se uporabljajo za obravnavo tveganj, ugotovljenih v oceni tveganja aplikacije.

Te omejitve omejujejo robota in kot take lahko vplivajo na prenos energije na osebo prek robotove roke, končnim efektorjem in obdelovancem.

- **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.
- **Omejitev hitrosti**: Uporablja se za zagotavljanje, da je hitrost manjša od nastavljene omejitve.

Te nastavitve usmerjenosti se uporabljajo za preprečevanje premikov in zmanjšanje izpostavljenosti ostrih robov in izboklin do upravljavca.

- **Omejevanje položaja člena, komolca, orodja/končnega efektorja**: Uporablja se za zmanjševanje tveganja, povezanega z določenimi deli telesa: Npr. za izogibanje premikom proti glavi ali vratu.
- **Omejevanje orientacije orodja/končnega efektorja**: Uporablja se za zmanjševanje tveganja, povezanega z določenimi območji in lastnostmi orodja/končnega efektorja in obdelovanca.

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

Tveganja učinkovitosti zaustavljanja

Nekatere izmed varnostnih funkcij so namenoma zasnovane za poljubno uporabo robota. Te funkcije lahko konfigurirate v nastavitvah varnostne konfiguracije. Uporabljajo se za obravnavo tveganj, povezanih z učinkovitostjo zaustavljanja uporabe robota.

Te omejitve omejujejo čas zaustavitve robota in razdaljo zaustavitve, da se zagotovi zaustavitev, preden so dosežene konfigurirane omejitve. Obe nastavitvi samodejno vplivata na hitrost robota, s tem se zagotovi, da omejitev ni presežena.

- **Omejitev časa pri ustavitvi**: Uporablja se za omejitev časa ustavljanja robota.
- **Omejitev razdalje pri ustavitvi**: Uporablja se za omejitev razdalje ustavljanja robota.

Če je v uporabi katera koli od zgoraj navedenih funkcij, ni potrebe po ročnem periodičnem preizkušanju učinkovitosti zaustavljanja. Varnostni nadzor robota izvaja neprekinjen nadzor.

Opozorilo

Če je robot nameščen za 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 ali pri nevarnih postopkih), morajo biti nameščena varovala. Glejte ISO 10218-2.

OPOZORILO

Neizvajanje ocene tveganja uporabe lahko poveča tveganje.

- Oceno tveganja uporabe vedno izvedite za predvidljiva tveganja in razumno predvidljivo zlorabo.

  Za sodelovalno uporabo naj ocena tveganja vključuje predvidljiva tveganja zaradi trkov in razumno predvidljive zlorabe.

  Ocena tveganja mora obravnavati:

  - Resnost poškodb
  - Verjetnost dogodka
  - Možnost izogiba nevarnim situacijam

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

Možne nevarnosti

Podjetje Universal Robots je prepoznalo spodaj navedene potencialne bistvene nevarnosti, ki jih mora integrator upoštevati. Druge velike nevarnosti, ki jih je mogoče povezati z določeno uporabo robota.

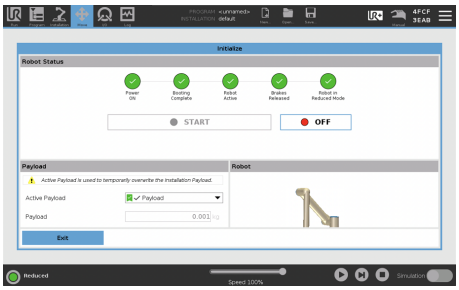
- Odprte rane zaradi ostrih robov in ostrih konic na orodju/končnem efektorju ali priključku orodja/končnega efektorja.
- Odprte rane zaradi ostrih robov in ostrih konic na ovirah v bližini robota.
- Modrice zaradi stika.
- Zvini ali zlom kosti zaradi udarca.
- Posledice zaradi razrahljanih vijakov, ki držijo robotsko roko ali orodje/končni efektor.
- Predmeti, ki padejo iz orodja/končnega efektorja, npr. zaradi slabega oprijema ali motenj električne napetosti.
- Napačno razumevanje, kaj nadzira več gumbov za zaustavitev v sili.
- Nepravilna nastavitev parametrov varnostne konfiguracije.
- Napačne nastavitve zaradi nepooblaščenih sprememb parametrov varnostne konfiguracije.

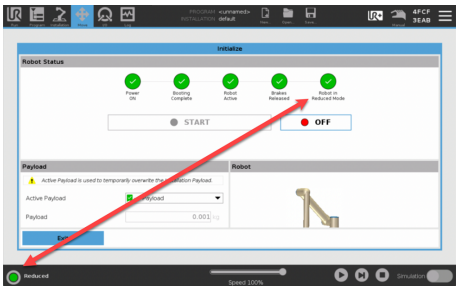
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

2.7. Ocena pred uporabo

Opis Pred prvo uporabo robota in vsakič, kadar z robotom izvedete prvo uporabo, je potrebno izvesti te preizkuse.

- Prepričajte se, da so vsi varnostni vhodi in izhodi pravilno povezani.
- Preverite, da vsi povezani varnostni vhodi in izhodi, vključno z napravami, skupnimi več strojem oz. robotom, delujejo, kot je predvideno.
- Preverite, da gumbi in vhod za zaustavitev v sili zaustavijo robota in aktivirajo zavore.
- Preverite, da vhod za preventivno zaustavitev ustavi gibanje robota. Če je konfigurirana preventivna ponastavitev, preverite njeno delovanje.
- Preverite inicializacijski zaslon, aktivirajte reducirani vhod in preverite spremembo zaslona.





- Spremenite način delovanja in preverite, ali se ikona načina spremeni v zgornjem desnem kotu zaslona vmesnika PolyScope.
- Preizkusite napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja in preverite, ali pritisk na sredino položaja omogoča gibanje v ročnem načinu pri zmanjšani hitrosti.
- Če uporabljate izhode za zaustavitev v sili, pritisnite gumb za zaustavitev v sili in preverite, če je celoten sistem zaustavljen.
- Preverite sistem, povezan z izhodom premikanja robota, izhodom robota, ki se ne ustavlja, izhodom reduciranega načina ali izhodom nereduciranega načina, da dejansko zazna spremembe na izhodu.
- Preverite zahteve za uporabo vašega robota.

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

2.8. Zaustavitev v sili

Opis

Zaustavitev v sili ali e-zavora je rdeči gumb na programirni enoti. Pritisnite gumb za zaustavitev v sili, da takoj ustavite vsakršno premikanje robota. Aktivacija gumba za zaustavitev v sili sproži zaustavitev robota kategorije 1 (IEC 60204-1).
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. Pridržite gumb in ga zavrtite v smeri urnega kazalca, dokler se zapah ne sprosti.

   Sprostitev zapaha morate začutiti, to pomeni, da je gumb ponastavljen.
2. Preverite situacijo in ali želite ponastaviti zaustavitev v sili.
3. Po ponastavitvi zaustavitve v sili obnovite napajanje robota in nadaljujte z uporabo.

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

2.9. Premikanje brez napajanja pogona

Opis

V malo verjetnem nujnem primeru, ko vklop napajanja robota ni mogoč oz. ni zaželen, lahko uporabite prisilen vzvratni pogon za premik robotove roke.

Za prisilni vzvratni pogon morate odločno potisniti ali potegniti robotovo roko, da premaknete člen. Vsaka zavora člena ima torne sklopke, ki omogočajo gibanje ob visokem prisilnem navoru.

Za prisilni vzvratni pogon potrebujete veliko moči, zato tega dejanja ne more opraviti ena oseba. V primeru stiskanja sta za prisilni vzvratno pogon za potrebni vsaj dve osebi ali več. V nekaterih primerih morata robotovo roko razstaviti dve ali več oseb.

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

OPOZORILO

Tveganja zaradi nepodprte robotove roke, ki se zlomi ali pade, lahko povzročijo telesne poškodbe ali smrt.

- Pred odklopom napajanja podprite robotovo roko.

OBVESTILO

Ročno premikanje robotove roke je namenjeno le nujnim primerom ali v primeru servisiranja. Nepotrebno premikanje robotove roke lahko povzroči materialno škodo.

- Če želite, da robot najde svoj prvotni fizični položaj, premik člena ne sme biti za več kot 160 stopinj.
- Členov ne premikajte več, kot je potrebno.

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

2.10. Varnostne funkcije in vmesniki

Opis

Roboti Universal Robots 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 poglavjeCertifikati) z ravnijo učinka d (PLd) arhitekture kategorije 3.
Glejte 19 Konfiguracija programske varnosti on page152 v Priročniku PolyScope, za konfiguracijo varnostnih funkcij, vhodov in izhodov na uporabniškem vmesniku. Glejte 19.7 Varnostni V/I on page163 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.

Dodatne informacije

OBVESTILO

- Uporaba in konfiguracija varnostnih funkcij in vmesnikom mora biti deležna postopkov ocene tveganja za vsako uporabo robota. (glejte poglavje **Varnost**, razdelek **Varnostne funkcije in vmesniki**)
- 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.

OBVESTILO

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

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

2.10.1. Kategorije zaustavitve

Opis

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

Kategorije zaustavitve	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 tem, ko se robot ustavi.

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

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

2.10.2. Nastavljive varnostne funkcije

Opis

Varnostne funkcije Varnostne funkcije robotov, kot so navedene v spodnji tabeli, se nahajajo v samem robotu, a so namenjene nadzoru sistema robota, tj. robota ter pritrjenih orodij oz. končnih efektorjev. 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 členov	Nastavi zgornjo mejo hitrosti člena.
Varnostne ravnine	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.
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.
Omejitev moči	Omejuje mehansko delo, ki ga izvaja robot.
Omejitev časa pri ustavitvi	Omejuje maksimalni čas, ki ga lahko robot uporabi za ustavljanje po sprožitvi zaustavitve robota.[1]
Omejitev razdalje pri ustavitvi	Omejuje maksimalno razdaljo, ki jo lahko uporabi za ustavljanje po sprožitvi zaustavitve robota.

Varnostna funkcija

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. Omejitve položajev členov, varnostne ravnine in omejitve usmerjenosti orodja oz. končnega efektorja upoštevajo pričakovano razdaljo pri ustavljanju, tj. premikanje robota se upočasni, preden je dosežena meja.
Varnost funkcij se lahko povzame:

[1] Zaustavitev robota je bila pred tem poimenovana »Zaščitna zaustavitev«.

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

Varnostna funkcija	Natančnost	Raven zmogljivosti	Kategorija
Zaustavitev v sili	-	d	3
Zaščitna zaustavitev	-	d	3
Omejitev položajev členov	5 °	d	3
Omejitev hitrosti členov	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
Omejitev moči	10 W	d	3
Časovna omejitev ustavljanja	50 ms	d	3
Omejitev razdalje ustavljanja	40 mm	d	3
Varen dom	1.7 °	d	3

Opozorila

PREVIDNO

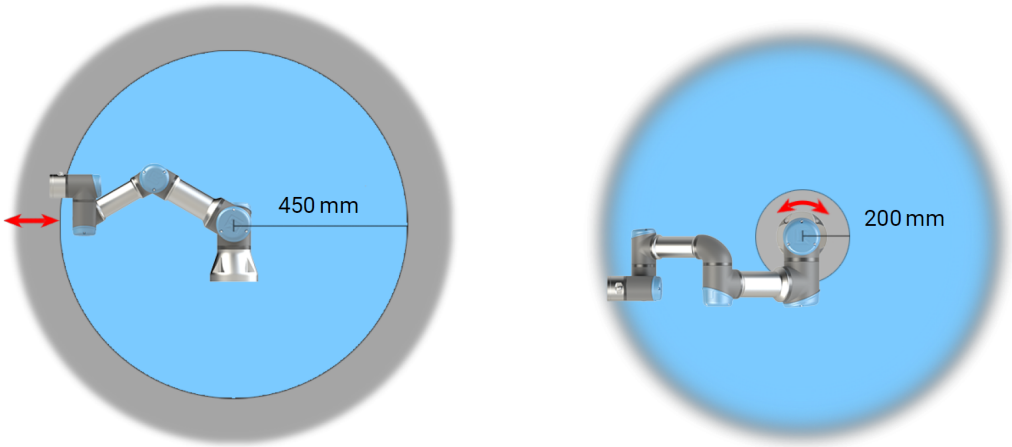
Če ne nastavite najvišje omejitve hitrosti, lahko pride do nevarnih situacij.

- 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. (1.1 na strani 1)
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.

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



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 450 mm od osnove robota. Drugo območje (desno) je znotraj 200 mm osnove robota, pri tangentnem premikanju.*

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.

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

Varnostni vhodi

Robot ima tudi naslednje varnostne vhode:

Varnostni vhod	Opis
Gumb za zaustavitev v sili	Izvede zaustavitev kategorije 1 (IEC 60204-1), pri čemer obvesti druge naprave preko izhoda *Zaustavitev sistema v sili*, če je ta izhod definiran. Zaustavitev je aktivirana pri vsaki povezavi z izhodom.
Zaustavitev robota v sili	Izvede zaustavitev kategorije 1 (IEC 60204-1) preko vhoda na krmilni omarici, pri čemer obvesti druge naprave preko izhoda *Zaustavitev sistema v sili*, če je ta izhod definiran.
Zaustavitev v sili sistema	Izvede Zaustavitev kategorije 1 (IEC 60204-1) samo na robotu, v vseh načinih ter se izvede prednostno pred vsemi drugimi ukazi.
Zaščitna zaustavitev	Izvede Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1) v vseh načinih, razen v primeru uporabe naprave za omogočanje tripoložajnega delovanja ter izbirnika načina – takrat lahko izberete Varnostno zaustavitev samo za delovanje v Samodejnem načinu, če je izbran Ročni način.
Samodejni način Varnostna zaustavitev	Izvede Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1) SAMO v Samodejnem načinu. *Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu* je lahko izbrana samo, ko je konfigurirana in nameščena naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja.
Ponastavitev zaščite	Ko pride do naraščajočega roba na vhodu za preventivno ponastavitev, se vrne iz stanja *Preventivne zaustavitve*.
Reduciran način	Prestavi varnostni sistem, da le-ta uporabi omejitve *Reduciranega načina*.
Naprava za omogočanje v treh položajih	Sproži Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1), ko je naprava za omogočanje popolnoma pritisnjena oz. popolnoma sproščena samo v ročnem načinu. Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja je sprožena, ko se vhod zniža. Preventivna ponastavitev nanjo nima vpliva.
Freedrive na robotu	Omogoči Freedrive (Prosti tek), ko robot ni v samodejnem načinu.
Način delovanja	Preklopi med načini delovanja. Robot je v Samodejnem načinu, ko je vhod nizek in v Ročnem načinu, ko je vhod visok.
Ponastavitev samodejnega načina zaščite	Ko pride do naraščajočega roba na vhodu za preventivno ponastavitev Samodejnega načina, se vrne iz stanja *Preventivne zaustavitve v Samodejnem načinu*.

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

Varnostni izhodi

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

Varnostni izhod	Opis
Zaustavitev v sili sistema	Ko je ta signal na logičnem spodnjem pragu, je vhod *Zaustavitev robota v sili* na logičnem spodnjem pragu ali ob pritisku na gumb za ustavitev v sili.
Premikanje robota	Medtem ko je ta signal na logičnem zgornjem pragu, se noben izmed členov robota ne premakne za več kot 0,1 rad/s.
Robot se ne ustavi	Logični zgornji prag, ko je robot ustavljen ali v postopku ustavljanja zaradi ustavitve v sili ali preventivne ustavitve. Sicer bo to logični spodnji prag.
Reducirano	Logični spodnji prag, ko je varnostni sistem v Reduciranem načinu.
Nereducirani način	Logični spodnji prag, ko varnostni sistem ni v Reduciranem načinu.
Varen dom	Logični zgornji prag, ko je robot v konfiguriranem Varnem Domačem položaju.

Vsi varnostni V/I so dvokanalni, kar pomeni, da so varni, ko so na spodnjem pragu (npr. zaustavitev sili je aktivna, ko so signali na spodnjem pragu).

2.10.3. Varnostne funkcije

Opis

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
Varnostna zaustavitev	Zaustavitev kategorije 2
Zaustavitev 3PE (če je povezana naprava za omogočanje 3-položajnega delovanja)	Zaustavitev kategorije 2
Kršitev meje	Kategorija zaustavitve 0
Zaznavanje napake	Kategorija zaustavitve 0

OBVESTILO

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

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

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

2.10.4. Kompleti varnostnih parametrov

Opis

Varnostni sistem ima tak nabor nastavljivih varnostnih parametrov:

- Normalno
- Reducirano

Normalni in Reduciran

Za vsak nabor varnostnih parametrov lahko nastavite varnostne omejitve, ustvarite različne konfiguracije za običajne ali višje nastavitve in reducirane. Reducirana konfiguracija je aktivna, ko je orodje/končni efektor na reducirani strani ravnine Sprožitve reduciranega načina, ali ko reducirano konfiguracijo sproži zunanji 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. 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 teh okoliščin:

- Preklop iz reducirane konfiguracije na normalno
- Preklop iz normalne konfiguracije na reducirano

Robotova roka se prilagodi novim varnostnim omejitvam v 500 ms.

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

Obnovitev

Kadar pride do presežene varnostne omejitve, je potrebno ponovno zagnati varnostni sistem. Na primer, če je položaj člena pri zagonu izven varnostnih omejitev, je aktivirana Obnovitev.
Če je aktiviran obnovitveni način, ne morete zagnati programov robota, robotovo roko 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 Načina obnovitve so:

Varnostna funkcija	Omejitev
Omejitev hitrosti členov	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.

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.

2.10.5. Načini

Opis

Ko je varnostna omejitev presežena, se samodejno aktivira Obnovitveni način, ki omogoča premikanje robotove roke. Obnovitveni način je vrsta Ročnega načina . Ko je aktiven Obnovitveni način, ne morete zagnati programov robota.

Med Obnovitvenim načinom se robotova roka premakne, da je v mejah členov, z uporabo funkcije Freedrive ali zavihka Premik v vmesniku PolyScope.

Varnostne omejitve Načina obnovitve

Varnostna funkcija	Omejitev
Omejitev hitrosti členov	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.

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.

3. Mehanski vmesnik

Opis

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.

Za informacije o dodajanju serijske številke med prvim zagonom glejte »Namestitev robotove roke« v razdelku programske opreme.

3.1. Delovni prostor in območje delovanja

Opis

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

OBVESTILO

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

- Pri izbiri območja delovanja robota upoštevajte informacije spodaj.

OBVESTILO

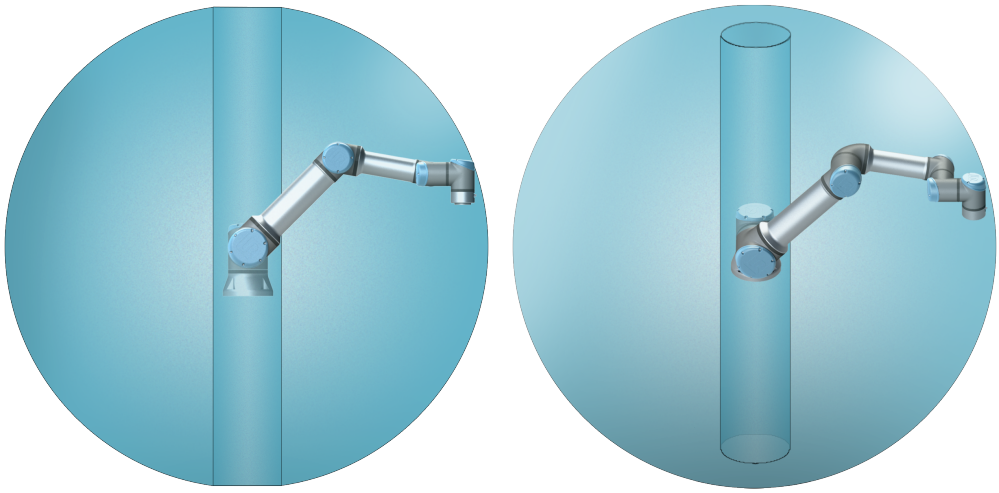
Premikanje orodja blizu cilindrične prostornine lahko povzroči prehitro premikanje členov, kar povzroči izgubo funkcionalnosti in gmotno škodo.

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

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

Delovni prostor

Cilindrična prostornina je neposredno zgoraj in spodaj od osnove robota. Robot sega 900 mm od osnovnega člena.



Spredaj	Nagnjen

3.2. Navodila za namestitev

Opis

Robotova roka (osnova)	Nameščeno s štirimi vijaki jakosti 8,5 mm in s štirimi odprtinami M8 za nameščanje na osnovo robota.
Orodje (prirobnica orodja)	Ima štiri odprtine M6 za pritrditev orodja na robota. Vijake M6 je potrebno priviti z 8 Nm, razreda jakosti 8,8. Za natančno postavljanje orodja uporabite zatič v obstoječi odprtini Ø6.
Krmilna omarica	Krmilno omarico lahko obesite na steno ali jo postavite na tla.
Programirna enota	Programirno enoto lahko namestite na steno ali na krmilno omarico. Prepričajte se, da kabli ne predstavljajo tveganja za spotikanje. Kupite lahko dodatna ohišja za namestitev krmilne omarice in programirne enote.

Opozorilo: Ocena IP

PREVIDNO

Namestitev in uporaba robota v okoljih, ki presegajo priporočeno oceno IP, lahko povzroči poškodbe.

- 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.

Opozorilo: Vgradnja

OPOZORILO

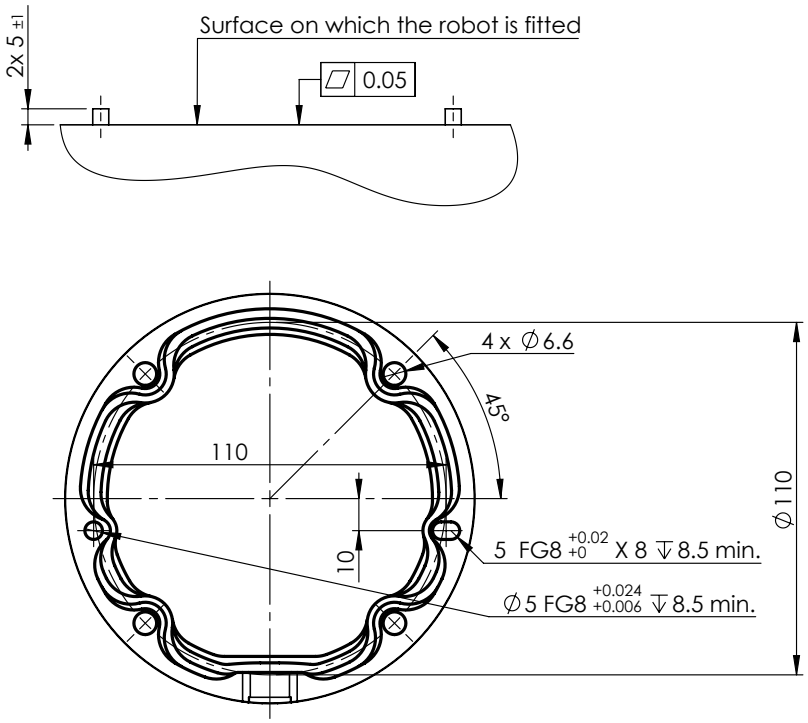
Nestabilna postavitev lahko povzroči nesrečo.

- Prepričajte se, da so deli robota ustrezno in varno priviti na mesto.

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

3.3. Pritrditev robotove roke

Mere in vzorec lukenj za pritrditev robota.



Postopek izklopa robotove roke

OPOZORILO

Nepričakovan zagon in/ali premik lahko povzroči poškodbe

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

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

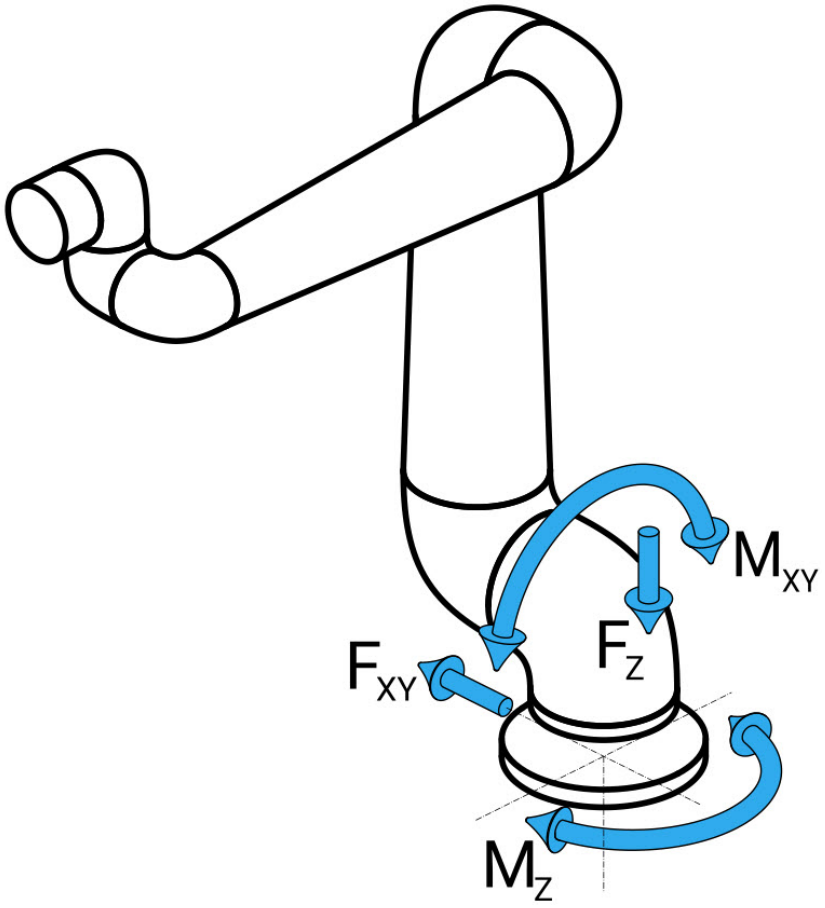
1. Robotovo roko pomaknite na površino, na katero jo boste namestili. Površina mora biti ravna in čista.
2. Privijte štiri vijake M8 s trdnostjo 8,8 z navorom 20 Nm.
   (Vrednosti navora so bile posodobljene v SW 5.18. Prejšnja natisnjena različica bo prikazovala različne vrednosti)
3. Če je potrebna natančna vnovična montaža robota, uporabite luknjo Ø8 mm in režo Ø8x13 mm z ustreznimi zatiči ISO 2338 Ø8 h6 v namestitveni plošči.

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

Dimenzioniranje stojala

Struktura (stojalo), na katero je nameščena robotova roka, je ključni del namestitve robota. Stojalo mora biti trdno nameščeno in brez vibracij zaradi zunanjih virov.
Vsak člen robota proizvaja navor, ki premika in ustavi robotovo roko. Med normalnim neprekinjenim delovanjem in med ustavljanjem se navor člena prenese na stojalo robota kot:

- Mz: Navor okoli osnovne osi z.
- Fz: Sile vzdolž osnovne osi z.
- Mxy: Navor naklona v poljubni smeri osnovne ravnine xy.
- Fxy: Sila v poljubni smeri osnovne ravnine xy.



Slika: Sila in moment pri definiciji osnovne prirobnice.

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

Dimenzioniran je stojala

Obseg obremenitev je odvisen od modela robota, programa in več drugih dejavnikov. Dimenzioniranje stojala upošteva obremenitve, ki jih robotova roka ustvarja med normalnim neprekinjenim delovanjem in med ustavljanjem v kategorijah 0, 1 in 2. Med ustavljanjem lahko členi presežejo največji nazivni obratovalni navor. Obremenitev med ustavljanjem robota je neodvisna od vrste kategorije zaustavitve.
Navedene vrednosti v naslednjih tabelah so največje nazivne obremenitve v najslabšem primeru, pomnožene z varnostnim faktorjem 2,5. Dejanske obremenitve ne bodo presegle teh vrednosti.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR16e	990	1870	1320	1330

Največji navor člena med kategorijami zaustavitve 0, 1 in 2.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[Nm]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [Nm]
UR16e	830	1570	820	870

Največji navor člena med normalnim delovanjem.

Normalne obratovalne obremenitve se lahko zmanjšajo z znižanjem omejitev pospeševanja členov. Dejanske obratovalne obremenitve so odvisne od uporabe in programa robota. Za oceno pričakovanih obremenitev za vašo specifično uporabo lahko uporabite URSim.

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

Dimenzioniranje stojala

Uporabniki imajo možnost, da vključijo dodatne varnostne rezerve, pri čemer upoštevajo te vidike zasnove:

- **Statična togost**: Stojalo, ki ni dovolj togo, se bo med gibanjem robota premaknilo, zaradi česar robotova roka ne bo udarila v smerno točko ali pot. Pomanjkanje statične togosti lahko povzroči tudi slabo izkušnjo učenja Freedrive ali zaščitne zaustavitve.
- **Dinamična togost**: Če se frekvenca eigen stojala ujema s frekvenco gibanja robotove roke, lahko celoten sistem pade v resonanco, kar ustvarja vtis, da robotova roka vibrira. Pomanjkanje dinamične togosti lahko povzroči tudi zaščitne zaustavitve. Stojalo mora imeti najmanjšo resonančno frekvenco 45 Hz.
- **Utrujenost materiala**: Stojalo mora biti dimenzionirano tako, da ustreza pričakovani obratovalni življenjski dobi in ciklom obremenitve celotnega sistema.

PREVIDNO

- Če je robot nameščen na zunanji osi, pospeški te osi ne smejo biti previsoki. V programski opremi robota lahko dovolite, da se kompenzira pospešek zunanjih osi z uporabo ukaza skripta set_base_acceleration()
- Hitro pospeševanje lahko povzroči, da se robot varnostno zaustavi.

OPOZORILO

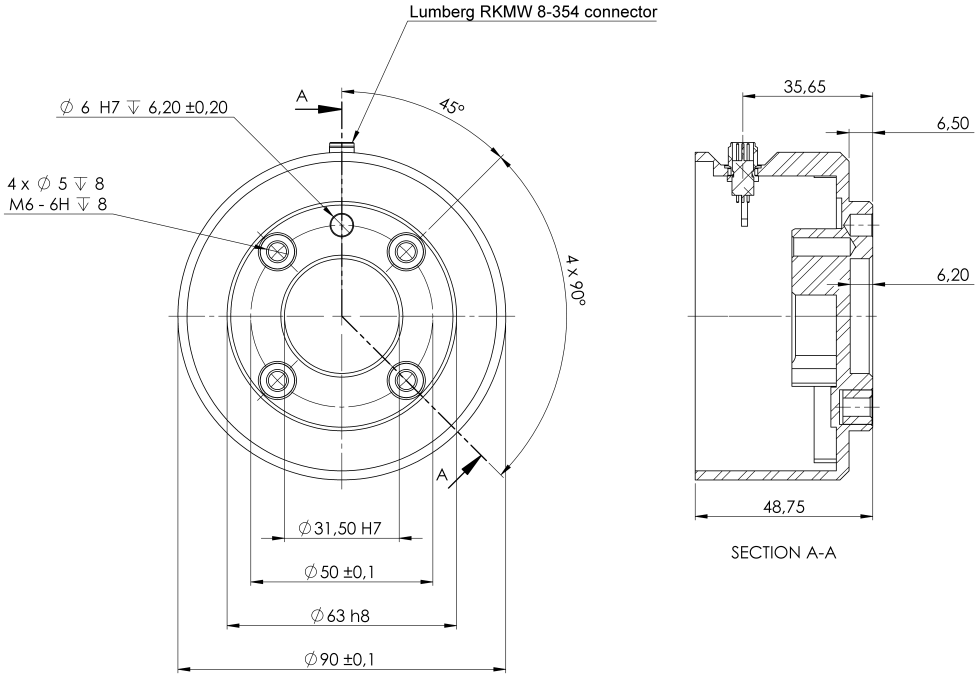
- Nevarnost prevrnitve.
- Obratovalne obremenitve robotove roke lahko povzročijo prevrnitev premičnih ploščadi, kot so mize ali mobilni roboti, kar lahko povzroči nesrečo.
- Varnost je prednostna naloga z izvajanjem ustreznih ukrepov za preprečevanje prevrnitve premičnih ploščadi.

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

3.4. Pritrditev orodja

Opis

Orodje ali obdelovanec je nameščen na izhodno prirobnico orodja (ISO 9409-1) na konici robota. Vse mere so v milimetrih.



2.2: *Mere in vzorec lukenj orodja. Vse mere so v milimetrih.*

Prirobnica orodja

Izhodna prirobnica orodja (ISO 9409-1) je tam, kjer je orodje nameščeno na vrh robota. Priporočamo, da za namestitev uporabite radialno režasto odprtino za zatič, da se izognete prekomerni obremenitvi in hkrati ohranite točen položaj.

PREVIDNO

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

- Za namestitev orodja ne uporabljajte vijakov, daljših od 10 mm.

OPOZORILO

Če vijakov ne zategnete pravilno, lahko pride do telesnih poškodb zaradi izgube adapterja prirobnice in/ali končnega efektorja.

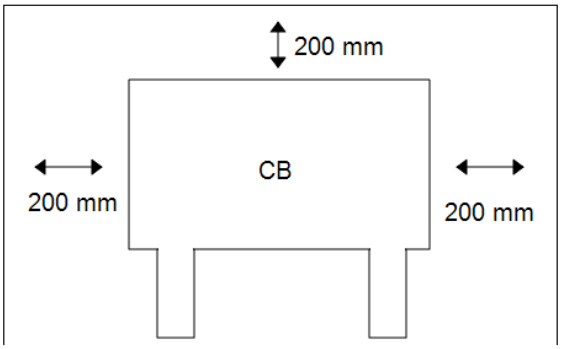
- Prepričajte se, da je orodje pravilno in varno privito na mesto.
- Prepričajte se, da je orodje izdelano tako, da ne more povzročiti nevarnosti, če bi nenadoma odpadel kak del.

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

3.5. Razmaki krmilne omarice

Opis

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. Priporočen je razmak vsaj 200 mm.



OPOZORILO

Mokra krmilna omarica lahko povzroči smrtne poškodbe.

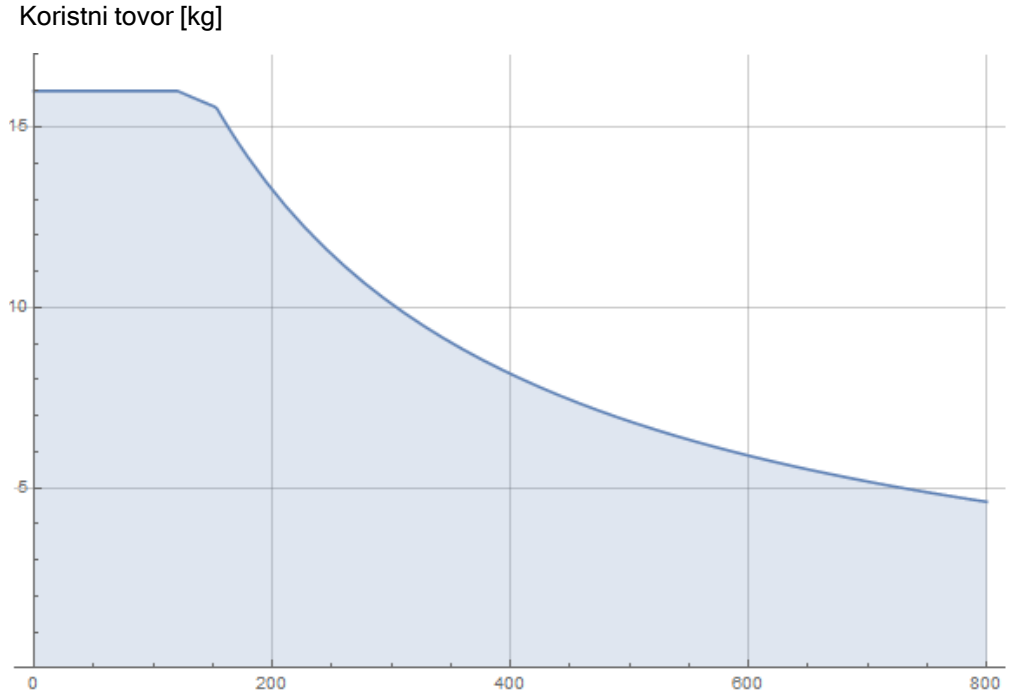
- Poskrbite, da krmilna omarica in kabli ne bodo prišli v stik s tekočinami.
- Nadzorno omarico (IP44) postavite v okolje, ki ustreza oceni IP.

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

3.6. Največja obremenitev

Opis

Nazivna obremenitev robotove roke je odvisna od *odmika težišča* obremenitve, glejte sliko 3 Mehanski vmesnik on page44
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.



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

Vztrajnostni moment obremenitve

Robota lahko uporabljate vztrajnostne momente z visoko obremenitvijo. Programska oprema za nadzor samodejno prilagaja pospeške, če v vmesniku PolyScope pravilno vnesete te vrednosti (glejte: 21.7.10 Nastavi obremenitev on page253)

- Masa bremena
- 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.

4. Električni vmesnik

Opis

Robotova roka in krmilna omarica imata 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.

- Napajanje
- Povezava z robotom
- Krmilnik V/I
- V/I orodja
- Ethernet

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

4.1. Električna opozorila in svarila

Opozorila

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

PLC

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.

Elektrika

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.

EMC

PREVIDNO

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

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.

Priročnik

PREBERITE PRIROČNIK

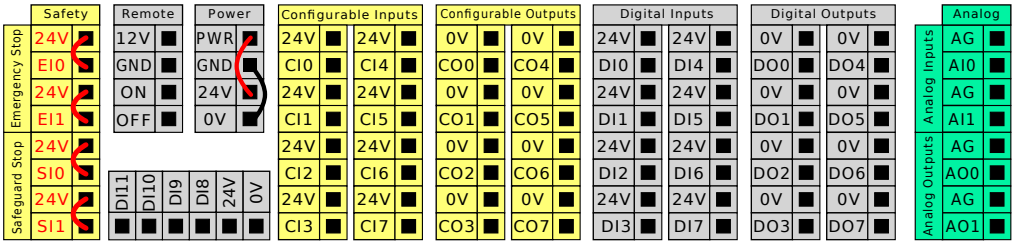
Nekateri V/I znotraj krmilne omarice se lahko nastavijo tako za normalne kot za varnostne V/I. Preberite in razumite celotni razdelek poglavja Električni vmesnik.

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

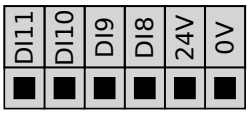
4.2. Krmilnik V/I

Opis

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 Splošne specifikacije za vse digitalne V/I on the facing page).



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).

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

Splošne specifikacije za vse digitalne V/I

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

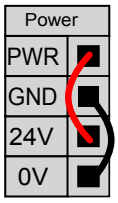
- Varnostni V/I.
- Nastavljivi V/I.
- V/I za splošni namen.

> **OBVESTILO**
>
> 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.

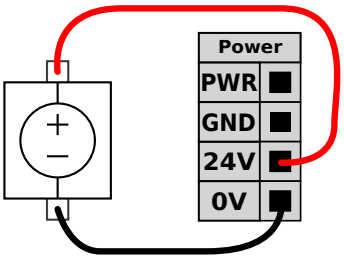
Robota namestite skladno z električnimi specifikacijami, ki so enake za vse tri vhode. Možno je napajati digitalni V/I preko notranjega 24 V napajanja ali preko zunanjega vira napajanja, če konfigurirate sklop priključkov **Napajanje**. Ta sklop je sestavljen iz štirih priključkov. Zgornja dva (PWR (napajanje) 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.

Napajanje

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.

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

Digitalni V/I

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.

4.3. Varnostni V/I

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 razdelku4.3 Varnostni V/I above. Varnostne naprave in oprema morajo biti nameščene v skladu z varnostnimi navodili in oceno tveganja iz poglavja Varnost.
Vsi varnostni V/I so v parih (redundanca), zato napaka na enem V/I ne pomeni izgube varnostne funkcije. Varnostne V/I je potrebno ohranjati kot dve ločeni veji.

Dva stalna varnostna vhoda sta:

- **Zaustavitev robota v sili** samo za zaustavitev v sili
- **Zaščitna zaustavitev** za zaščitne naprave
- **Zaustavitev 3PE** za zaščitne naprave

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

Tabela

Razlika v delovanju je prikazana spodaj.

	Zaustavitev v sili	Varnostna zaustavitev	Zaustavitev 3PE
Premikanje robota se zaustavi	Da	Da	Da
Izvajanje programa	Prekinitve	Prekinitve	Prekinitve
Pogonska moč	Izklop	Vklop	Vklop
Ponastavitev	Ročno	Samodejno ali ročno	Samodejno ali ročno
Pogostost uporabe	Redko	Vsak cikel do redko	Vsak cikel do redko
Potrebna ponovna inicializacija	Samo sprostitev zavore	Ne	Ne
Kategorija zaustavitve (IEC 60204-1)	1	2	2
Raven učinka nadzorne funkcije (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Varnostna funkcija

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).

PREVIDNO

Če varnostnih funkcij ne preverjate in testirate redno, lahko pride do nevarnih situacij.

- Varnostne funkcije morajo biti preverjene, preden pričnete z uporabo robota.
- Varnostne funkcije morajo biti redno preverjane.

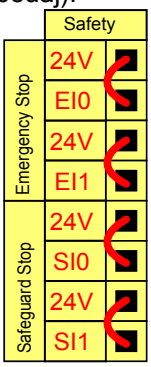
Signali OSSD

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.

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

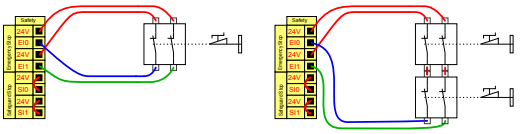
Privzeta varnostna konfiguracija

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.

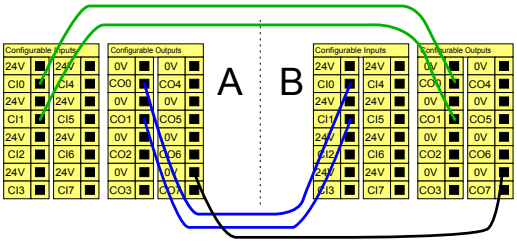


Skupna raba zaustavitve v sili z drugimi stroji

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.



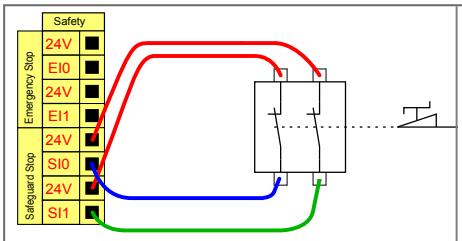
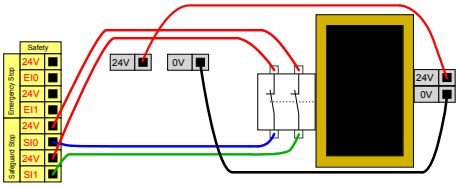
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

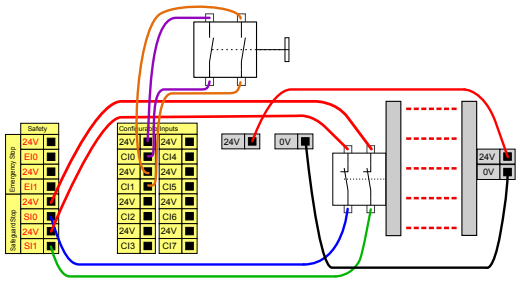
OPOZORILO

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.

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).



Končna različica

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

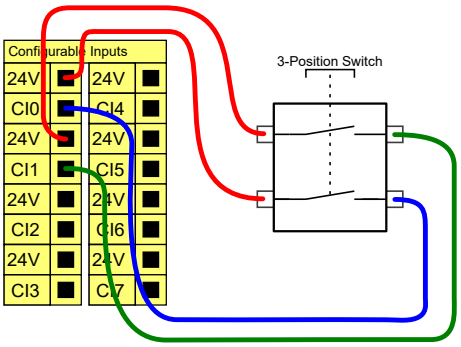
4.4. Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja

Opis

Robotova roka je opremljena z napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja (3PE TP).
Krmilna omarica podpira te konfiguracije naprav za omogočanje:

- Programirna enota 3PE
- Zunanja naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja
- Zunanja naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja in programirna enota 3PE

Spodnja slika prikazuje kako povezati napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja. Za več informacij glejte poglavje Programirna enota z napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja.



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

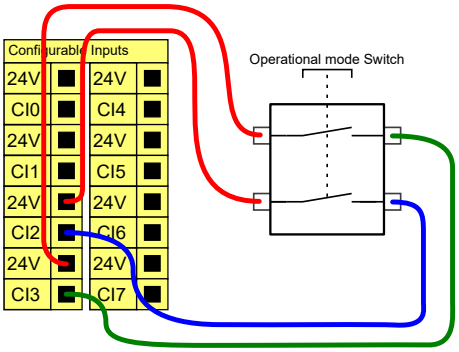
OBVESTILO

Varnostni sistem UR ne podpira več kot ene zunanje naprave za omogočanje tripoložajnega delovanja.

Preklop načina delovanja

Uporaba naprave za omogočanje tripoložajnega delovanja zahteva preklop načina delovanja.

Spodnja slika prikazuje preklop načina delovanja. Glejte 18.9 Načini on page150



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

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

4.5. Digitalni V/I za splošno uporabo

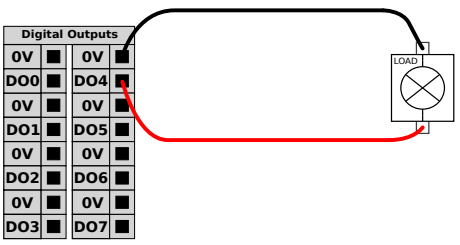
Opis

Zaslon Zagon vsebuje nastavitve za samodejno nalaganje in zagon privzetega programa ter za samodejno inicializacijo robotove roke med zagonom.

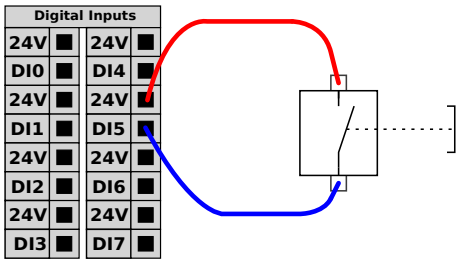
Digitalni V/I za splošno uporabo

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 4.5 Digitalni V/I za splošno uporabo above .

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.



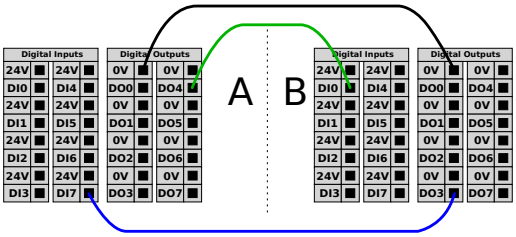
Ta primer prikazuje, kako digitalni izhod nadzira porabnika, če je povezan.



Ta primer prikazuje priključitev enostavnega gumba na digitalni vhod.

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.

4.6. Analogni V/I za splošno uporabo

Opis

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.

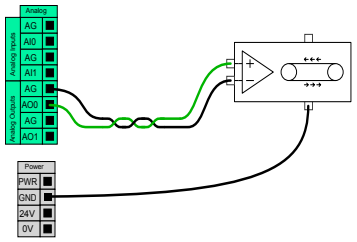
Električne specifikacije

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

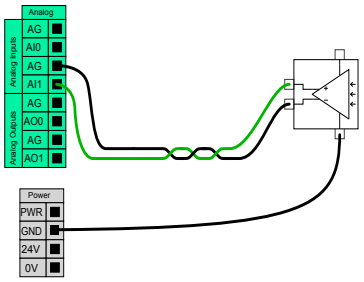
Terminali	Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Analogni vhod v načinu toka					
[AIx - AG]	Tok	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Upor	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni vhod v načinu napetosti					
[AIx - AG]	Napetost	0	-	10	V
[AIx - AG]	Upor	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni izhod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

Analogni izhod in analogni vhod



To je primer, kako nadzirati transportni trak z analognim vhodom za nadzor hitrosti.



Ta primer prikazuje priklop analognega senzorja.

4.7. Oddaljeni VKLOP/IZKLOP

Opis

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

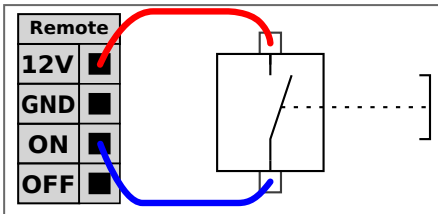
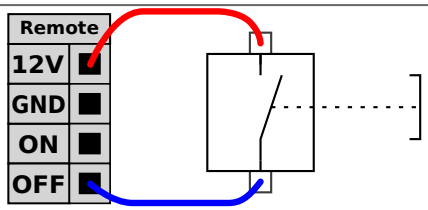
- Ko je programirna enota nedostopna.
- Ko mora sistem PLC imeti popoln nadzor.
- Ko je potrebno hkrati vklopiti ali izklopiti več robotov.

Oddaljeni nadzor

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

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

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

PREVIDNO

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.

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

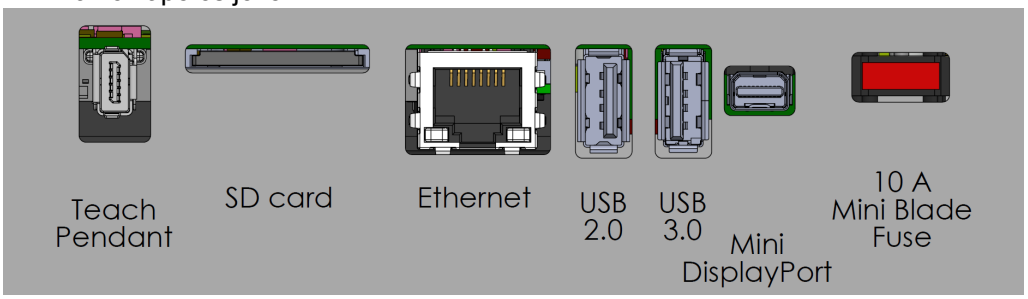
4.8. Ohišje krmilne omarice

Opis

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 Ethernet).
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.

Nosilec

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



OBVESTILO

Ne vklapljajte/izklapljajte programirne enote, ko je krmilna omarica vključena. To lahko poškoduje krmilno omarico.

OBVESTILO

Če aktivnega adapterja ne priključite pred poskusom vklopa krmilne omarice, lahko to ovira izhod zaslona.

- Pred vklopom sistema priključite aktivni adapter v krmilno omarico.
- V nekaterih primerih morate zunanji monitor vklopiti pred krmilno omarico.
- Uporabite aktivni adapter, ki podpira revizijo 1.2, saj vsi adapterji ne delujejo privzeto od priklopu.

4.9. Ethernet

Opis

Vmesnik Ethernet lahko uporabite za:

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

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

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.

Električne specifikacije so prikazane v razpredelnici spodaj.

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

4.10. Napajanje

Opis

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

OBVESTILO

- 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«.

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

Napajanje

Za napajanje robota mora biti krmilna omarica priključena na napajanje s priloženim napajalnim kablom. Priključek IEC C13 na napajalnem kablu se poveže z vhodom IEC C14 na dnu krmilne omarice.

OBVESTILO

Za priklop krmilne omarice v napajanje vedno uporabite napajalni kabel, primeren za posamezno državo. Ne uporabljajte adapterja.

V sklopu električne napeljave morate zagotoviti:

- Ozemljitvijo
- Glavno varovalko
- Napravo na diferencialni tok
- Stikalo, ki ga je mogoče zakleniti (položaj OFF)

Glavno stikalo namestite tako, da izključi vso opremo, ki jo uporablja robot, kot enostavno sredstvo za zaklep. Električne specifikacije so prikazane v razpredelnici spodaj.

Tabela

Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Vhodna napetost	90	-	264	VAC
Zunanja varovalka (90-200 V)	15	-	16	A
Zunanja varovalka (200-264 V)	8	-	16	A
Vhodna frekvenca	47	-	440	Hz
Pomožno napajanje	-	-	<1,5	W
Nominalna moč delovanja	90	250	500	W

Električne nevarnosti

OPOZORILO: ELEKTRIKA

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

- 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.
- Prepričajte se, da je vhodno napajanje krmilne omarice zavarovano z napravo na diferencialni tok (RCD) in ustrezno varovalko.
- Med servisiranjem zaklenite možnost vklopa za napajanje celotnega robota.
- Zagotovite, da druga oprema ne more dovajati napajanja robotovim V/I, ko je sistem zaklenjen.
- Prepričajte se, da so vsi kabli pravilno priključeni, preden vklopite napajanje krmilne omarice. Vedno uporabljajte izvirni napajalni kabel.

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

4.11. Priključki robota: kabel robota

Opis

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 4.11 Priključki robota: kabel robota above.

Priklopite roko in krmilno omarico

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.

PREVIDNO

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.

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

4.12. Priklopi robota: kabel z osnovno prirobnico

Opis

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 4.12 Priklopi robota: kabel z osnovno prirobnico above.

Priključek kabla z osnovno prirobnico

Priključek kabla z osnovno prirobnico vzpostavi povezavo robota tako, da poveže robotovo roko s krmilno omarico. Kabel robota se priključi na priključek osnovne prirobnice na eni strani in na priključek krmilne omarice na drugi strani.
Ko je povezava z robotom vzpostavljena, lahko oba priključka zaklenete.

PREVIDNO

Največja dolžina povezave robota od robotove roke do krmilne omarice je 6 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.

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

4.13. V/I orodja

Opis

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.

OBVESTILO

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:

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-

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

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:

Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Napajalna napetost v 24-voltnem načinu	23,5	24	24,8	V
Napajalna napetost v 12-voltnem načinu	11,5	12	12,5	V
Tok napajanja (enojni pin)*	-	600	2000**	mA
Tok napajanja (dvojni pin)*	-	600	2000**	mA
Kapacitivna obremenitev napajanja	-	-	8000***	uF

* Za induktivno breme je zelo priporočljivo uporabiti varovalne diode.
** Vrh za največ 1 sekundo, največji cikel storilnosti: 10 %. Povprečni tok v 10 sekundah ne sme preseči običajnega toka.
*** Ko je omogočeno napajanje orodja, se začne 400 ms čas mehkega zagona, ki omogoča priključitev kapacitivne obremenitve 8000 uF na napajanje orodja ob zagonu. Dodajanje kapacitivne obremenitve med delovanjem ni dovoljeno.

OBVESTILO

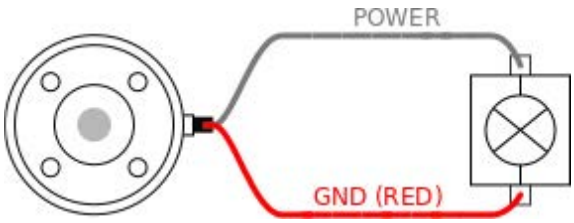
Prirobnica orodja je priključena na ozemljitev (enako kot rdeča žica).

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

4.14. Napajanje moči orodja

Opis

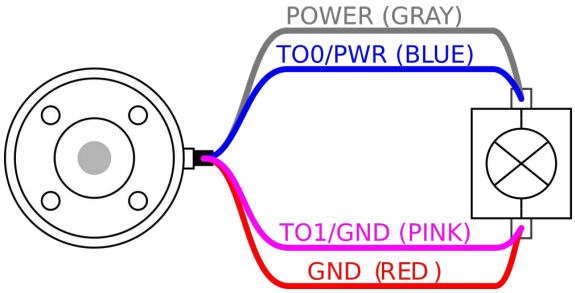
Dostopajte do V/I orodja na zavihku Namestitev (glejte del 2. del Priročnik PolyScope) za nastavljanje vira notranjega napajanja na 0 V, 12 V ali 24 V.



Napajanje Dvojni pin

V načinu napajanja Dvojni pin lahko izhodni tok naraste, kot je navedeno v (4.14 Napajanje moči orodja above, razpredelnica dve).

1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V seznamu na levi se dotaknite možnosti **Splošno**.
3. Dotaknite se **V/I Orodja** in izberite **Moč dvojnega pina**.
4. Povežite žico Moč (sivo) na TO0 (modro) Ozemljitev (rdeča) na TO1 (rožnata).



OBVESTILO

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

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

4.15. Digitalni izhodi orodja

Opis

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:

Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Napetost v odprtem načinu	-0,5	-	26	V
Napetost ob padcu 1A	-	0,08	0,09	V
Tok ob pridobivanju/padcu	0	600	1000	mA
Tok skozi ozemljitev	0	1000	3000*	mA

OBVESTILO

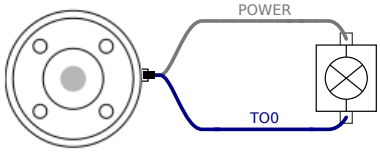
Ko se robot zaustavi v sili, sta digitalna izhoda (DO0 in DO1) deaktivirana (visoki Z).

PREVIDNO

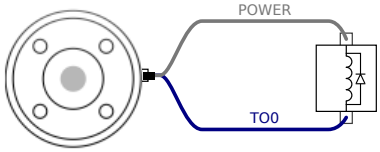
Tok na digitalnih izhodih orodja ni omejen. Preseganje določenih podatkov lahko povzroči trajno škodo.

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.

4.16. Digitalni vhodi orodja

Opis

Zaslon Zagon vsebuje nastavitve za samodejno nalaganje in zagon privzetega programa ter za samodejno inicializacijo robotove roke med zagonom.

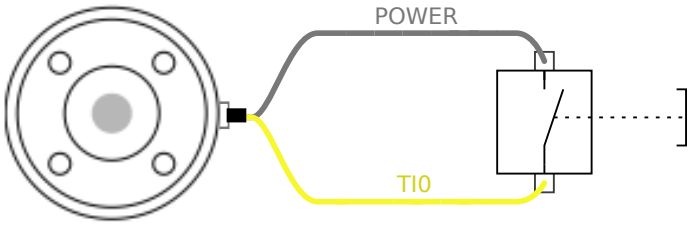
Tabela

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.



4.17. Analogni vhodi za orodje

Opis

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.

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

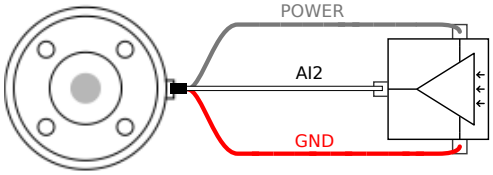
Previdno

PREVIDNO

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

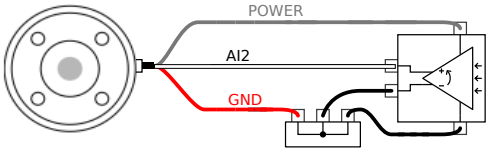
Uporaba analognih vhodov orodja, nediferencialno

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.



4.18. Komunikacija V/I orodja

Opis

- **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.

5. Prevoz

Opis

Robota premeščajte in prevažajte samo v izvirni embalaži. Embalažo shranite na suhem, če boste nekoč robota morali premakniti.
Pri premikanju robota iz embalaže na mesto postavitve držite obe cevi robotove roke hkrati. Robota držite pri miru, dokler vsi vijaki osnove niso varno pritrjeni.
Krmilno omarico dvignite za ročaj.

Opozorilo: Dvigovanje

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.
- Uporabite ustrezno opremo za dviganje.
- Upoštevajte vse območne in nacionalne smernice za dviganje bremen.
- 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.

Izjava o omejitvi odgovornosti

Družba Universal Robots ne more sprejeti odgovornosti za morebitno škodo pri prevozu in prenašanju opreme.
Priporočila za transport brez zaščitne embalaže so na voljo na: myur.universal-robots.com/manuals

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

5.1. Prevoz brez embalaže

Opis

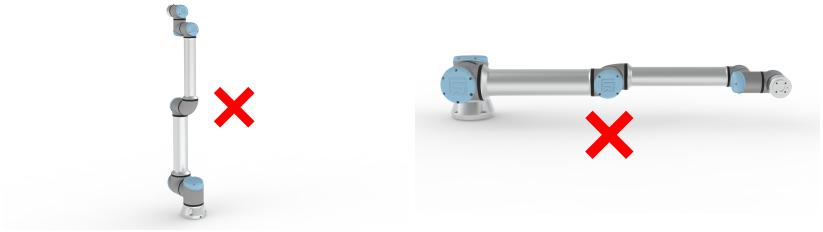
Universal Robots vedno priporoča prevoz robota v originalni embalaži.
Ta priporočila veljajo kot nasveti za zmanjšanje neželenih vibracij v členih in zavornih sistemih ter za zmanjšanje vrtenja členov.
Če transport robota opravite brez originalne embalaže, upoštevajte te smernice:

- Robota za transport čim bolj zložite – ne prevažajte ga v položaju singularnosti.
- Če je mogoče, pomaknite težišče robota čim bližje osnovi robota.
- Pritrdite vsako cev na trdno površino na dveh različnih točkah na cevi.
- Dobro pritrdite končni efektor na 3 oseh.

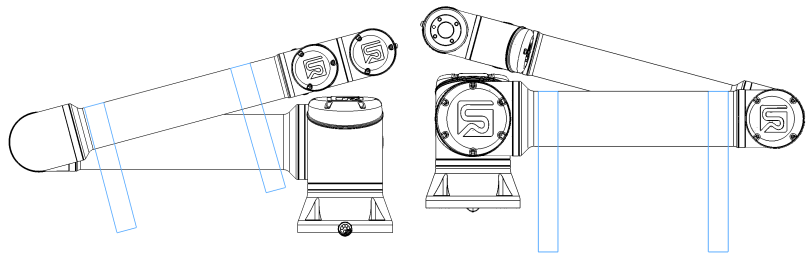
Prevoz

Robota za transport čim bolj zložite.

Robota ne transportirajte v iztegnjenem položaju. (položaj singularnosti)



Pritrdite cevi na trdno površino. Dobro pritrdite končni efektor na 3 oseh.



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

6. Vzdrževanje in servis

Opis

Vse preglede opravite v skladu z varnostnimi navodili v tem priročniku in v skladu z lokalnimi zahtevami.
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 lahko opravijo samo serviserji podjetja Universal Robots. Popravila lahko opravljajo tudi osebe, ki so usposobljene in jih določi stranka, če sledijo navodilom v servisnem priročniku. Glejte servisni priročnik: 5. poglavje za celoten načrt preverjanja za usposobljeno osebje
Vsi deli, poslani družbi Universal Robots, bodo vrnjeni v skladu s pogoji, navedenimi v servisnem priročniku.

Varnost pri vzdrževanju

Po vzdrževanju in popravilih je obvezno preveriti, da je zahtevana raven varnosti še vedno zagotovljena. Pri tem preverjanju se je potrebno držati veljavnih državnih in območnih uredb o varnosti pri delu. Potrebno je preveriti tudi pravilno delovanje vseh varnostnih funkcij.
Namen vzdrževanja in popravil je zagotavljanje funkcionalnosti sistema, oz. v primeru okvar, povrniti sistem v stanje običajnega delovanja. Popravila vključujejo iskanje napak in sama popravila.
Pri delu z robotovo roko ali krmilno omarico morate upoštevati naslednje postopke in opozorila.

Opozorilo

OPOZORILO

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

- Izključite glavni napajalni kabel na spodnji strani krmilne omarice, da zagotoviti, da omarica ni pod napetostjo. Odklopite vse druge vire energije, povezane z robotovo roko ali krmilno omarico. Poskrbite, da med izvajanjem popravil nihče drug ne bo mogel priklopiti sistema na vir napajanja.
- Preverite ozemljitev, preden ponovno vključite sistem.
- Upoštevajte uredbe o elektrostatični razelektritvi, ko razstavljate dele robotove roke ali krmilne omarice.
- Preprečite, da bi v robotovo roko ali krmilno omarico vstopila voda in prah.

Opozorilo: Elektrika

OPOZORILO: ELEKTRIKA

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

- Ne razstavljajte napajalnika znotraj krmilne omarice, saj v napajalniku lahko ostane visoka napetost (tudi do 600 V) še nekaj ur po tem, ko je krmilna omarica izklopljena.

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

7. Čiščenje in pregled robotske roke

Description

V okviru rednega vzdrževanja lahko robotovo roko očistite v skladu s priporočilom v tem priročniku in lokalnimi zahtevami.

Načini čiščenja

Če želite odstraniti prah, umazanijo ali olje z robotove roke in/ali programirne enote, uporabite krpo ter eno od spodaj navedenih čistilnih sredstev.

Priprava površine: Pred uporabo spodnje raztopine boste morda morali površine predhodno pripraviti tako, da odstranite umazanijo ali ostanke.

Čistilna sredstva:

- Voda
- 70 % izopropilni alkohol
- 10 % etilni alkohol
- 10 % bencina (za odstranjevanje maščobe.)

Uporaba: Raztopino običajno nanesemo na površino s pršilko, krtačo, gobico ali krpo. Raztopino lahko nanesete neposredno ali jo dodatno razredčite, odvisno od stopnje kontaminacije in vrste površine, ki jo čistite.
Mešanje: Za trdovratne madeže ali močno kontaminirana območja lahko raztopino pretresete s čopičem, gobico ali drugimi mehanskimi sredstvi, ki pomagajo zrahljati umazanijo.
Čas namakanja: Če je potrebno, pustite raztopino učinkovati na površini do 5 minut, da učinkovito prodre in raztopi umazanijo.
Izpiranje: Po koncu namakanja površino temeljito sperite z vodo, da odstranite raztopljeno umazanijo in morebitne ostanke čistilnega sredstva. Bistveno je temeljito izpiranje, s tem preprečite, da bi ostanki umazanije povzročili škodo ali predstavljali nevarnost.
Sušenje: Očiščeno površino pustite, da se posuši na zraku ali jo posušite z brisačami.

OPOZORILO

NE UPORABLJAJTE BELILA v kateri koli razredčeni čistilni raztopini.

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

OPOZORILO

Mast draži kožo in lahko povzroči alergijsko reakcijo. Stik, vdihavanje ali zaužitje lahko povzroči bolezen ali poškodbe. Da bi preprečili bolezni ali poškodbe, upoštevajte:

- PRIPRAVA:
  - Poskrbite, da je prostor dobro prezračen.
  - V bližini robota in čistilnih sredstev ni hrane ali pijače.
  - Poskrbite, da je v bližini postaja za izpiranje oči.
  - Pripravite ustrezno zaščitno opremo (rokavice, zaščita za oči)
- UPORABITE:
  - Zaščitne rokavice: rokavice, odporne na olje (nitril), neprepustne in odporne na izdelek.
  - Priporočljiva je zaščita oči, da preprečite nenamerni stik masti z očmi.
- NE ZAUŽIJTE.
- V primeru
  - stika s kožo temeljito umijte z vodo in blagim čistilnim sredstvom,
  - kožne reakcije poiščite zdravniško pomoč,
  - stika z očmi uporabite postajo za izpiranje oči, poiščite zdravniško pomoč,
  - vdihavanja hlapov ali zaužitja masti poiščite zdravniško pomoč.
- Po mazanju
  - očistite kontaminirane delovne površine.
  - odgovorno odstranite vse uporabljene krpe ali papir, ki je bil uporabljen za čiščenje.
- Stik z otroki in živalmi ni dovoljen.

Opis

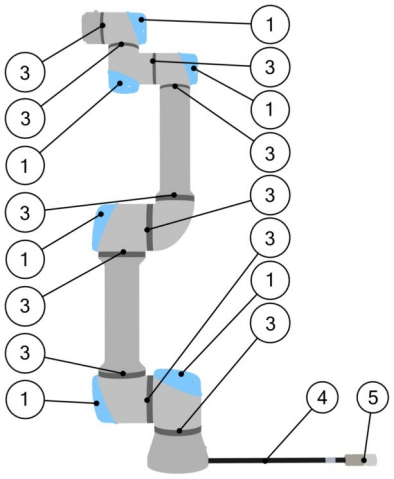
OBVESTILO

Uporaba stisnjenega zraka za čiščenje robotove roke lahko poškoduje dele robotove roke.

- Robotove roke nikoli ne čistite s stisnjenim zrakom.

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

Točke pregleda



1. Če je mogoče, premaknite robotovo roko v začetno točko.
2. Izklopite robota in odklopite napajalni kabel iz krmilne omarice.
3. Preverite kabel med krmilno omarico in robotovo roko za znake poškodb.
4. Preverite, če so vijaki robotske osnove ustrezno priviti.
5. Preverite ploščate obročke za znake obrabe in poškodb.
   - Po potrebi zamenjajte ploščate obročke.
6. Preverite modre pokrove na vseh členih za znake obrabe ali poškodb.
   - Če so modri pokrovi počeni ali poškodovani, jih zamenjajte.
7. Preverite vijake za pritrditev modrih pokrovov.

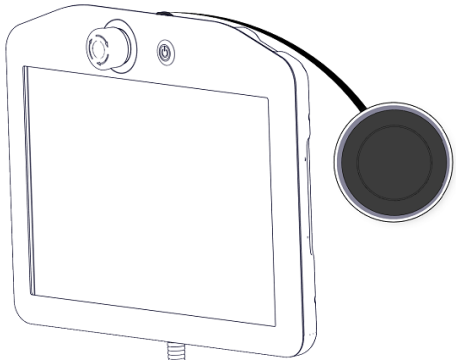
OBVESTILO

Če v obdobju veljavne garancije na robotu opazite poškodbe, se obrnite na prodajalca robota.

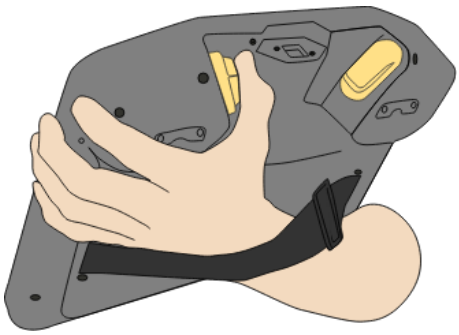
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Pregled

1. Odstranite katero koli orodje ali priključek ali nastavite TCP/obremenitev/CoG glede na specifikacijo orodja.
2. Premik robotove roke v Freedrive:
   - Na programirni enoti 3PE hitro pritisnite, sprostite, znova pritisnite in držite gumb 3PE v tem položaju.

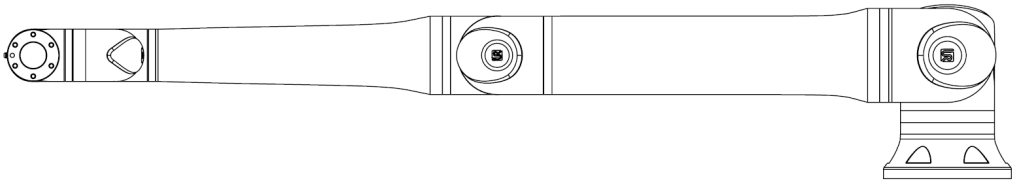


Gumb za vklop



Gumb 3PE

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.

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

8. Odstranjevanje in okolje

Description

Robote družbe Universal Robots morate zavreči v skladu z veljavnimi državnimi zakoni, uredbami in standardi. to je odgovornost lastnika robota.

Roboti UR so izdelani skladno z omejeno uporabo škodljivih snovi, da bi tako čim bolj zavarovali okolje; kot določa evropska smernica RoHS 2011/65/EU. Če robote (robotova roka roka, krmilna omarica, programirna enota) vrnete podjetju Universal Robots Denmark, odstranjevanje uredi Universal Robots A/S.

Pristojbina za odstranjevanje robotov UR, ki so v prodaji na danskem trgu, je predplačana sistemu DPA s strani Universal Robots A/S. Uvozniki v državah, ki jih pokriva evropska smernica WEEE 2012/19/EU morajo same poskrbeti za ustrezni vpis v register WEEE svoje države. Strošek običajno znaša manj kot 1€/robota.

Seznam nacionalnih registrov najdete tukaj: https://www.ewrn.org/national-registers. Podatke o globalni skladnosti najdete tukaj: https://www.universal-robots.com/download.

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

Snovi v robotu UR

Robotova roka

- Cevi, osnovna prirobnica, nosilec za pritrditev orodja: anodiziran aluminij
- Ohišja členov: prašno lakiran aluminij
- Črni tesnilni obročki: AEM guma
  - dodatna podložka pod črnim tesnilnim obročkom: črna plastika iz kalupa
- Končni pokrovčki/ pokrovi: PC/PSA plastika
- Manjše mehanske komponente: vijaki, matice, distančniki (jeklo, medenina in plastika)
- Žični svežnji z bakrenimi žicami in manjšimi mehanskimi komponentami: vijaki, matice, distančniki (jeklo, medenina in plastika)

Členi robotove roke (notranji)

- Zobniki: jeklo in mast (glejte Servisni priročnik)
- Motorji: železno jedro z bakrenimi žicami
- Žični svežnji z bakrenimi žicami, tiskanimi vezji, različnimi elektronskimi komponentami in manjšimi mehanskimi komponentami
- Tesnila členov in tesnilni obročki vsebujejo majhne količine PSAS, ki je spojina v PTFE (splošno znana kot Teflon^{TM}).
- Mast: sintetično + mineralno olje z zgoščevalcem ali iz litijevega kompleksnega mila ali sečnine. Vsebuje molibden.
  - Glede na model in datum proizvodnje je lahko barva masti rumena, škrlatna, temno roza, rdeča, zelena.
  - Za previdnostne ukrepe in za pridobitev varnostnih podatkov za mast glejte Servisni priročnik

Krmilna omarica

- Omarica (ohišje): prašno barvano jeklo
  - Standardna krmilna omarica
- Ohišje iz aluminija (v notranjosti omarice). To je tudi ohišje krmilnika OEM.
  - Standardna krmilna omarica in krmilnik OEM.
- Žični svežnji z bakrenimi žicami, tiskanimi vezji, različnimi elektronskimi komponentami, plastičnimi konektorji in manjšimi mehanskimi komponentami, npr. vijaki, maticami, distančniki (jeklo, medenina in plastika)
- Litijeva baterija je nameščena na tiskano vezje. Za navodila za odstranjevanje baterije glejte Servisni priročnik.

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

9. Certifikati

Opis

Dokazila tretjih strani so prostovoljna. Da bi operaterjem robota ponudili najboljšo možno storitev, se je družba, se je družba Universal Robots odločila, da svoje robote certificira pri naslednjih uglednih ustanovah.
Kopije vseh certifikatov najdete v poglavju: Certifikati.

Certifikati

	TÜV Rheinland	Certifikati TÜV Rheinland v skladu EN ISO 10218-1 in EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland je sinonim za varnost in kakovost na skoraj vseh področjih poslovanja in življenja. Podjetje je bilo ustanovljeno pred 150 leti in je vodilno na področju ponujanja storitev testiranja.
	TÜV Rheinland Severna Amerika	Kanadski električni zakonik, CSA 22.1, člen 2-024, v Kandadi zahteva, da mora opremo potrditi organizacija za preskušanje, ki jo je odobril Standards Council of Canada.
	CHINA RoHS	Roboti Universal Robots e-Series so skladni z metodami upravljanja CHINA RoHS glede nadzora onesnaževanja s strani električnih informacijskih izdelkov.
	Varnost KCC	Roboti Universal Robots e-Series so skladni s korejskimi standardi KCC za varnost izdelkov.
	Registracija KC	Roboti Universal Robots e-Series so bili ocenjeni kot skladni za uporabo v delovnem okolju. Zato obstaja tveganje radijskih motenj, ko se uporablja v gospodinjstvu.
	Delta	Učinkovitost robotov Universal Robots e-Series je preizkušena s strani organa DELTA.

Dokazila tretjih strani za dobavitelje

	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.

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

Dokazilo o preizkusu proizvajalca

	Universal Robots	Roboti Universal Robots e-Series so podvrženi nenehnim notranjim preizkusom in testnim postopkom na koncu proizvodne linije. Preizkusi UR so pod nenehnim nadzorom in se nenehno izboljšujejo.

Deklaracije v skladu s smernicami EU

Čeprav direktive EU v prvi vrsti veljajo za Evropo, deklaracije EU priznavajo in/ali zahtevajo tudi nekatere države zunaj Evrope. Evropske smernice so na voljo na uradni strani: https://eur-lex.europa.eu.
V skladu s strojniško smernico so roboti Universal Robots delno sestavljene naprave, zato kot takim ni nameščena oznaka CE.
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.

10. Čas in razdalja pri ustavljanju

Opis

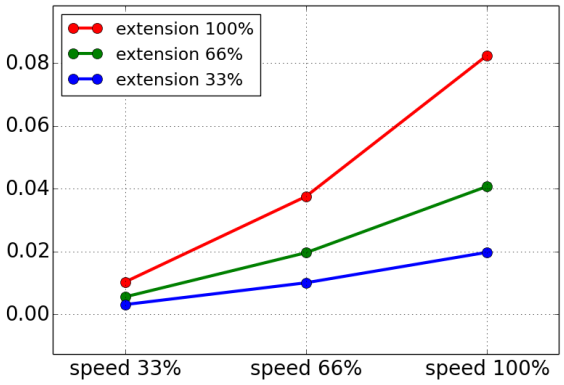
Nastavite lahko uporabniško določena rangirana maksimalni čas in razdaljo ustavljanja.
Če so uporabljene uporabniško določene nastavitve, je hitrost programa dinamično prilagojena, da je vedno skladna s izbranimi omejitvami.
Obremenitev CoG je na prirobnici orodja.
Grafični podatki, podani za **Člen 0 (osnova)**,**Člen 1 (rama)** in **Člen 2 (komolec)** so veljavni za razdaljo in čas ustavljanja:

- Kategorija 0
- Kategorija 1
- Kategorija 2

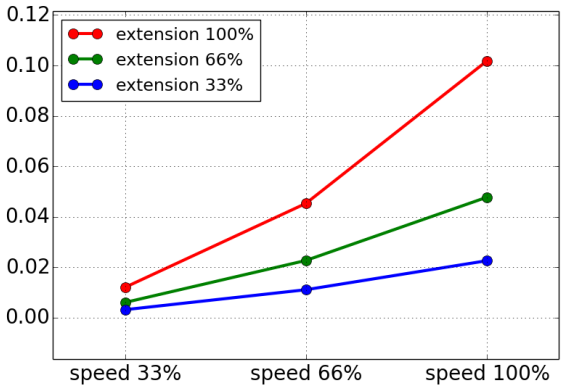
Preizkus na **Členu 0** je bil izveden z vodoravnim gibanjem, tj. os vrtenja je bila pravokotna na podlago.
Med preizkusoma **Člena 1** in **Člena 2**, se je robot gibal v navpični smeri, osi vrtenja sta bili vzporedni s podlago, ustavitev pa je bila izvedena, ko se je robot premikal navzdol. Os Y je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

Člen 0 (OSNOVA)

Razdalja ustavljanja v metrih za 33 % od 16 kg

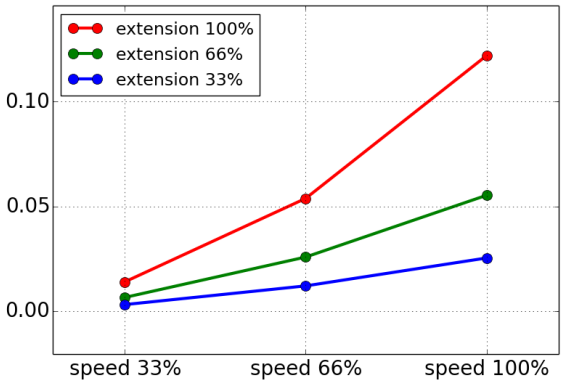


Razdalja ustavljanja v metrih za 66 % od 16 kg



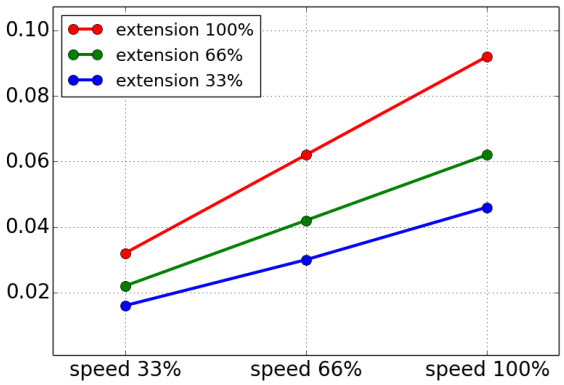
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 16 kg

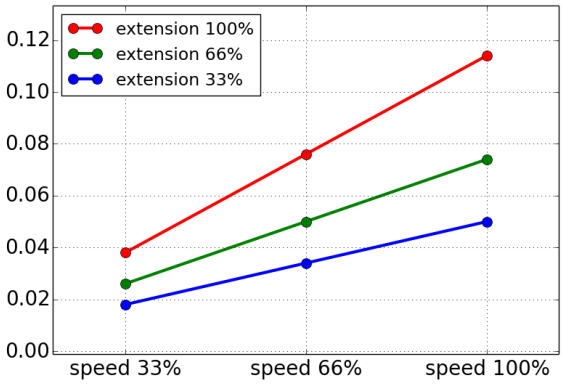


Člen 0 (OSNOVA)

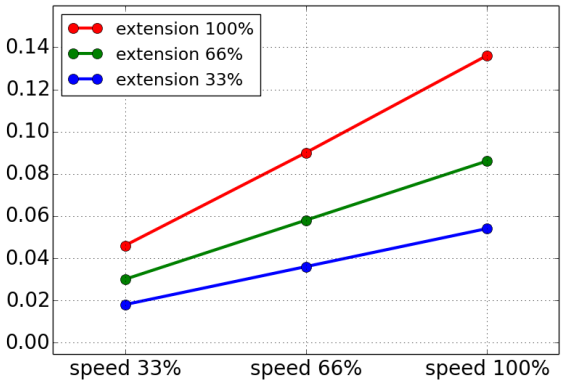
Čas ustavljanja v sekundah za 33 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za 66 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 16 kg

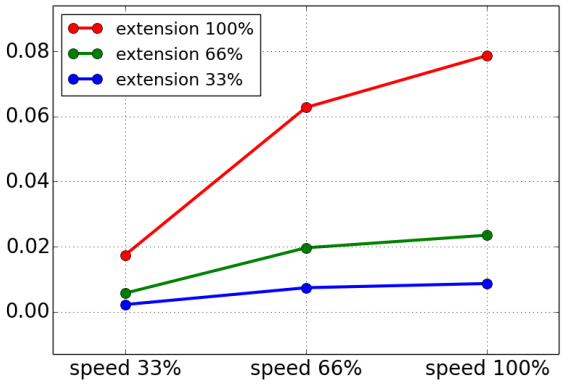


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

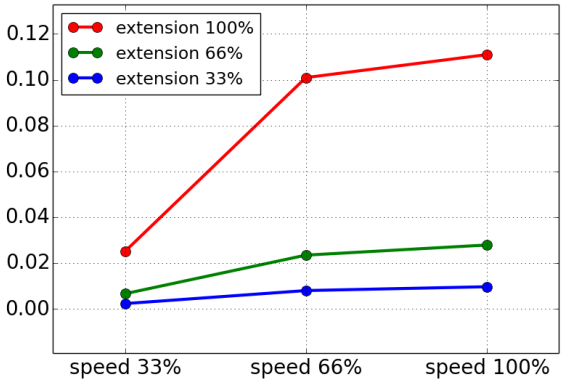
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Člen 1 (RAME)

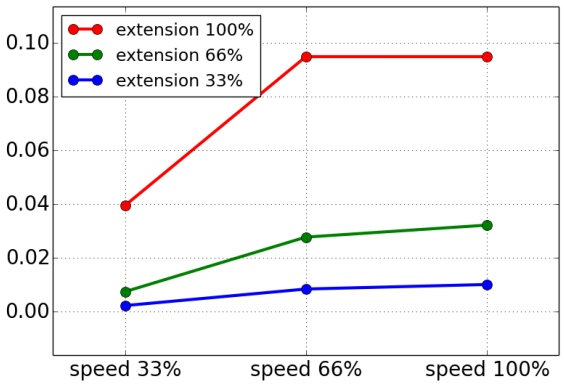
Razdalja ustavljanja v metrih za 33 % od 16 kg



Razdalja ustavljanja v metrih za 66 % od 16 kg

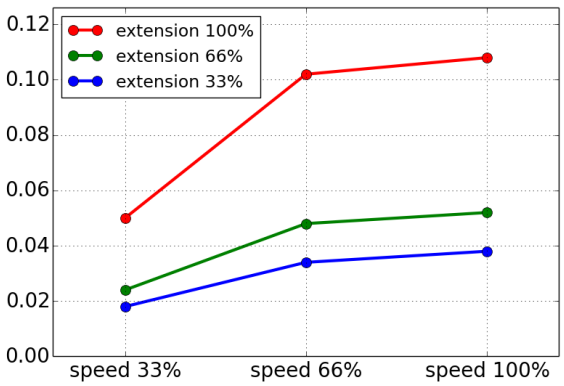


Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 16 kg

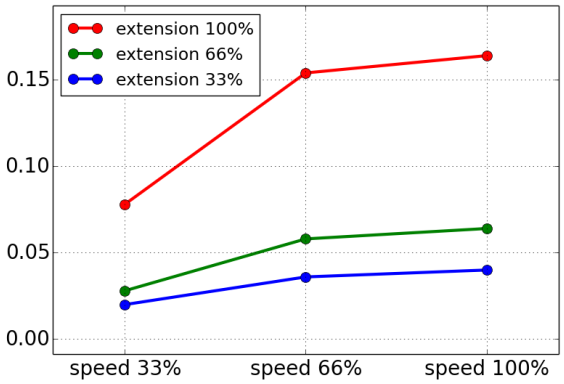


Člen 1 (RAME)

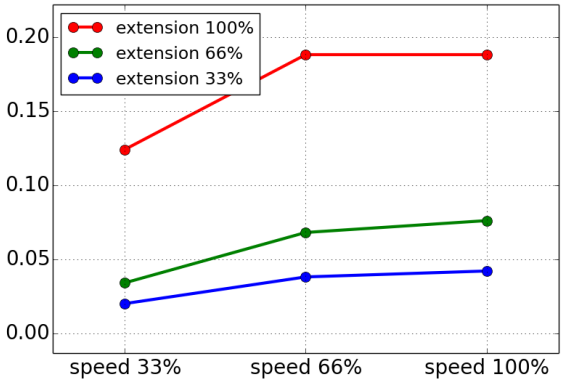
Čas ustavljanja v sekundah za 33 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za 66 % od 16 kg

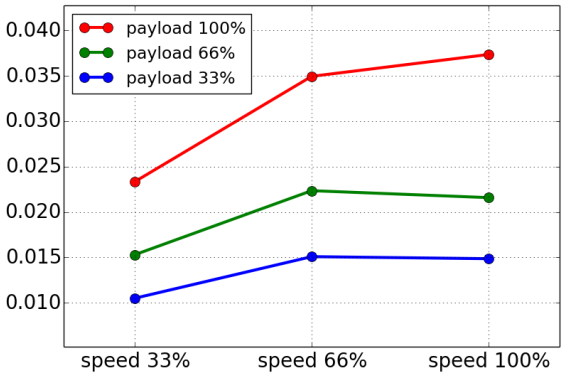


Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 16 kg

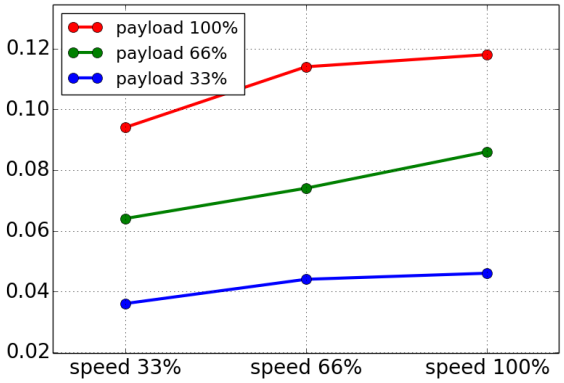


Člen 2 (KOMOLEC)

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.

11. Deklaracije in certifikati (izvorno v angleškem jeziku)

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

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

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.

12. 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 Tehnolog, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Opis in identifikacija delno sestavljenega stroja oz. strojev:	
Izdelek in delovanje:	Industrijski robot večosni manipulator s krmilno omarico z ali brez programirne enote je določen s sestavljenim strojem (uporaba robota ali celice s končnim efektorjem, predvideno uporabo in programom).
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
Vključitev:	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.	
I. Direktiva o strojih 2006/42/ES	Izpolnjene so naslednje ključne zahteve: 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. Izjavljamo, da je relevantna tehnična dokumentacija zbrana v skladu z delom B priloge VII Direktive o strojih.
II. Direktiva o nizki napetosti 2014/35/EU III. Direktiva EMC 2014/30/EU	Sklicujte se na LVD in spodaj navedene usklajene uporabljene standarde. Sklicujte se na direktivo EMC in spodaj navedene usklajene uporabljene standarde.

Sklicujte se na uporabljene usklajene standarde po Členu 7(2) Direktive o strojih (MD in LV) in 6. členu direktive EMC:

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

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 kot je primerno (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 kot je primerno (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 SAMO UR3e in UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 SAMO UR3e in UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
Sklici do drugih uporabljenih tehničnih standardov in specifikacij:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Tip 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 kot je primerno (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 [Industrijske lokacije SIL 2]
Proizvajalec oz. pooblaščeni zastopnik proizvajalca, bo predal relevantne informacije o delno sestavljenem stroju na utemeljeni poziv s strani državnih 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.

13. Podatki o garanciji

Izjava o omejitvi odgovornosti za vsebino

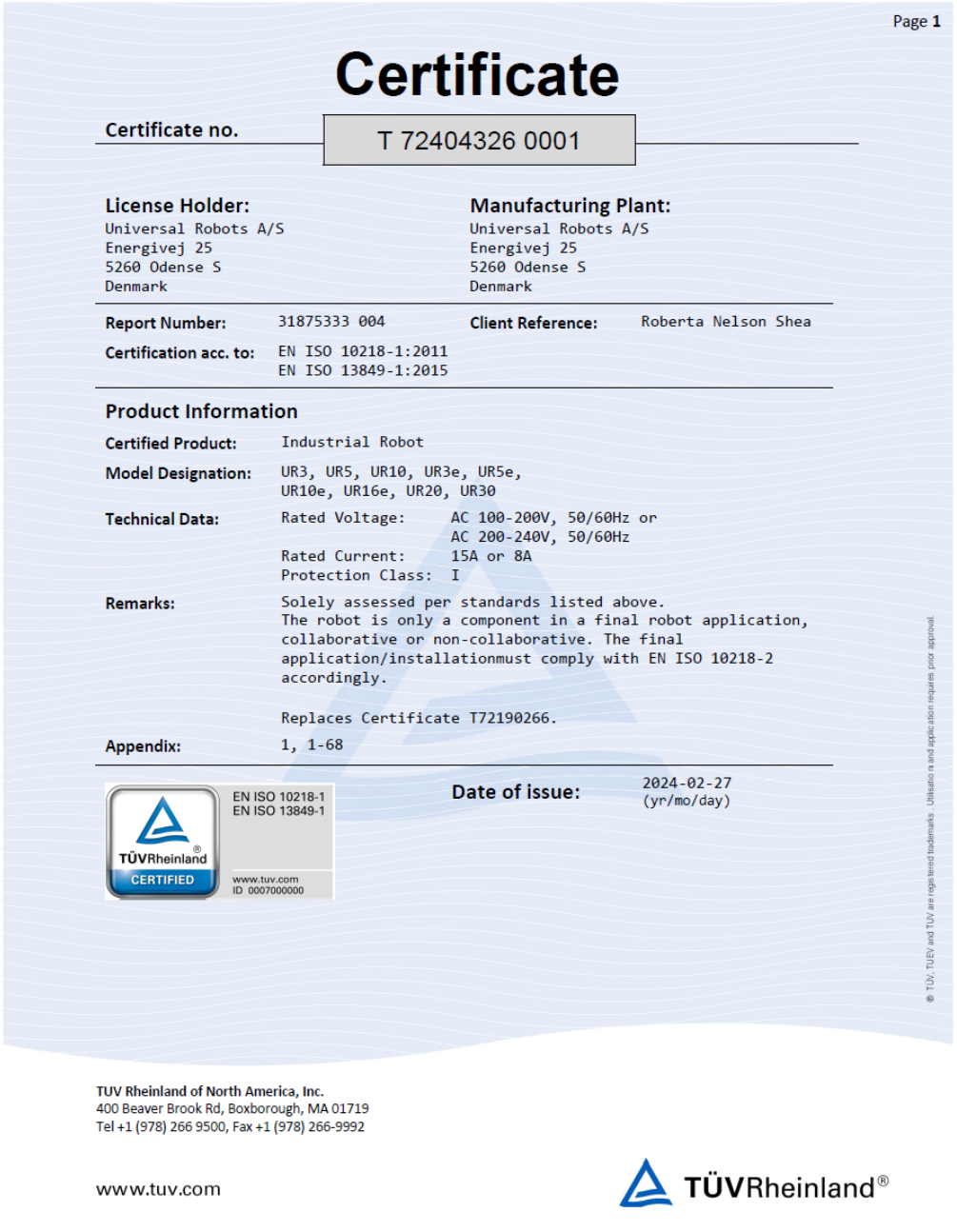
Universal Robots A/S še naprej izboljšuje zanesljivost in učinkovitost svojih izdelkov, zato si pridržuje pravico do nadgradnje izdelkov in dokumentacije o izdelku, brez predhodnega opozorila. Podjetje Universal Robots A/S si prizadeva, da je vsebina teh priročnikov natančna in pravilna, vendar ne prevzema odgovornosti za morebitne napake ali manjkajoče informacije.

Priročnik ne vsebuje informacij o garanciji.

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

14. Certifikati

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72404326 0001

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

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

Report Number: 31875333 004
Client Reference: Roberta Nelson Shea

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

Product Information

Certified Product: Industrial Robot

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

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

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

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68

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

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

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

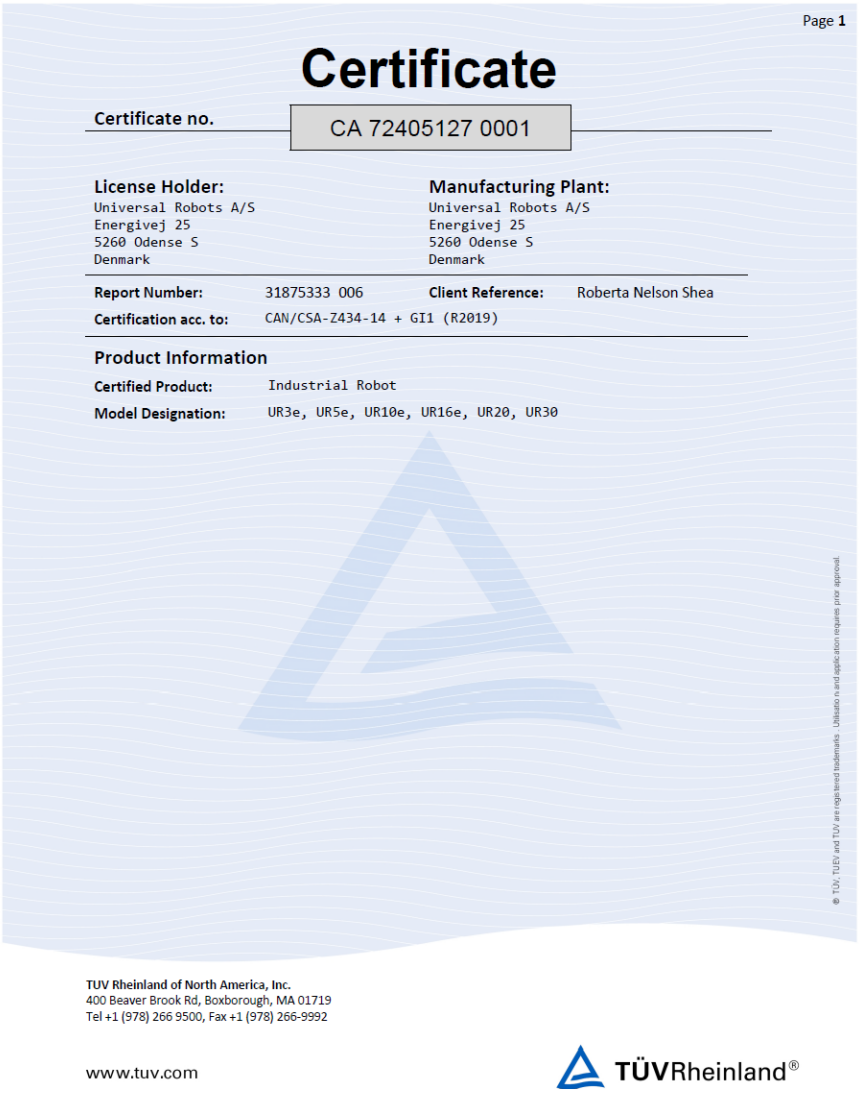
TUV Rheinland of North America, Inc.
400 Beaver Brook Rd, Boxborough, MA 01719
Tel +1 (978) 266 9500, Fax +1 (978) 266-9992

www.tuv.com

TÜVRheinland®

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

TÜV Rheinland Severna Amerika



Page 1

Certificate

Certificate no. CA 72405127 0001

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

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

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

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

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

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

www.tuv.com

TÜVRheinland®

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

China RoHS

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

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

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

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

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

Varnost KC

자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej25, 5260 Odense S Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)		UR16e	용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호		19-AB2EQ-01080		
제조자		Universal Robots A/S		
소재지		Energivej25, 5260 Odense S Denmark		

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

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장

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

Registracija KC

7B76-CFA2-5057-8A0F

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*	UR16e
파생모델명 *Series Model Number*	
등록번호 *Registration No.*	R-R-URK-UR16e
제조자/제조(조립)국가 *Manufacturer/Country of Origin*	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 *Date of Registration*	2019-09-26
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.

2019년(Year) 09월(Month) 26일(Day)

국립전파연구원장

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.

Okolje

Attestation of Conformity no. 119-29301-A1

Assessment holder

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Product identification

UR16e Robot Arm
Controller CB, 3.2 UR10/5 G5

FORCE Technology test reports

Environmental tests of UR16e, project no.: 119-24069, report no.: 119-24069-1 dated 29 April 2019

Other technical documentation

Conclusion

The robot arms have been tested according to the standards listed below. The test results are given in the Force report listed above. All tests were carried out as specified in the relevant specifications including special test criteria's stated by the client.

IEC 60068-2-1:2007	Test Ae; Cold -5 °C, 16 h
IEC 60068-2-2:2007	Test Be; Dry heat +35 °C, 16 h
IEC 60068-2-2:2007	Test Be; Dry heat +50 °C, 16 h
EN 60068-2-64:2008	Test Fh; Vibration (random), 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g²/Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 0.15 grms, 3 x 30 min
EN 60068-2-27:2008	Test Ea; Shock, 11 g, 11 ms, 6 x 9 shocks
IEC 60529:2013	IP5X
IEC 60529:2013	IPX4

Signature

FORCE Technology
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Tel.+45 43 25 14 00
Fax

FORCE Technology Norway AS
Nye Vakås vei 32
1395 Hvalstad, Norway
+47 64 00 35 00
+47 64 00 35 01
info@forcetechnology.no

FORCE Technology Sweden AB
Tallmätargatan 7
72134 Västerås, Sweden
+46 (0)21-490 3000
+46 (0)21-490 3001
info@forcetechnology.se

FORCE Technology
Park Allé 345
2605 Brøndby, Denmark
+45 43 25 00 00
+45 43 25 00 10
info@forcetechnology.dk
www.forcetechnology.com

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

15. Uporabljeni standardi

Opis

Ta del opisuje relevantne standarde, uporabljene pri razvoju in izdelavi robota UR, vključno z robotovo roko, krmilno omarico in programirno enoto.
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.
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

Uporabljeni standardi

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:

ISO 13849-1
ISO 13849-2

Člen	Opis
Varnost strojev - Varnostni deli krmilnega sistema 1. del: Splošna načela za zasnovo 2. del: Preverjanje	Sistem nadzora varnosti je oblikovan v skladu z zahtevami teh standardov. Varnostne funkcije so certificirane, da zadostijo tem varnostnim standardom.

ISO 13850

Člen	Opis
Varnost strojev - Zaustavitev v sili - Načela za zasnovo	---

ISO 12100

Člen	Opis
Varnost strojev - Splošna načela za zasnovo - Ocena tveganja in zmanjšanje tveganja	---

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

ISO 10218-1

Člen	Opis
Roboti in robotske naprave – Varnostne zahteve za industrijske robote 1. del: Roboti	Ta standard je namenjen proizvajalcu robota, in ne integratorju. Standard ISO 10218-2 opredeljuje varnostne zahteve, povezane s sistemom robota, uporabo in celicami. Naslavlja zasnovo in integracijo robota za uporabo.

ANSI/RIA R15.06

Člen	Opis
Industrijski roboti in robotski sistemi – Varnostne zahteve	Ta ameriški standard je prilagoditev standardov ISO 10218-1 in ISO 10218-2 brez odklonov, združenih v en dokument. Jezik je spremenjen iz angleške v ameriško angleščino, vsebina pa je enaka. Drugi del tega standarda je namenjen za integratorja robotovega sistema in ne družbi Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Člen	Opis
Industrijski roboti in robotski sistemi – Splošne varnostne zahteve	Ta kanadski standard je prilagoditev standardov ISO 10218-1 in ISO 10218-2, združenih v en dokument. CSA je dodal uporabnika k členom v 2. delu. Drugi del tega standarda je namenjen za integratorja robotovega sistema in ne družbi Universal Robots.

CAN/CSA-Z434

Člen	Opis
Industrijski roboti in robotski sistemi – Splošne varnostne zahteve	Ta kanadski standard je prilagoditev standardov ISO 10218-1 in ISO 10218-2, združenih v en dokument. CSA je dodal uporabnika k členom v 2. delu. Drugi del tega standarda je namenjen za integratorja robotovega sistema in ne družbi Universal Robots.

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

Člen	Opis
Elektromagnetna združljivost (EMC) Del 6-2: Splošni standardi – Imuniteta za industrijska okolja Del 6-4: Splošni standardi – Emisijski standardi za industrijska okolja	Ti standardi določajo zahteve za električne in elektromagnetne motnje. Skladnost s temi standardi zagotavlja, da roboti UR dobro delujejo v industrijskih okoljih in ne motijo druge opreme.

IEC 61326-3-1

Člen	Opis
Električna opreme za merjenje, nadzor in laboratorijsko uporabo – Zahteve EMC Del 3-1: Zahteve po imunosti za varnostne sisteme in opremo, ki se uporablja v povezavi z varnostnimi funkcijami (funkcionalna varnost) – Splošna industrijska uporaba	Ta standard določa razširjene zahteve po imunosti varnostnih funkcij na EMC. Skladnost s tem standardom zagotavlja, a varnostne funkcije zagotavljajo varnost tudi v primeru, ko druga oprema prekorači omejitve oddajanja EMC, določene s standard IEC 61000.

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

IEC 61131-2

Člen	Opis
Programirni krmilniki 2. del: Zahtevana oprema in preizkusi	Tako standardni kot rangirani 24 V V/I so izdelani v skladu z zahtevami tega standarda, da tako zagotavljajo zanesljivo komunikacijo z ostalimi sistemi PLC.

IEC 14118

Člen	Opis
Varnost strojev - Preprečevanje nenamernega zagona	Varnostne zahteve preprečujejo nepričakovan zagon ali vnovični zagon robota, kar je lahko posledica izpada ali prekinitve napajanja.

IEC 60204-1

Člen	Opis
Varnost strojev - Električna oprema strojev 1. del: Splošne zahteve	Funkcija za ustavitev v sili je v skladu s tem standardom zasnovana kot kategorija ustavljanja 1. 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

Člen	Opis
Nizkonapetostna oprema za preklapljanje in krmiljenje Del 5-5: Naprave za krmilni tokokrog in elementi za preklapljanje - električna naprava za zaustavitev v sili z mehansko funkcijo zaklepa	---

IEC 60529

Člen	Opis
Stopnja zaščite, ki jo nudi ohišje (po standardu IP)	Ta standard določa ocene ohišja glede zaščite pred prahom in tekočinami.

IEC 60320-1

Člen	Opis
Spojke za gospodinjske aparate in podobna uporaba za splošne namene 1. del: Splošne zahteve	Glavni napajalni kabel je skladen s tem standardom.

ISO 9409-1

Člen	Opis
Uporaba industrijskih robotov - Mehanski vmesniki 1. del: Plošče	Prirobnica orodja na robotu UR je skladna s tipom tega standarda. Orodja robota (končni efektorji) morajo ravno tako biti sestavljena v skladu z istim tipom, kar zagotavlja ustrezno namestitev na mehanski vmesnik izbranega robota UR.

ISO 13732-1

Člen	Opis
Ergonomija toplotnih okolij - metode za ocenjevanje človeških reakcij pri stiku s površinami 1. del: Vroče površine	---

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

IEC 61140

Člen	Opis
Zaščita pred električnim udarom - Splošni vidiki za namestitev in opremo	Zaščitna ozemljitev je obvezna, kot je določeno v 1. delu: Priročnik za namestitev strojne opreme.

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

Člen	Opis
Okoljski preizkus Del 2-1: Preskusi - Preskus A: Mrzel Del 2-2: Preskusi - Preskus B: Suha vročina Del 2-27: Preskusi - Preskusi Ea in napotki: Šok Del 2-64: Preskusi - Preskus Fh: Vibracije, naključna širokopasovnost in napotki	---

IEC -61784-3

Člen	Opis
Industrijska komunikacijska omrežja - Profili 3. del: Funkcionalni varnostni vmesniki fieldbus - Splošna pravila in definicije profilov	---

IEC 61784-3

Člen	Opis
Varnost strojev - Električna oprema strojev 1. del: Splošne zahteve	---

IEC 60664-1 IEC 60664-5

Člen	Opis
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

Člen	Opis
Električni vmesnik med strojem za brizgalno vlivanje v kalupe in napravo za upravljanje/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.

16. Tehnične specifikacije UR16e

Vrsta robota	UR16e
Teža robota	33,1 kg / 72,9 lb
Največja koristna obremenitev	16 kg / 35,2 lb
REACH	900 mm / 35,4 palcev
Skupni obsegi	Neomejeno vrtenje prirobnice orodja, ± 360 ° za vse ostale spoje ± 360 ° za vse spoje
Hitrost	Osnova in ramenski členi: najv. 120 °/s. Vsi drugi členi: najv. 180 °/s . Orodje: pribl. 1 m/s / pribl. 39,4 palcev/s.
Pogostost posodabljanja sistema	500 Hz
Natančnost senzorja navora sile	5,5 N
Ponovljivost poze	± 0,05 mm / ± 0,0019 palcev (1,9 mils) po ISO 9283
Odtis	Ø190 mm / 7,5 palcev
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 2 A (dvojni pin) 1 A (enojni pin)
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	Robotova roka: manj kot 65 dB(A) Krmilna omarica: manj kot 50 dB(A)
Razvrstitev IP	IP54
Klasifikacija za čisto sobo	Robotova roka: ISO Class 6, Krmilna omarica: ISO Class 6
Poraba energije (povprečna)	585 W
Poraba energije	Pribl. 350 W pri uporabi 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
Območje temperature okolice	0-50 °C. Pri temperaturah okolice nad 35 °C lahko robot deluje z zmanjšano hitrostjo in zmogljivostjo.
Vir napajanja krmilne omarice	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kabel CP: programirna enota do krmilne omarice	4,5 m / 177 in

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

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.

17. Tabela varnostnih funkcij 1

Opis

Varnostne funkcije in varnostni V/I Universal Robots so PLd, kategorija 3 (ISO 13849-1), kjer ima vsaka varnostna funkcija PFH_D vrednost pod 1,8x10-7. Vrednosti PFH_D se posodabljajo z namenom večje prilagodljivosti zasnove za odpornost dobavne verige. Za opis varnostne funkcije (SF) glejte: 17 Tabela varnostnih funkcij 1 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.

OBVESTILO

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

SF# in Varnostna funkcija

SF1 Zaustavitev v sili (skladno z ISO 13850)

Glejte opombe

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
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.

SF2 Zaustavitev v sili 4 (Zaustavitev robota skladno z ISO 10218-1)

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
To varnostno funkcijo sproži zunanja zaščitna naprava z uporabo varnostnih vhodov, ki sprožijo zaustavitev Cat 2 stop[3]. 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 ustavljanja[4]. 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)

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
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.

SF4 Omejitev hitrosti člena

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
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.

SF5 Ima več imen: Omejitev poze, Omejitev orodja, Omejitev usmeritve, Varnostne ravnine, Varnostne meje

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
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

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

SF 6 Omejitev hitrosti TCP in komolca

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
Nadzor hitrosti TCP in komolca, da se prepreči prekoračitev omejitve hitrosti.	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: 50 mm/s PFH_D: 1.8E-07	TCP

SF7 Omejitev sile (TCP)

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
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

SF8 Omejitev zagona

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
Omejitev zagona je zelo koristna za omejevanje prehodnih vplivov. Omejitev robota vpliva na celotno delovanje robota.	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 kg m/s PFH_D: 1.8E-07	Robot

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

SF9 Omejitev moči

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca in PFH_D	Vpliva na
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

SF10 Izhod zaustavitve v sili za robote UR

Opis	Kaj se zgodi	PFH_D	Vpliva na
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.

SF11 Robot UR Premikanje: digitalni izhod

Opis	Kaj se zgodi	PFH_D	Vpliva na
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 Robot UR Se ne ustavlja: digitalni izhod

Opis	PFH_D	Vpliva na
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 Robot UR Reducirani način: digitalni izhod

Opis	PFH_D	Vpliva na
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	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

SF14 Robot UR ni v reducirnem načinu: digitalni izhod

Opis	PFH_D	Vpliva na
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	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

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

SF15 Omejitev časa pri ustavitvi

Opis	Kaj se zgodi?	Tolerance in PFH_D:	Vpliva na
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

SF16 Omejitev razdalje pri ustavitvi

Opis	Kaj se zgodi?	Tolerance in PFH_D:	Vpliva na
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

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

SF17 Varen domači položaj »nadzorovani položaj«

Opis	Kaj se zgodi?	Tolerance in PFH_D:	Vpliva na
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

Tabela 1: opombe

[1]Komunikacija med programirno enoto, krmilnikom in robotom (med členi) je SIL 2 za varnostne podatke, skladno z IEC 61784-3.
[2]Preverjanje delovanja zaustavitve v sili: gumb za zaustavitev v sili programirne enote je del programirne enote, ki nato komunicira s varnostnim krmilnikom prek komunikacijskega protokola SIL2. Če želite potrditi delovanje e-zavore programirne enote, pritisnite gumb programirne enote za zaustavitev in preverite učinek dejanja. To potrjuje, da je e-zavora povezana s programirno enoto, zavora deluje kot mora, programirna enota je povezana s krmilnikom.
[3]Kategorije za zaustavitev glede na IEC 60204-1 (NFPA79). Po standardu IEC 60204-1 so za e-zavoro dovoljene samo kategorije za zaustavitev 0 in 1.

- Kategoriji zaustavitve 0 in 1 pomenita prekinitev pogonske moči, kategorija zaustavitve 0 pomeni TAKOJŠNJO zaustavitev, kategorija zaustavitve 1 pa nadzorovano zaustavitev (npr. upočasnjevanje do zaustavitve in nato prekinitev pogonske moči). Pri robotih UR kategorija zaustavitve 1 pomeni nadzorovano zaustavitev, pri čemer je prekinjena pogonska moč v primeru, ko je zaznana zaustavitev.
- Kategorija zaustavitve 2 je zaustavitev, kjer pogonska moč NI onemogočena. Zaustavitev kategorije 2 po standardu IEC 60204-1. Opisi za STO, SS1 in SS2 so navedeni v IEC 61800-5-2. Pri robotih UR kategorija zaustavitve 2 pomeni, da robot nadaljuje s premikanjem po načrtovani poti, pogonska moč je po zaustavitvi ohranjena.

[4]Priporočena je uporaba varnostnih funkcij Čas ustavljanja in Razdalja ustavljanja za robote UR. Te omejitve morajo biti uporabljene za nastavitev vrednosti časa zaustavitve/varnostne razdalje.
[5]Zaustavitev robota je bila pred tem poimenovana »Zaščitna zaustavitev« za robote Universal Robots.

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

17.1. Tabela 1a

Sprememba nastavitve parametra **reduciranega načina SF**

Opis	PFH_D	Vpliva na
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

Opis	PFH_D	Vpliva na
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

Opis	PFH_D	Vpliva na
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. Za uporabniški vmesnik lahko nastavite 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.

VHOD stikala za način delovanja

Opis	PFH_D	Vpliva na
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

VHOD Freedrive (Prosti tek)

Opis	PFH_D	Vpliva na
Priporočilo: Uporabite naprave za omogočanje 3-položajnega delovanja in/ali VHOD naprave za omogočanje 3-položajnega delovanja. Ko je VHOD za Freedrive (Prosti tek) visok, bo robot vstopil v način Freedrive samo, če so izpolnjeni ti pogoji: • Gumb naprave za omogočanje 3-položajnega delovanja ni pritisnjen • VHOD naprave za omogočanje 3-položajnega delovanja ni konfiguriran ali pritisnjen (VHOD je nizek)	Manj kot 1.8E-07 Vhod za SF2	Robot

17.2. Tabela 2

Opis

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.

Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.2

Tehnika	Razlaga	UR e-Series
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.

Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.3

Tehnika	Razlaga	UR e-Series
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.

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

	Tehnika	Razlaga	UR e-Series
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	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.

Sodelovalno delovanje, izdaja 2011, člen 5.10.5

Tehnika	Razlaga	UR e-Series
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.

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

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.

18. Uvod

Opis

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

OBVESTILO

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 19 Konfiguracija programske varnosti on page152).

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

18.1. Opis člena

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.

18.2. Namestitev robotove roke

Description

Namestite in vklopite robotsko roko in krmilno omarico, da začnete uporabljati PolyScope.
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. Robotsko roko namestite na trdno površino brez vibracij.

   Prepričajte se, da površina lahko prenese vsaj 10-kratni polni navor osnovnega spoja in vsaj 5-kratno težo robotske 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.

- Prepričajte se, da je robotova roka pritrjena na čvrsto površino

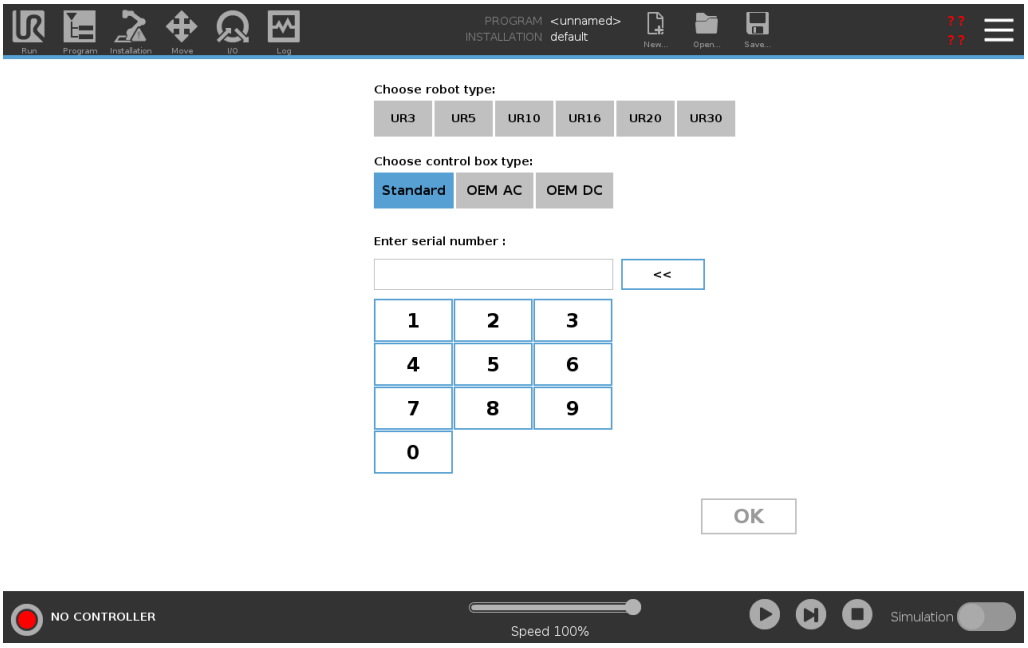
Ob prvem zagonu vnesite serijsko številko

Ko prvič namestite robota, morate konfigurirati serijsko številko na krmilni omarici, da se ujema z robotovo roko.
Ta postopek je potreben tudi pri vnovični namestitvi programske opreme v krmilni omarici, na primer pri prejemu posodobitve programske opreme.

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

Ko prvič zaženete robota, sledite tem korakom:

1. Izberite pravilno velikost robotove roke.
2. Izberite pravilno krmilno omarico.
3. Vnesite serijsko številko, kot je navedena na robotovi roki.
4. Končajte z gumbom V redu.



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.

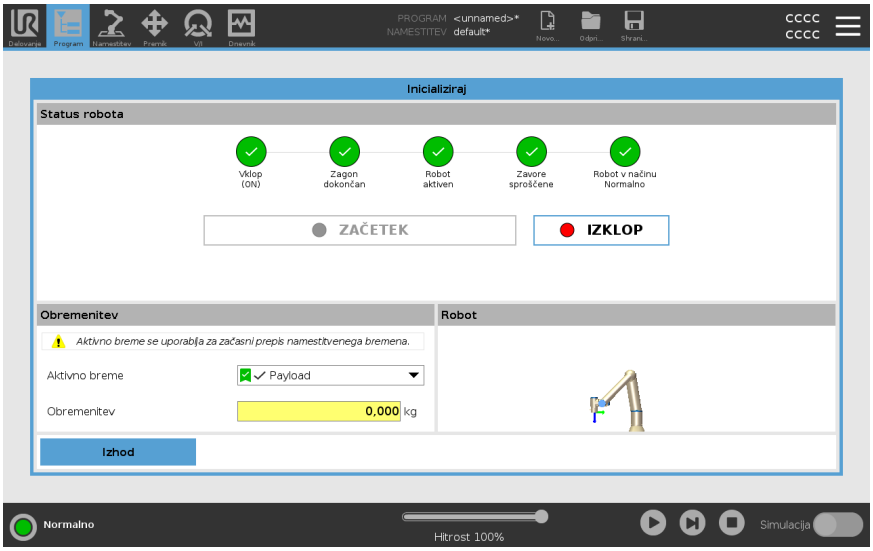
1. Na vaši programirni enoti pritisnite gumb za vklop, da vključite krmilno omarico.
2. Počakajte, da se na zaslonu prikažejo besedilo nameščenega operacijskega sistema in gumbi programa.
3. Prikazan je lahko uvodni zaslon, ki vas poziva, da začnete s programiranjem robota.

Inicializacija

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

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).

PREVIDNO

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.

PREVIDNO

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. Na tej točki se podatki senzorja preverijo glede na konfigurirano namestitev robotske 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.

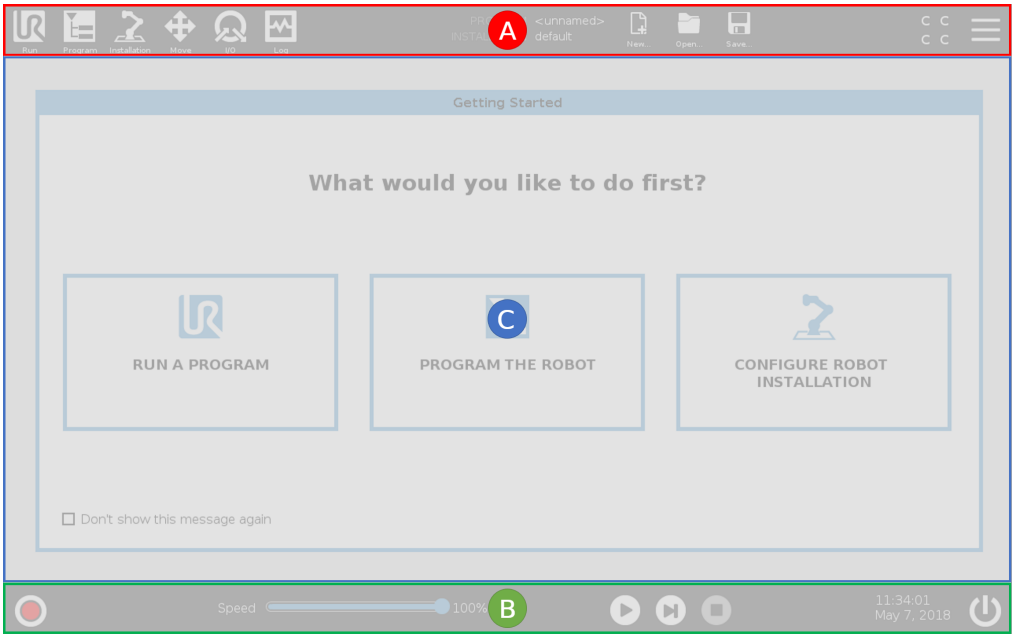
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.3. Pregled vmesnika PolyScope

Description

PolyScope je grafični uporabniški vmesnik (GUI) na **Teach Pendant** , ki upravlja robotsko roko prek zaslona na dotik. Ustvarjate, nalagate in izvajate programe za robota v programu PolyScope. Vmesnik PolyScope je razdeljen, kot je prikazano na naslednji sliki:

- A: **Header** z ikonami/zavihki, ki vam omogočajo dostop do interaktivnih zaslonov.
- B: **Noga** z gumbi, ki nadzorujejo vaše naložene programe.
- C: **Zaslon** s polji in možnostmi za upravljanje in spremljanje robotskih dejanj.



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.

18.3.1. Ikone/Zavihki vmesnika PolyScope

Description

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 26.1 Upravitelj datotek on page348). Upravitelj programa in namestitve vključuje: 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. Tapnite, da preklopite v ročni način delovanja.

Ročno pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Ročno. Tapnite, da preklopite v samodejni način delovanja.

Oddaljeni nadzor

Ikone za lokalni in oddaljeni način postanejo dostopne le, če omogočite daljinski upravljalnik.

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

Lokalno pomeni, da je robota možno nadzirati lokalno. Tapnite, da preklopite na daljinski upravljalnik.

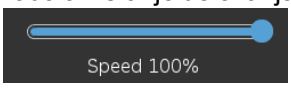
Lokalno pomeni, da je robota možno nadzirati iz oddaljene lokacije. Tapnite, da preklopite na lokalni nadzor.

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. Pri delovanju v simulacijskem načinu se robotska roka ne premika. Zato robot v trčenju ne more poškodovati sebe ali bližnje opreme. Če niste prepričani, kaj bo robotska roka naredila, uporabite simulacijski način za testiranje programov.

Predvajaj začne trenutno naložen robotov program.

Korak omogoča, da se program izvaja korak za korakom.

Ustavi zaustavi trenutno naložen robotov program.

Ročni način visoke hitrosti

Ročni način visoke hitrosti je funkcija, ki jo je za delovanje treba pritiskati, in na voljo samo v Ročnem načinu, ko je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja.

Ročni način visoke hitrostiomogoča, da hitrost orodja in hitrost komolca začasno prekoračita 250 mm/s.

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

18.4. Freedrive (Prosti tek)

Description

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 Način delovanja on page150).
Ko se robotova roka v načinu Freedrive približa predhodno nastavljeni omejitvi ali ravnini (glejte 19.8 Omejitve programske varnosti on page167), 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 19.7 Varnostni V/I on page163)
- Uporabite dejanja V/I (glejte 22.4 V/I-nastavitev on page301)

OBVESTILO

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

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 18.4.1 Zaslon Freedrive on page138).
4. Robotovo roko premaknite po želji.

Vzvratni pogon

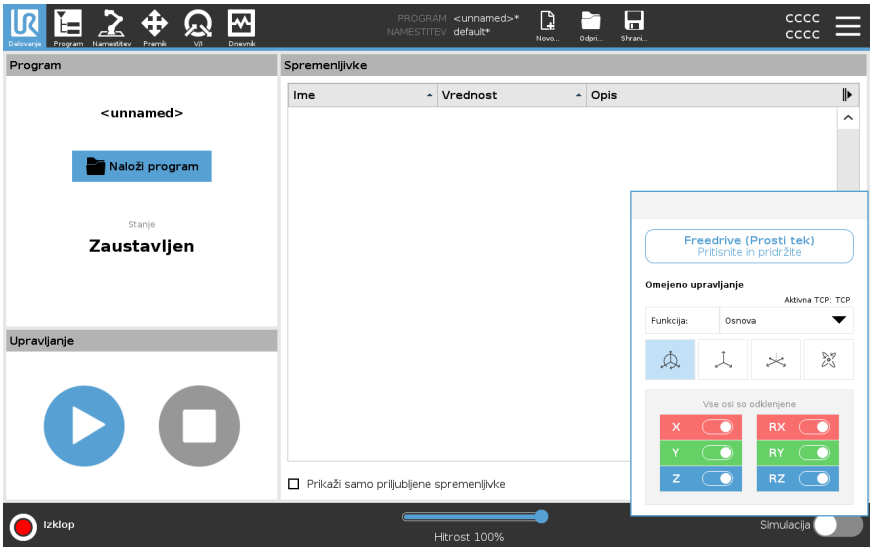
Med zagonom robotove roke se lahko opazijo rahli tresljaji ob sproščanju zavor robota. V nekaterih primerih, ko je robot blizu trka, so te vibracije nezaželene. S funkcijo Vzvratni pogon lahko določene člene premaknete v določen položaj brez sprostitve vseh zavor robotove roke.
Za načine funkcije Vzvratni pogon glejte 18.5 Vzvratni pogon on page139

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

18.4.1. Zaslon Freedrive

Description

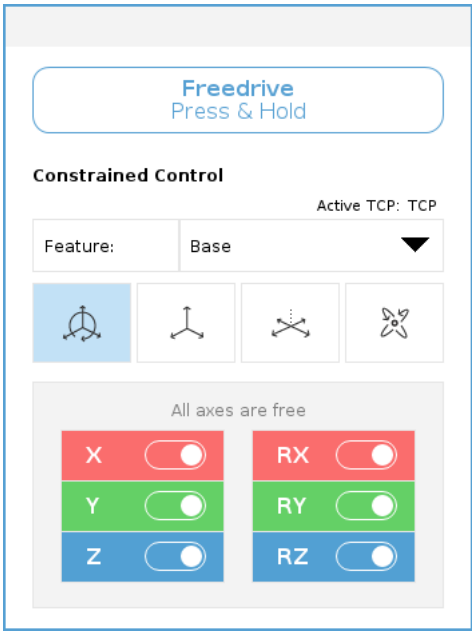
Ko je robotova roka v načinu Freedrive, se na vmesniku PolyScope pojavi zaslon, kot je prikazano spodaj.



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.



Ikone

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

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

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.

PREVIDNO

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.

18.5. Vzvratni pogon

Description

Funkcija Vzvratni pogon je ročni način in 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 katero koli od teh zaporedij:

- 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.

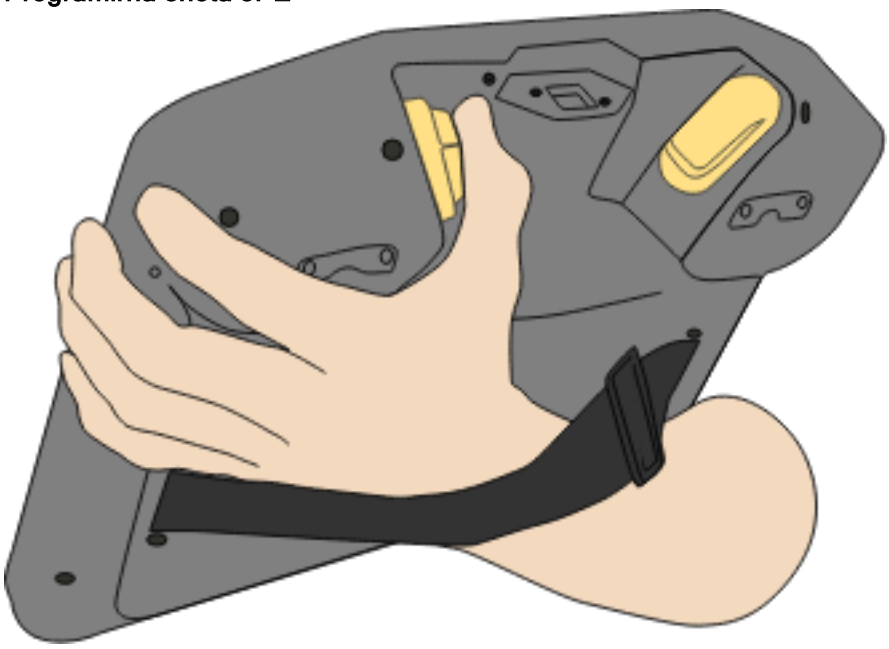
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.5.1. Pregled načina Vzvratni pogon

Description

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

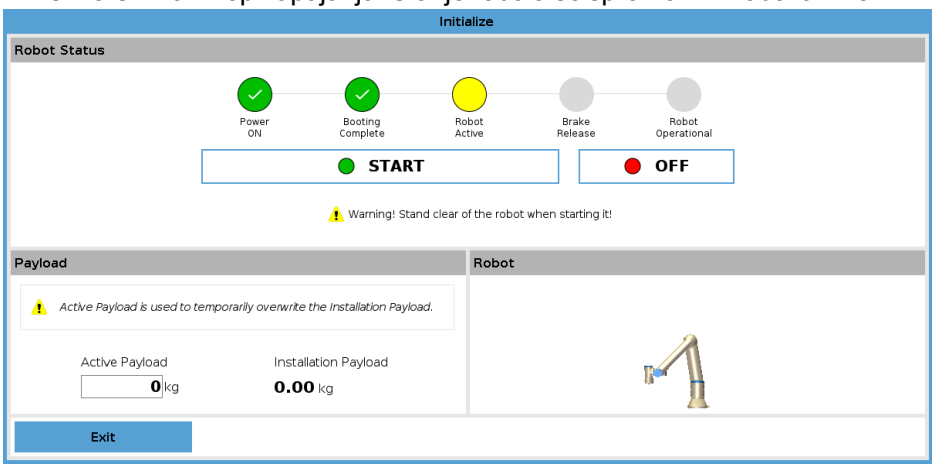
Programirna enota 3PE



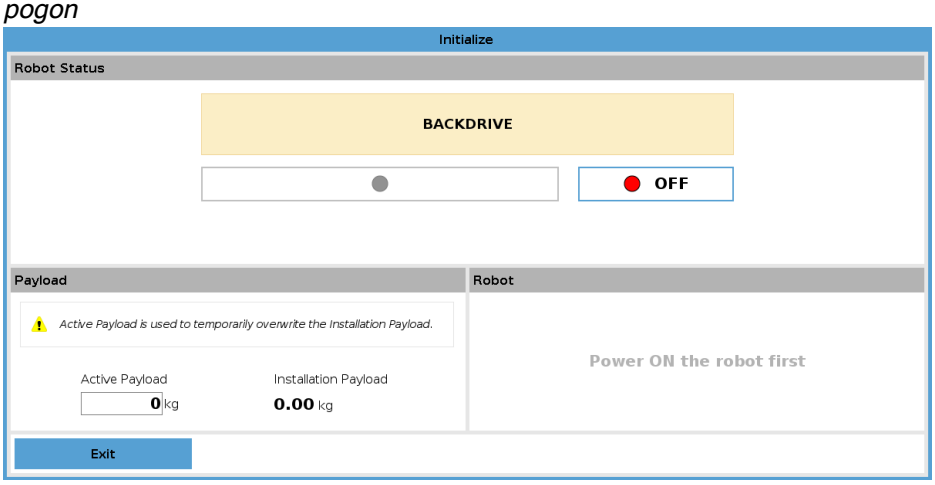
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

OBVEZNO DEJANJE

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.

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

18.6. Hitri zagon sistema

Hitri zagon sistema

OBVEZNO DEJANJE

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

To je postopek za hitri zagon robota.

1. Na **Teach Pendant**pritisnite gumb za zaustavitev v sili.
2. Na Teach Pendant pritisnite gumb za vklop in pustite, da se sistem zažene, pri čemer se prikaže besedilo na **PolyScope**.
3. Na zaslonu na dotik se prikaže pojavno okno, ki označuje, da je sistem pripravljen in da je treba robota inicializirati.
4. V pojavnem oknu tapnite **Pojdi na Inicializiraj zaslon** za dostop do Inicializiraj zaslon.
5. Odklenite gumb za zaustavitev v sili, da spremenite stanje robota iz **Zaustavljeno v sili** na **Izklop**.
6. Stopite izven dosega (delovnega območja) robota.
7. Na zaslonu **Initialize Robot** tapnite gumb **ON** in pustite, da se stanje robota spremeni v **Idle**.
8. V polju **Koristni tovor** v **Aktivni koristni tovor**preverite maso koristnega tovora. Prav tako lahko preverite, ali je položaj namestitve pravilen, v polju **Robot** .
9. Tapnite gumb **Start** , da robot sprosti svoj zavorni sistem. Robot vibrira in ustvarja zvoke klikanja, ki kažejo, da je pripravljen za programiranje.

OBVESTILO

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.

18.7. Prvi program

Description

Program je seznam ukazov, ki povejo robotu, 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 23 Zavihek Premik on page334) 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. Na PolyScope v razdelku Header **File Path**tapnite **New...** in izberite **Program**.
2. V razdelku Osnovno tapnite **Potna točka** , da drevesu programa dodate potno točko. V drevo programa je dodan tudi privzeti MoveJ.
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 robotska roka v položaju, pritisnite **OK** in nova točka poti se prikaže kot Waypoint_1.
6. Sledite korakom 2 do 5, da ustvarite Waypoint_2.
7. Izberite Waypoint_2 in pritisnite puščico Premakni navzgor, dokler ni nad Waypoint_1, da 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 izdelali svoj prvi robotski program, ki premika robotsko roko med dvema danima točkama poti.

OBVESTILO

1. Robota ne vozite vase ali v karkoli drugega, saj lahko to poškoduje robota.
2. To je le vodnik za hiter začetek, ki prikazuje, kako enostavno je uporabljati UR robota. Predpostavlja neškodljivo okolje in zelo previdnega uporabnika. Ne povečujte hitrosti ali pospeška nad privzetimi vrednostmi. Pred začetkom delovanja robota vedno izvedite oceno tveganja.

OPOZORILO

Glavo in trup držite izven dosega (delovnega prostora) robota. Ne postavljajte prstov tam, kjer jih je mogoče ujeti.

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

18.8. Ocena tveganja kibernetske varnosti

18.8.1. Splošna kibernetska varnost

Description

Povezovanje robota Universal Robots v omrežje lahko povzroči tveganja za kibernetsko varnost.
Ta tveganja lahko ublažite z uporabo usposobljenega osebja in izvajanjem posebnih ukrepov za zaščito kibernetske varnostni robota.
Za izvajanje ukrepov za kibernetsko varnost potrebujete oceno nevarnosti za kibernetsko varnost.
Namen tega je:

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

OPOZORILO

Neizvajanje ocene tveganja za kibernetsko varnost lahko ogrozi delovanje robota.

- Oceno tveganja za kibernetsko varnost lahko izvede integrator ali usposobljeno osebje.

OBVESTILO

Samo usposobljeno osebje je odgovorno za ugotavljanje potreb po posebnih ukrepih za kibernetsko varnost in za zagotavljanje zahtevanih ukrepov za kibernetsko varnost.

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

18.8.2. Zahteve za kibernetsko varnost

Description

Konfiguriranje omrežja in varovanje robota zahteva, da izvedete ukrepe za primer groženj za kibernetsko varnost.
Pred začetkom konfiguracije omrežja upoštevajte vse zahteve, nato pa preverite, ali je nastavitev robota varna.

Kibernetska varnost

- Osebje, ki upravlja z robotom, mora imeti poglobljeno razumevanje splošnih načel kibernetske varnosti in naprednih tehnologij, ki so v uporabi v robotu UR.
- Vpeljati morate ukrepe fizičnega varovanja, da ima fizičen dostop do robota samo pooblaščeno osebje.
- Imeti morate ustrezno kontrolo vseh dostopnih točk. Na primer: ključavnice na vratih, uporaba identifikacijskih značk, splošen fizičen nadzor dostopa.

OPOZORILO

Povezovanje robota z neustrezno zavarovanim omrežjem lahko povzroči in varnostna tveganja.

- Robota povežite samo v zaupanja vredno in ustrezno zaščiteno omrežje.

Zahteve za omrežno konfiguracijo

- V lokalno omrežje se lahko povežejo samo zaupanja vredne naprave.
- Do robota ne sme biti vhodnih povezav iz sosednjih omrežij.
- Izhodne povezave robota morajo biti omejene, da je omogočen najmanjši ustrezen nabor določenih vrat, protokolov in naslovov.
- Uporabljajo se lahko samo URCaps in skriptne datoteke zaupanja vrednih partnerjev ter šele po preverjanju njihove pristnosti in celovitosti.

Varnostne zahteve za nastavitev robota

- Privzeto geslo zamenjajte z novim, močnim geslom.
- Onemogočite »Datoteke Magic«, ko jih ne uporabljate aktivno (PolyScope 5).
- Onemogočite dostop SSH, ko ta ni potreben. Dajte prednost preverjanju pristnosti na podlagi ključa kot preverjanju pristnosti na podlagi gesla.
- Nastavite požarni zid robota na najbolj omejujoče, a še uporabne nastavitve in onemogočite vse neuporabljene vmesnike in storitve, zaprite vrata in omejite naslove IP.

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

18.8.3. Napotki za utrjevanje kibernetske varnosti

Description

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

- Pred povezovanjem robota v katero koli omrežje, vedno spremenite privzeto geslo na močno geslo.

  OBVESTILO

  Pozabljenega ali izgubljenega gesla ne morete pridobiti ali ponastaviti.

  - Varno shranite vsa gesla.

- Za omejitev omrežnega dostopa do robota v čim večji meri uporabite vgrajene nastavitve.
- Nekateri komunikacijski vmesniki nimajo načina za preverjanje pristnosti in šifriranje komunikacije. To je varnostno tveganje. Razmislite o ustreznih preventivnih ukrepih na podlagi vaše ocene tveganja kibernetske varnosti.
- Tuneliranje SSH (lokalno posredovanje vrat) morate uporabiti za dostop do vmesnikov robota iz drugih naprav, če povezava prečka mejo zaupanja vrednega območja.
- Odstranite občutljive podatke pred razgradnjo robota. Bodite še posebej pozorni na URCaps in podatke v programski mapi.
  - Za zagotovitev varnega odstranjevanja zelo občutljivih podatkov varno izbrišite ali uničite kartico SD.

Za informacije o nastavitvi skrbniškega gesla in posredovanju lokalnih vrat glejte poglavje menija Hamburger v spletnih priročnikih na naslovu myur.universal-robots.com.

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

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

18.9. Načini

Description

Dostopate lahko do različnih načinov in jih aktivirate s programirno enoto ali strežnikom na nadzorni plošči. Če je izbrano izbirno stikalo zunanjega načina, to nadzoruje načine in ne vmesnik PolyScope ali strežnik na nadzorni plošči (glejte http://universal-robots.com/support/).

Samodejni način Ko je aktiviran ta način, lahko robot izvaja le program z vnaprej določenimi opravili. Programov in namestitev ne morete spreminjati ali shranjevati.
Ročni način Ko je aktiviran ta način, lahko programirate robota. Programe in namestitve lahko spreminjate in shranjujete.

Uporabite lahko ročni način visoke hitrosti. Ta omogoča, da hitrost orodja in hitrost komolca začasno presegata 250 mm/s, ko je v uporabi funkcija, ki jo je za delovanje treba pritiskati.
Funkcija, ki jo je za delovanje treba pritiskati, je aktivna s stalnim stikom z drsnikom hitrosti.

Če je naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja konfigurirana, a ni pritisnjena ali v celoti pritisnjena, robot izvede Preventivno zaustavitev v Ročnem načinu.

Preklop med samodejnim načinom in ročnim načinom zahteva, da se naprava za omogočanje treh položajev popolnoma sprosti in ponovno pritisne, da se robot lahko premika.
Pri uporabi ročnega načina visoke hitrosti uporabite varnostne omejitve členov (glejte 19.6.2 Omejitev členov on page161) ali varnostne ravnine (glejte Varnostne ravnine Načini on page168) za omejevanje prostora za premikanje robota.

Preklapljanje me načini

Način delovanja	Ročno	Samodejno
Freedrive (Prosti tek)	x	*
Premaknite robota s puščicami na zavihku Premakni	x	*
Uredi & shranjevanje namestitve programa &	x	
Izvajanje programov	Reducirana hitrost**	*
Zaženite program iz izbranega vozlišča	x	
*Samo, kadar naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja ni konfigurirana.** Drsnik za hitrost na zaslonu Zagon se lahko omogoči v nastavitvah PolyScope. ** Če je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja, robot deluje pri Ročni znižani hitrosti, razen če je aktiviran ročni način visoke hitrosti.		

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

Obvestilo pred preklopom načina

OBVESTILO

- Nekatere velikosti robotov UR morda niso opremljene z napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja. Če ocena tveganja zahteva napravo za omogočanje, morate uporabiti programirno enoto 3PE.

OPOZORILO

- Vse zaustavljene zaščitne ukrepe je treba pred izbiro samodejnega načina vrniti v polno funkcionalnost.
- Kjer je le mogoče, se Ročni način uporablja z vsemi osebami, ki so zunaj varovanega prostora.
- Če je uporabljeno izbirno stikalo zunanjega načina, mora biti nameščeno izven varovanega prostora.
- Nihče ne sme vstopiti ali biti znotraj varovanega prostora v Samodejnem načinu, razen če je uporabljeno varovalo ali je sodelovalna uporaba robota potrjena za omejevanje moči in sile (PFL).

Postopek preklopa načinov: PolyScope

1. V Glavi izberite ikono profila.
   - **Samodejno** pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Samodejno.
   - **Ročno** pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Ročno.

Uporaba strežnika nadzorne plošče

1. Povežite se s strežnikom nadzorne plošče.
2. Uporabite ukaze **Set Operational Mode** .
   - Nastavite samodejni način delovanja
   - Nastavite priročnik za operativni način
   - Počisti način delovanja

Naprava za omogočanje v treh položajih

Ko je v uporabi naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja in je robot v Ročnem načinu, je za premikanje potreben pritisk naprave za omogočanje tripoložajnega delovanja v sredinski položaj. Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja v Samodejnem načinu nima učinka.

Za programiranje je priporočljiva programirna enota 3PE. Če je v varovanem prostoru v Ročnem načinu lahko druga oseba, lahko dodatno napravo integrirate in konfigurirate za uporabo dodatne osebe.

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

19. Konfiguracija programske varnosti

Description

V tem razdelku je opisano, kako dostopati do varnostnih nastavitev robota. Sestavljen je iz elementov, ki vam pomagajo nastaviti varnostno konfiguracijo robota.

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. Naslednje morate nastaviti v skladu z oceno tveganja integratorja.

1. Integrator mora nepooblaščenim osebam preprečiti spreminjanje varnostne konfiguracije, npr. namestitev zaščite z geslom.
2. Uporaba in konfiguracija varnostnih funkcij in vmesnikov za specifično uporabo robota.
3. Nastavitve varnostne konfiguracije za nastavitev in poučevanje, preden se robotska roka prvič vklopi.
4. Vse varnostne nastavitve konfiguracije so dostopne na tem zaslonu in podzavihkih.
5. Integrator mora zagotoviti, da so vse spremembe nastavitev varnostne konfiguracije skladne z oceno tveganja.
   Glejte Priročnik za namestitev strojne opreme.

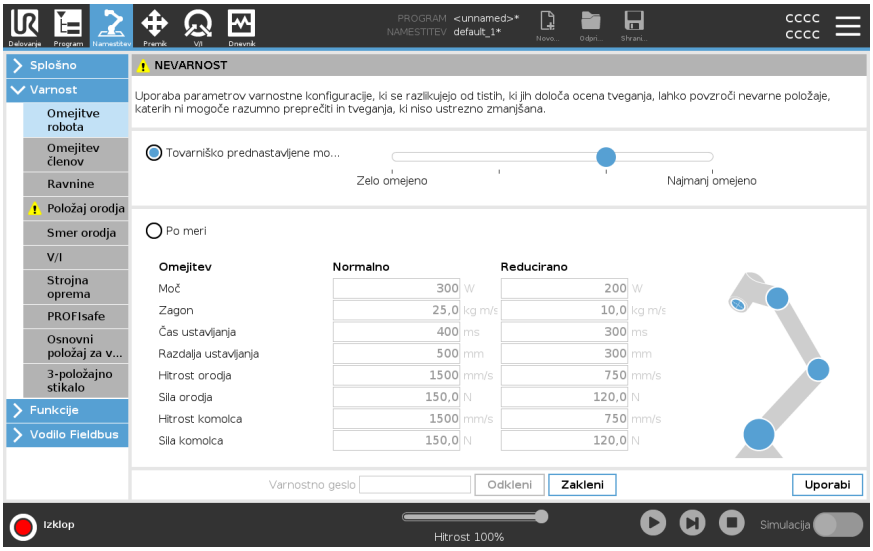
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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 PolyScope tapnite ikono **Installation** .
2. V stranskem meniju na levi strani zaslona tapnite **Varnost**.
3. Upoštevajte, da se prikaže zaslon **Robot Limits** , vendar nastavitve niso dostopne.
4. Če je bilo predhodno nastavljeno **Varnostno geslo** , vnesite geslo in pritisnite **Odkleni** , da bodo nastavitve dostopne. Opomba: Ko so varnostne nastavitve odklenjene, so vse nastavitve aktivne.
5. Pritisnite zavihek **Lock** ali se pomaknite stran od menija Safety (Varnost), da znova zaklenete vse nastavitve varnostnega elementa.



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.

19.1. Nastavitev gesla programske varnosti

Description

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.

19.2. Spreminjanje konfiguracije programske varnosti

Description

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 19.3.1 Varnostna kontrolna vsota on page156).

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

19.3. Uveljavljanje nove konfiguracije programske varnosti

Description

Robot se izklopi, medtem ko spreminjate konfiguracijo.

Vaše spremembe so uveljavljene šele po tem, ko se dotaknete gumba **Uveljavi**. Robota ni mogoče znova zagnati, vse dokler ne izberete možnosti **Uveljavi in znova 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.

19.3.1. Varnostna kontrolna vsota

Description

Ikona **Varnostna kontrolna vsota** prikazuje uporabljeno varnostno konfiguracijo robota.

Lahko je štiri ali osem števk.
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 označujejo spremembe uporabljene varnostne konfiguracije.

varnostna kontrolna vsota se spremeni, če spremenite **varnostni funkciji** , ker **varnostne kontrolne vsote** ustvarijo samo varnostne nastavitve.
Spremembe morate uporabiti v konfiguraciji **Safety Configuration** za **varnostni kontrolni vsoti** , da odražajo vaše spremembe.

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

19.4. Varnostna konfiguracija brez programirne enote

Description

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.

PREVIDNO

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

Robot se lahko uporablja brez programskega vmesnika PolyScope.
Konfiguracija robota brez programirne enote

1. V glavi tapnite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi tapnite **Varnost** in izberite **Strojna oprema**.
3. Vnesite varnostno geslo in **Odkleni** zaslon.
4. Za uporabo robota brez vmesnika PolyScope počistite izbor **Programirne enote**.
5. Pritisnite **Shrani in znova zaženite** , da izvedete spremembe.

19.5. Načini programske varnosti

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

Description

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

- **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 19.8 Omejitve programske varnosti on page167), ali ko ga sproži nastavljivi vhod (glejte 19.7 Varnostni V/I on page163)
- **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 obnovitvenem načinu je gibanje robotske roke omejeno s fiksno omejitvijo, ki je ni mogoče prilagoditi.

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 zaslona Safety Configuration (Varnostna konfiguracija) omogoča uporabniku, da določi ločene nabore varnostnih omejitev za način Normal (Normalno) in Reduced (Zmanjšano). Za orodje in spoje morajo biti omejitve zmanjšanega načina za hitrost in zagon bolj omejevalne od omejitev v običajnem načinu.

19.6. Omejitve programske varnosti

Description

V varnostni konfiguraciji so določene varnostne omejitve sistema. *Varnostni sistem* prejme vrednosti iz vnosnih polj in zazna morebitne kršitve, če so te vrednosti presežene. Krmilnik robota poskuša preprečiti kakršne koli kršitve z zaustavitvijo robota ali zmanjšanjem hitrosti.

19.6.1. Omejitve robota

Description

Omejitve robota omejujejo splošne premike robota. Zaslon Robot Limits ima dve možnosti konfiguracije: **tovarniških prednastavitev** in **po meri**.

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

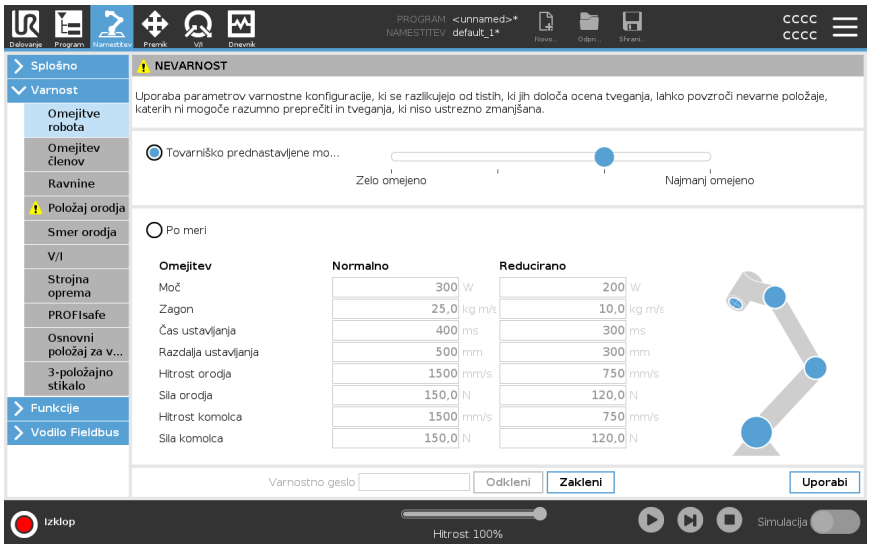
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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**

OBVESTILO

Vrednosti drsnika so le predlogi in ne nadomeščajo ustrezne ocene tveganja.



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

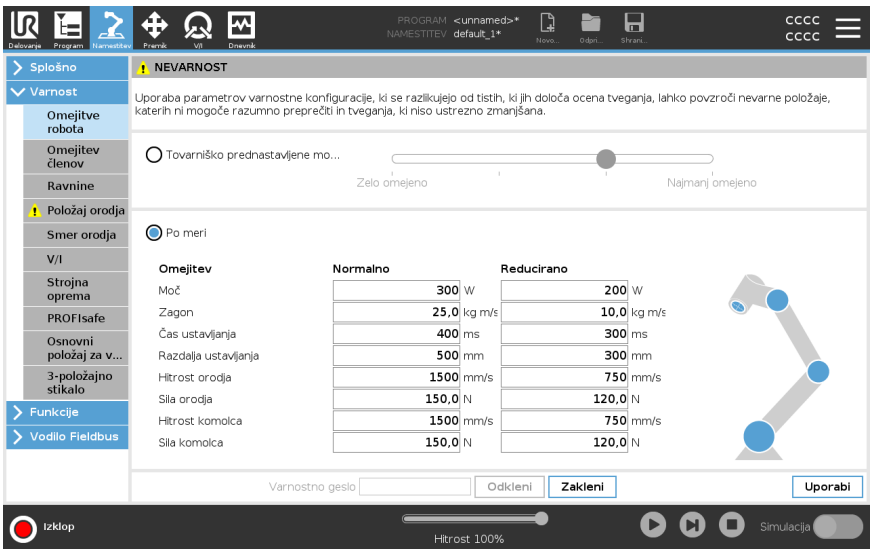
Po meri

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 najdaljši čas, ki ga robot potrebuje za zaustavitev, npr. ko je aktivirana zaustavitev v sili.
Razdalja ustavljanja	omejuje maksimalno razdaljo, ki jo lahko med ustavljanjem prepotujeta orodje robota oz. komolec robota. **OBVESTILO** 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.
Hitrost orodja	omejuje maksimalno hitrost orodja robota.
Sila orodja	omejuje največjo silo, ki jo orodje robota izvaja na okolje, da prepreči prijemanje.
Hitrost komolca	omejuje največjo hitrost robotskega komolca.
Sila komolca	omejuje največjo silo, ki jo komolec robota izvaja na okolje, da prepreči prijemanje.

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

Hitrost in sila orodja sta omejeni pri prirobnici orodja in v središču dveh uporabniško določenih položajev orodja (glejte 19.8.2 Omejitev položaja orodja on page177).



OBVESTILO

Lahko preklopite nazaj na tovarniške prednastavitve za vse omejitve robota, da ponastavite na privzete nastavitve.

19.6.2. Omejitev členov

Description

Omejitev členov vam omogoča, da omejite premika določenih členov robota v območju člena, npr. rotacijski položaj člena in rotacijsko hitrost člena. Omejitev členov lahko poimenujemo tudi omejevanje osi s pomočjo programske opreme. Možnosti omejitve členov: **Maksimalna hitrost** in **Obseg položaja členov**.

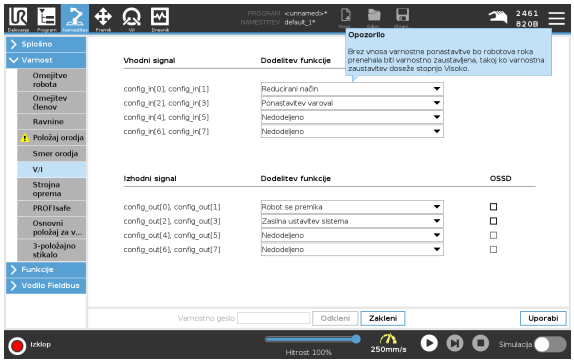
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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

19.7. Varnostni V/I

Description

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



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 19.5 Načini programske varnosti on page157). 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 3 položajev	V ročnem načinu je treba za premikanje robota pritisniti zunanjo 3-položajno napravo za omogočanje in jo držati v sredinskem položaju. Če uporabljate vgrajeno 3-položajno napravo za omogočanje, morate gumb pritisniti in držati v srednjem 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 page137 .

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** (glejte Način delovanja on page150).
Ponastavitev varoval	Ko pride do preventivne zaustavitve, ta izhod zagotavlja, da stanje preventivne zaustavitve vztraja vse dokler ni sprožena ponastavitev.
Samodejni način Varnostna zaustavitev	Ko je konfiguriran, funkcija **Automatic Mode Safeguard Stop** izvede zaustavitev zaščite, ko so vhodni zatiči nizki in LE, ko je robot v samodejnem načinu.

OPOZORILO

- Če onemogočite privzeti vnos za ponastavitev zaščite, se robotska roka ne ustavi takoj, ko je vnos visok. Program, ki ga je zaustavila samo varnostna zaustavitev, se nadaljuje.
- Podobno kot pri ponastavitvi zaščitne zaščite, če je privzeta ponastavitev zaščitne zaščite samodejnega načina onemogočena, robotska roka ni več zaustavljena, ko je vhod za zaustavitev zaščitne zaščite samodejnega načina visok. Program, ki ga je zaustavil samo samodejni način za zaustavitev zaščite, se nadaljuje.

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 na nizko raven, ko se stanje, ki je sprožilo visok signal, konča:

Zasilna ustavitev sistema	Signal je *Nizek* , ko se varnostni sistem sproži v stanje zaustavitve v sili z vhodom za zaustavitev v sili robota ali gumbom za zaustavitev 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, sicer visok.
Robot se ne ustavlja	Signal je *High* , ko je robot ustavljen ali v postopku zaustavitve zaradi zaustavitve v sili ali zaščitne zaustavitve. 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.
Varen dom	Signal je *High* , če je robotska roka ustavljena v konfiguriranem varnem domačem položaju. V nasprotnem primeru je signal *Nizek*.

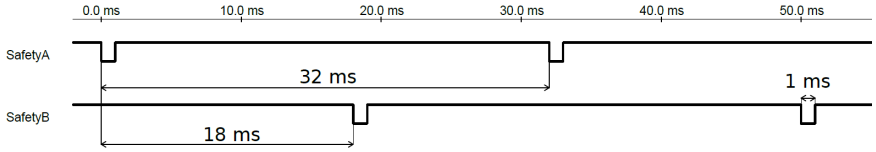
OBVESTILO

Vsi zunanji stroji, ki prejemajo stanje zaustavitve v sili od robota prek izhoda za zaustavitev v sili sistema, morajo biti v skladu s standardom ISO 13850. To je še posebej potrebno pri nastavitvah, kjer je vhod za zaustavitev v sili povezan z zunanjo napravo za zaustavitev v sili. V takih primerih izhod za zaustavitev v sili sistema postane visok, ko se zunanja naprava za zaustavitev v sili sprosti. To pomeni, da se bo stanje zaustavitve v sili na zunanjem stroju ponastavilo brez ročnega ukrepanja upravljavca robota. Zato morajo zunanji stroji za izpolnjevanje varnostnih standardov zahtevati ročno ukrepanje, da se lahko nadaljujejo.

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

Varnostni signali OSSD

Kontrolno polje lahko konfigurirate tako, da oddaja impulze OSSD, ko je varnostni izhod neaktiven/visok. Impulzi OSSD zaznajo sposobnost krmilne škatle, da naredi varnostne izhode aktivne/nizke. Ko so za izhod omogočeni impulzi OSSD, se na varnostnem izhodu vsakih 32 ms ustvari 1 ms nizek impulz. Varnostni sistem zazna, kdaj je izhod priključen na napajanje, in izklopi robota.
Spodnja slika 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 tapnite **Namestitev** in izberite **Varnost**.
2. Pod **Varnost**izberite **V/I**.
3. Na zaslonu V/I pod Output Signal (Izhodni signal) izberite želeno potrditveno polje OSSD. Za omogočanje potrditvenih polj OSSD morate dodeliti izhodni signal.

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

19.8. Omejitve programske varnosti

Description

OBVESTILO

Konfiguriranje letal v celoti temelji na funkcijah. Priporočamo, da pred urejanjem varnostne konfiguracije ustvarite in poimenujete vse funkcije, saj se robot izklopi, ko je varnostni zavihek odklenjen, premikanje robota pa ne bo mogoče.

Varnostna letala omejujejo delovni prostor robota. Določite lahko do osem varnostnih ravnin, ki omejujejo robotsko orodje in komolec. Prav tako lahko omejite gibanje komolca za vsako varnostno ravnino in onemogočite tako, da prekličete potrditveno polje. Pred konfiguracijo varnostnih ravnin morate v namestitvi robota določiti funkcijo (glejte 22.4 V/I-nastavitev on page301). 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 določitev varnostne ravnine ne zagotavlja, da bodo drugi deli robotske roke upoštevali to omejitev.

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

Varnostne ravnine Načini

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

	Onemogočeno	Varnostno letalo v tem stanju nikoli ni aktivno.
	Normalno	Ko je varnostni sistem v normalnem načinu, je normalna ravnina aktivna in deluje kot stroga omejitev položaja.
	Reducirano	Ko je varnostni sistem v reduciranem načinu, je aktivna ravnina reduciranega načina in deluje kot stroga omejitev položaja.
	Normalno & Zmanjšano	Ko je varnostni sistem v normalnem ali reduciranem načinu, je normalna in reducirana ravnina aktivna in deluje kot stroga omejitev položaja.
	Način zmanjšanja sprožilca	Varnostna ravnina povzroči, da varnostni sistem preklopi v način Reducirano, če je robotsko orodje ali komolec nameščen izven njega.
	Prikaži	S pritiskom na to ikono se varnostna ravnina skrije ali prikaže v grafičnem podoknu.
	Izbriši	Izbriše ustvarjeno varnostno ravnino. Ni dejanja razveljavitve/ponovitve. Če je ravnina pomotoma izbrisana, jo je treba ponovno izdelati.
	Preimenuj	S pritiskom na to ikono lahko preimenujete ravnino.

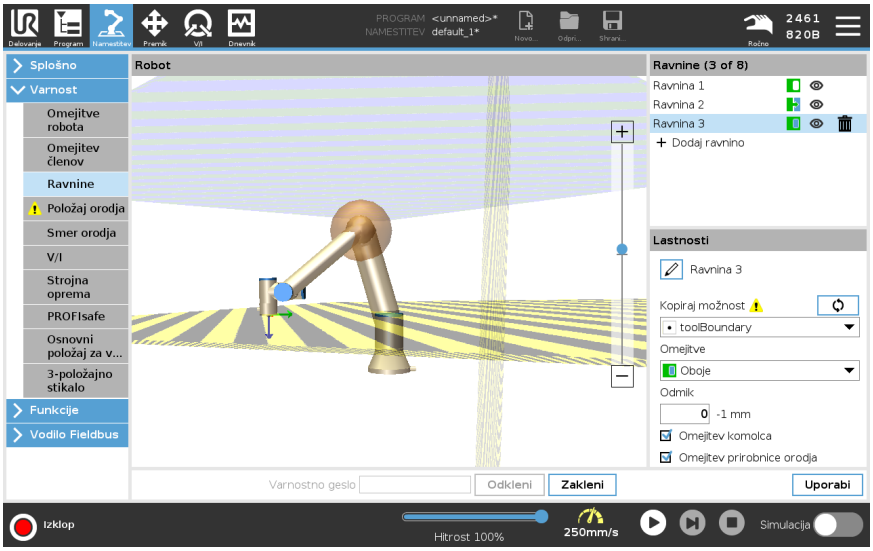
Konfiguracija varnostnih ravnin

1. V glavi PolyScope tapnite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi strani zaslona tapnite Varnost in izberite **ravnin**.
3. V zgornjem desnem kotu zaslona v polju Planes tapnite **Add plane**.
4. V spodnjem desnem kotu zaslona v polju **Lastnosti** nastavite Ime, Kopiraj funkcijo in Omejitve.

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

Kopiraj možnost

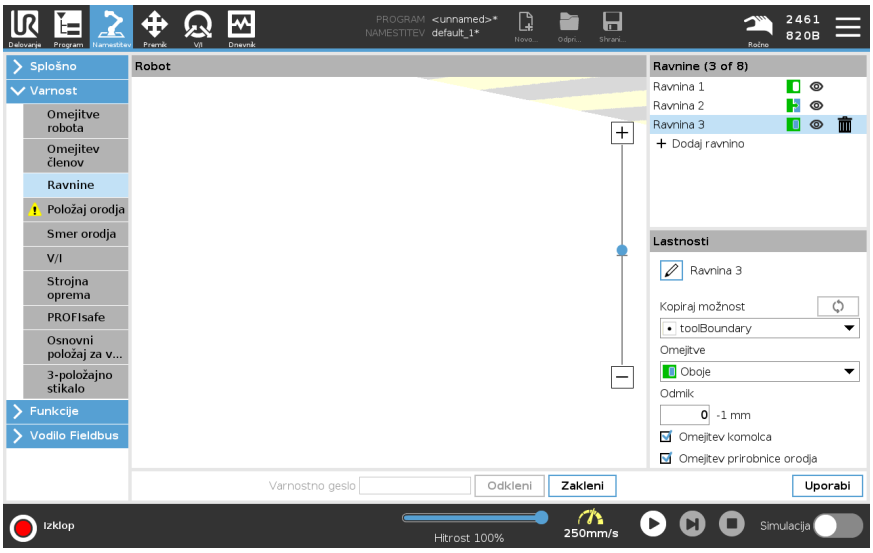
V **Copy Feature**sta na voljo samo Undefined in Base. Konfigurirano varnostno ravnino lahko ponastavite tako, da izberete **Nedefinirano**
Če je kopirana funkcija spremenjena na zaslonu s funkcijami, se na desni strani besedila Kopiraj funkcijo prikaže opozorilna ikona. To pomeni, da funkcija ni sinhronizirana, tj. podatki na kartici z lastnostmi niso posodobljeni, da bi odražali spremembe, ki so bile morda izvedene na funkciji.



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

Barvne kode

Siva	Ravnina je konfigurirana, a onemogočena (A)
Rumena & Črna	Normalna ravnina (B)
Modra & Zelena	Sprožilna ravnina (C)
Črna puščica	Stran ravnine, na kateri je dovoljeno orodje in/ali komolec (za normalne ravnine)
Zelena puščica	Stran ravnine, na kateri je dovoljeno orodje in/ali komolec (za sprožilne ravnine)
Siva puščica	Stran ravnine, na kateri je dovoljeno namestiti orodje in/ali komolec (za onemogočene ravnine)



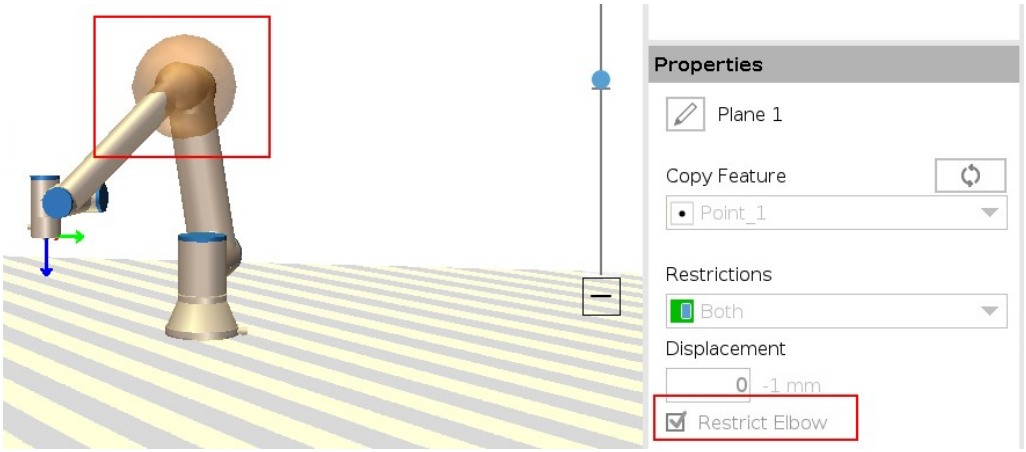
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omejitev komolca

Omogočite **Restrict Elbow** , da preprečite prehod robotskega komolčnega sklepa skozi katero koli od vaših opredeljenih ravnin. Če želite, da komolec prehaja skozi ravnine, možnost Omejevanje komolca onemogočite.
Premer krogle, ki preprečuje komolec, se razlikuje glede na velikost robota.

UR3e	0.1 m
UR5e	0.13 m
UR10e / UR16e	0.15 m
UR20 / UR30	0.19 m

Podatke od specifičnih premerih lahko najdete v datoteki *urcontrol.conf* robota v razdelku [Komolec].



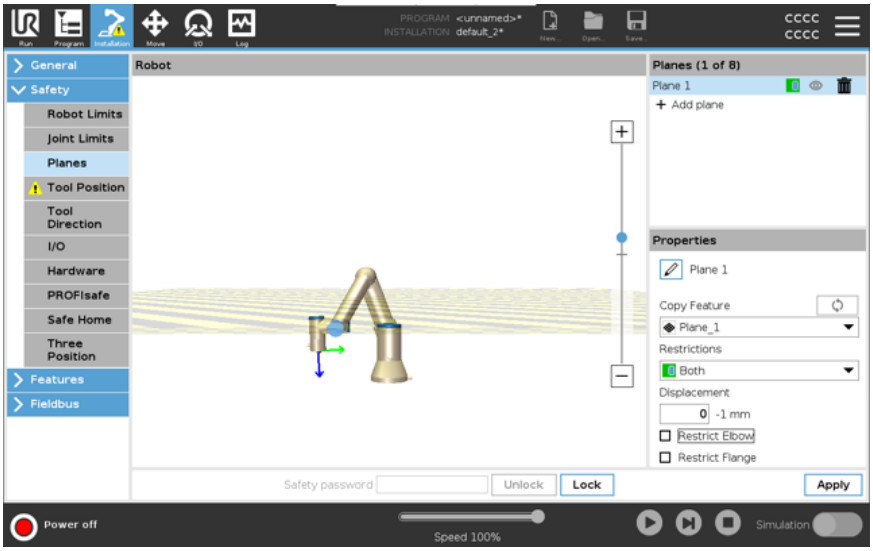
Omejitev prirobnice orodja

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 22.13 Funkcije on page316). 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.

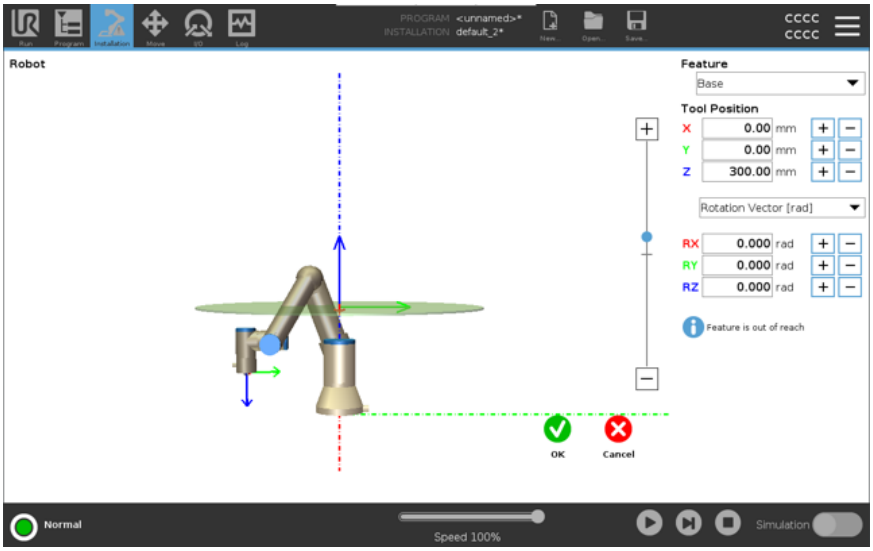


Neomejena prirobnica orodja lahko prečka varnostno ravnino tudi v primeru, ko ni določenega orodja.
Če orodje ni dodano, se na gumbu Položaj orodja prikaže opozorilo za pravilno določitev orodja.
Pri delu z neomejeno prirobnico orodja in definiranim orodjem je zagotovljeno, da nevarni del orodja ne more 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.

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

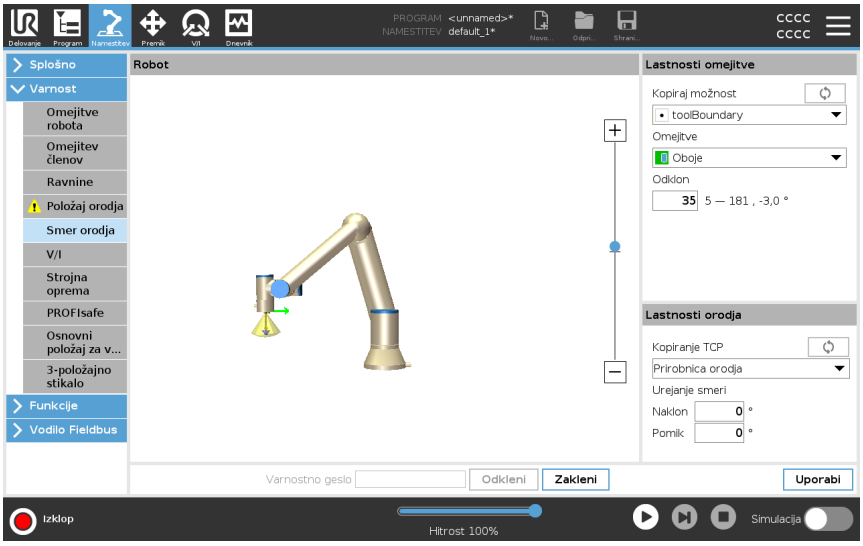
19.8.1. Omejitev smeri orodja

Description

Zaslon s smerjo orodja se lahko uporablja za omejevanje kota, v katerega je usmerjeno orodje. 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.

OBVESTILO

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 smeri orodja ima tri lastnosti, ki jih je možno konfigurirati:

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	Nikoli aktivno
Normalna omejitev smeri orodja	Aktivno samo, ko je varnostni sistem v **Normalnem načinu**
Reducirana omejitev smeri orodja	Aktivno samo, ko je varnostni sistem v **Reduciranem načinu**
Normalna in reducirana omejitev smeri orodja	Aktivno, 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.

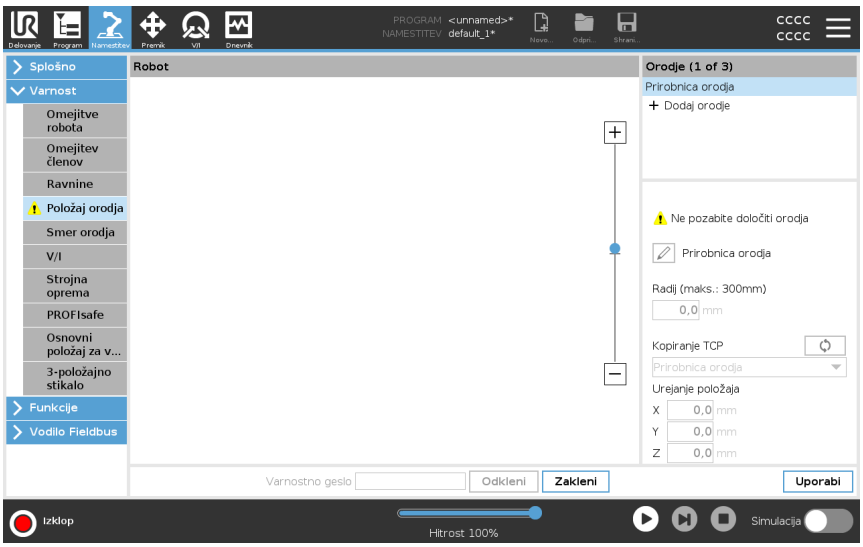
19.8.2. Omejitev položaja orodja

Description

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.
- **Tool_1** je privzeto orodje, opredeljeno z vrednostmi x=0,0, y= 0,0, z=0,0 in polmerom=0,0. Te vrednosti predstavljajo prirobnico robotskega orodja.

V razdelku Kopiraj TCP lahko izberete tudi **Prirobnica 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.

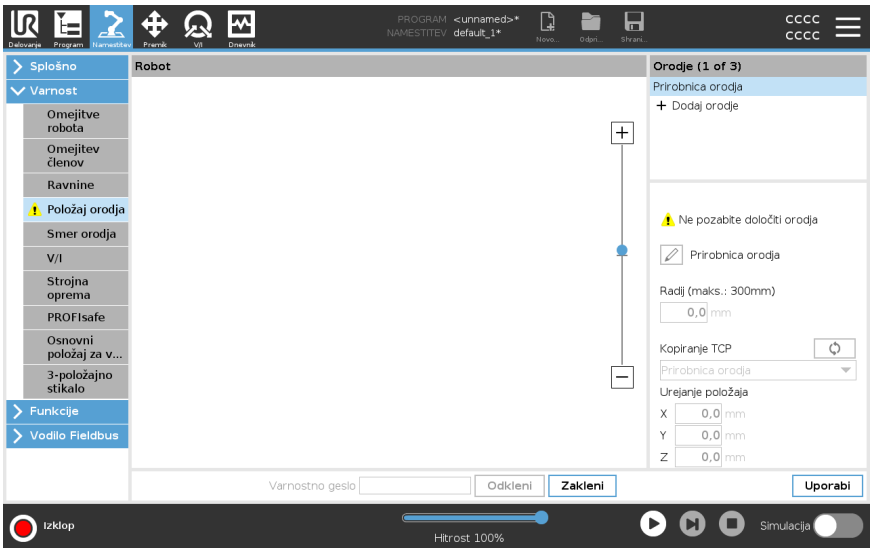
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Uporabniško definirana orodja

Za uporabniško določena orodja lahko uporabnik spremeni:

- **Radij** za spremembo radija krogle orodja. Polmer se upošteva pri uporabi varnostnih ravnin. Ko točka v krogli preide ravnino sprožilca reduciranega načina, robot preklopi v način *Reducirano*. Varnostni sistem preprečuje, da bi katera koli točko na krogli prešla skozi varnostno ravnino (glejte19.8 Omejitve programske varnosti on page167).
- **Položaj** za spremembo položaja orodja glede na prirobnico orodja robota. Položaj se upošteva za varnostne funkcije za hitrost orodja, silo orodja, zavorno pot in varnostne ravnine.

Obstoječo točko središča orodja lahko uporabite kot osnovo za določanje novih položajev 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. Prvotni TCP je še vedno na voljo na spustnem seznamu in ga lahko ponovno izberete, da spremenite vrednosti nazaj v 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 sinhroniziran, tj. informacije v polju lastnosti niso posodobljene, da bi odražale spremembe, ki so bile morda izvedene 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. Prav tako lahko določite polmer z dovoljenim razponom 0-300 mm.
Omejitev se prikaže v grafičnem podoknu kot točka ali krogla, odvisno od velikosti polmera.



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

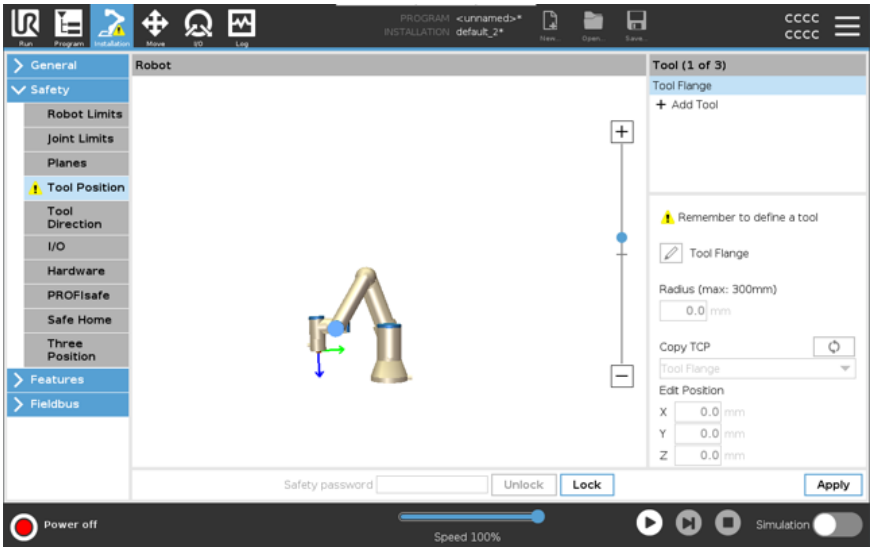
1. V glavi tapnite **Namestitev**.
2. Na levi strani zaslona, v razdelku Varnost, se dotaknite **Položaj orodja**.
3. Na desni strani zaslona izberite **Dodaj orodje**.
   - Novo orodje ima privzeto ime: **Tool_x**.
4. Dotaknite se gumba, če želite spremeniti ime orodja **Tool_x** v bolj prepoznavno.
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.

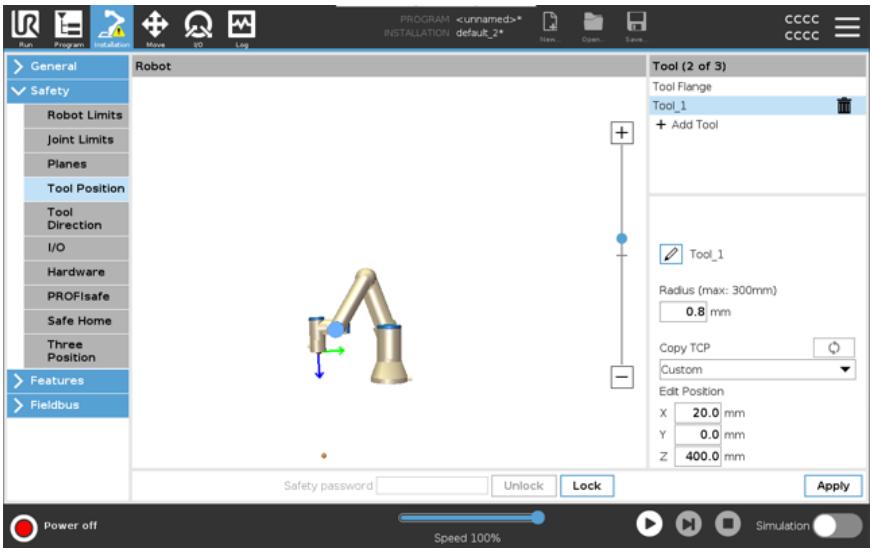
Primer opozorila položaja orodja

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.

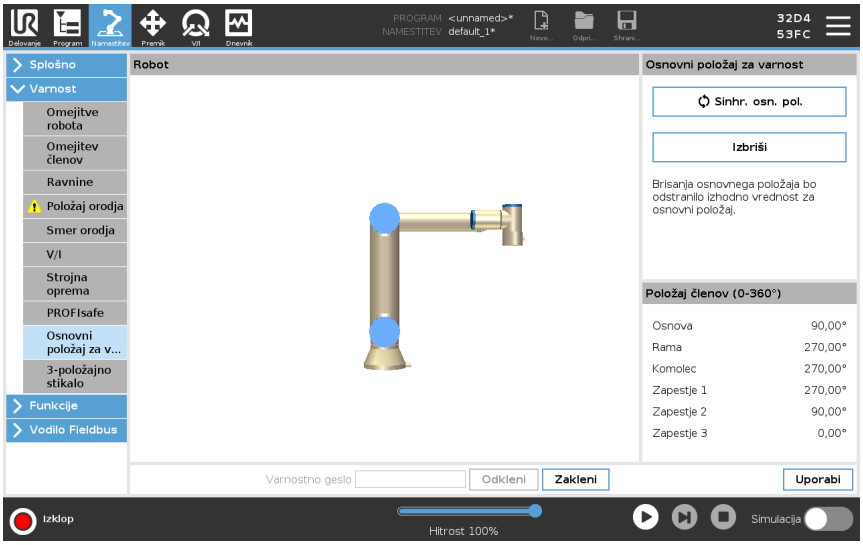


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

19.9. Varni Domači položaj

Description

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 19.7 Varnostni V/I on page163).

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**.

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

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.

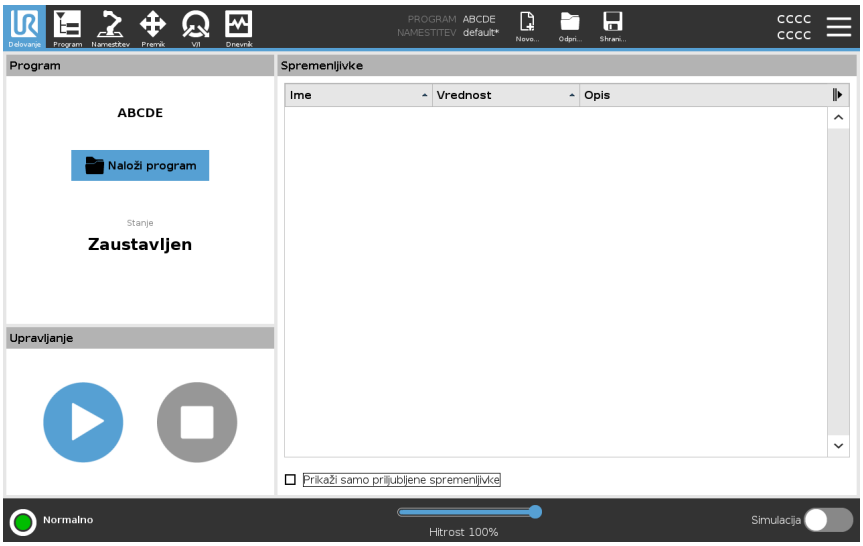
1. Na vmesniku PolyScope, v glavi se dotaknite **Namestitev**.
2. V stranskem meniju na levi pod **Splošno**, izberite **Domači položaj**.
3. Dotaknite se možnosti **Uredi položaj**, nastavite novi položaj robotove roke in se dotaknite **V redu**.
4. V stranskem meniju pod **Varnost** izberite **Varni domači položaj**. Za **Odklep** varnostnih nastavitev je potrebno varnostno geslo (glejte 19.1 Nastavitev gesla programske varnosti on page154).
5. V meniju **Varni domači položaj** izberite **Sinhronizacija iz domačega položaja**

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

20. 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 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 21.2.4 Zavihek spremenljivke on page201.
Več o programskih spremenljivkah je na voljo v razdelku 22.5 Namestitvene spremenljivke on page304.

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.

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.

Strnitev/razširitev stolpca Opis

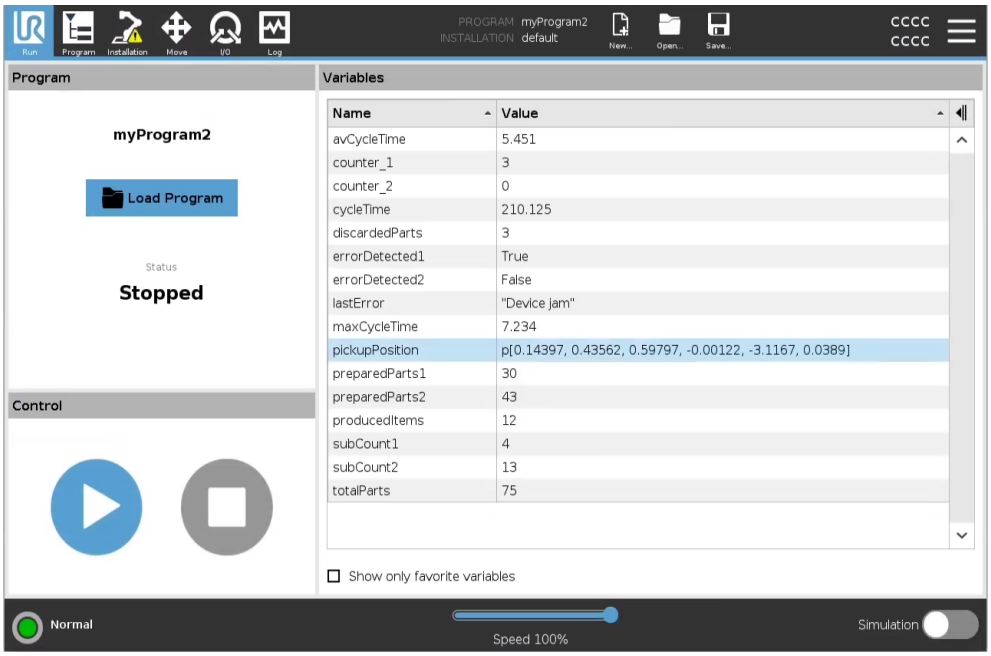
Opis spremenljivke je v več vrsticah, da se prilega širini stolpca Opis. Stolpec Opis lahko tudi strnete in razširite z gumbi spodaj.

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

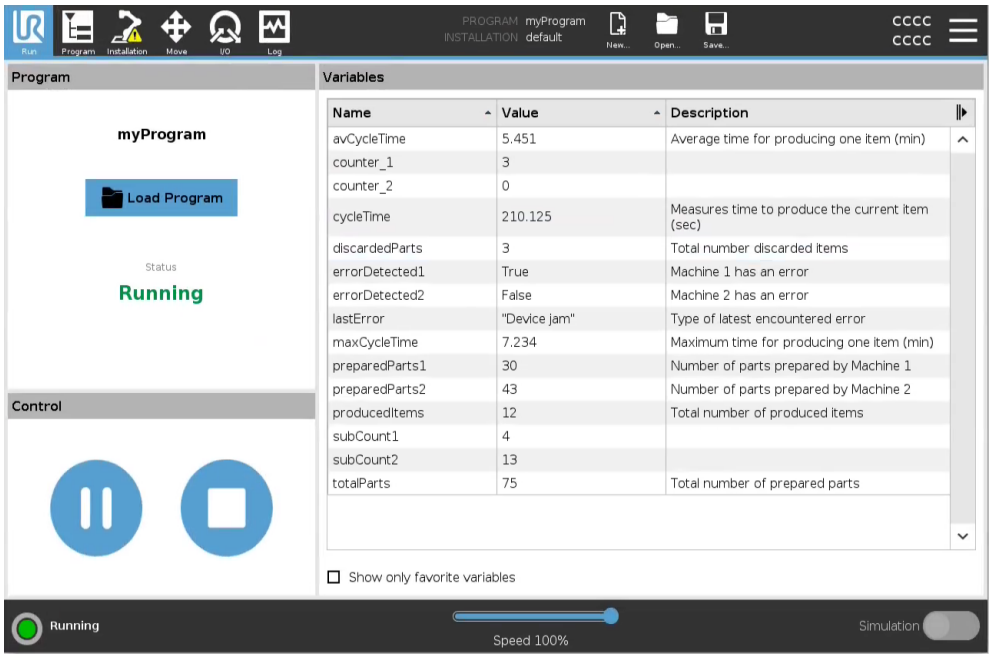
Strnitev/razširitev stolpca Opis

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.

Gumb		Učinek
Play		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.

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

20.1. 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.

OBVESTILO

Trk 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.

20.2. Program

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**.

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

20.3. Spremenljivke

Opis

Robotov program lahko uporablja spremenljivke za shranjevanje in posodabljanje raznih vrednosti med delovanjem. 11 Na voljo so spremenljivke iz tabele spodaj:

Namestitvene spremenljivke	Te lahko uporablja več programov, njihova imena in vrednosti pa so ohranjena skupaj z namestitvijo robota. 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.

Prikaži smerne točke, omogoča programu robota uporabljati skriptne spremenljivke za shranjevanje podatkov o smernih točkah. Izberete lahko okvirček **Pokaži smerne točke** pod možnostjo **Spremenljivke** za prikaz skriptnih spremenljivk na seznamu spremenljivk.

Razpoložljiva dejanja na izhodu

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.

21. Zavihek Program

Opis

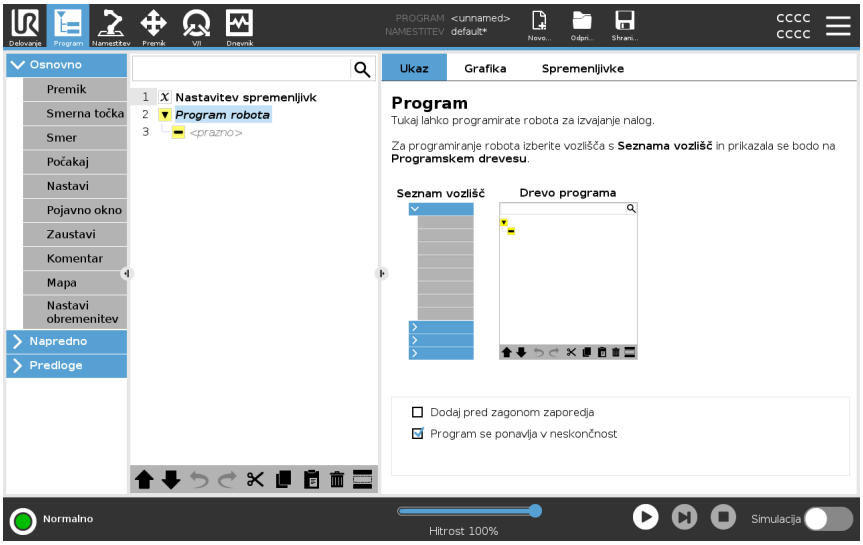
V zavihku Program lahko ustvarite in urejate programe robota. Na voljo sta dve glavni področji:

- Na levi strani so programska vozlišča, ki jih lahko dodate v program robota.

  Uporabite lahko spustne sezname Osnovno, Napredno in Predloga na levi strani.

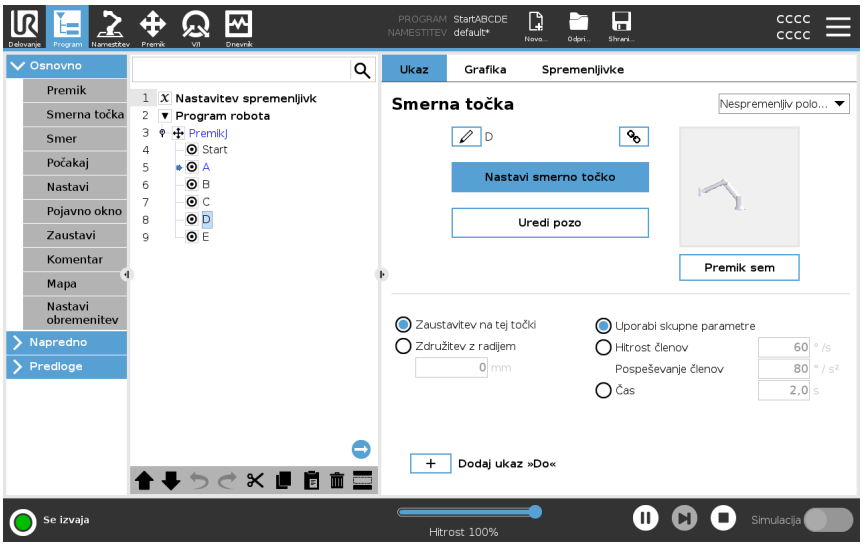
- Na desni strani je konfiguracija programskih vozlišč, ki jih lahko dodate v svoj program.

  Uporabite lahko možnosti Ukaz, Grafika in Spremenljivke.



Drevo programa

Programsko drevo je zgrajeno, ko programu dodate programska vozlišča.
Na zavihku Ukaz lahko konfigurirate funkcionalnosti dodanih programskih vozlišč.



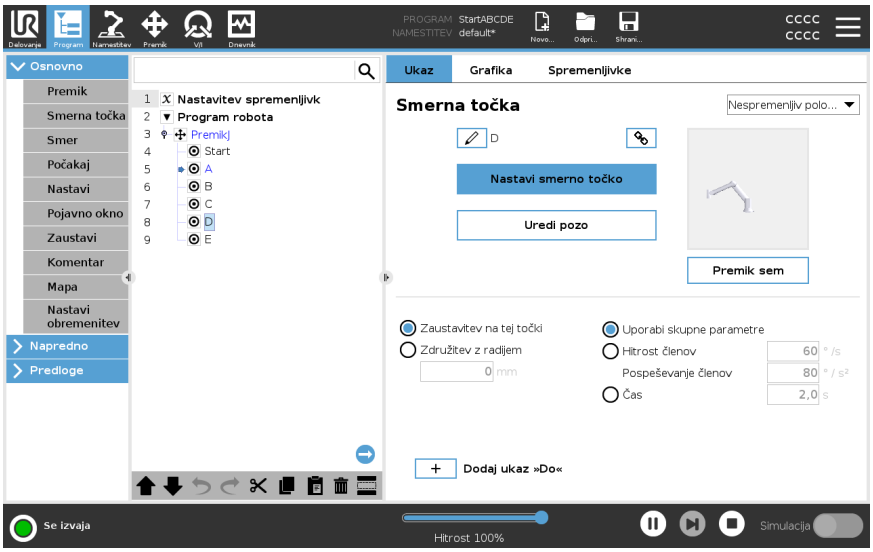
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Dodajanje programskih vozlišč

- Praznega programskega drevesa ali programa, ki ima nepravilno konfigurirana programska vozlišča, ne morete zagnati.
- Nepravilno konfigurirana vozlišča programov so označena z rumeno.
- Pravilno konfigurirana programska vozlišča so označena z belo.

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.

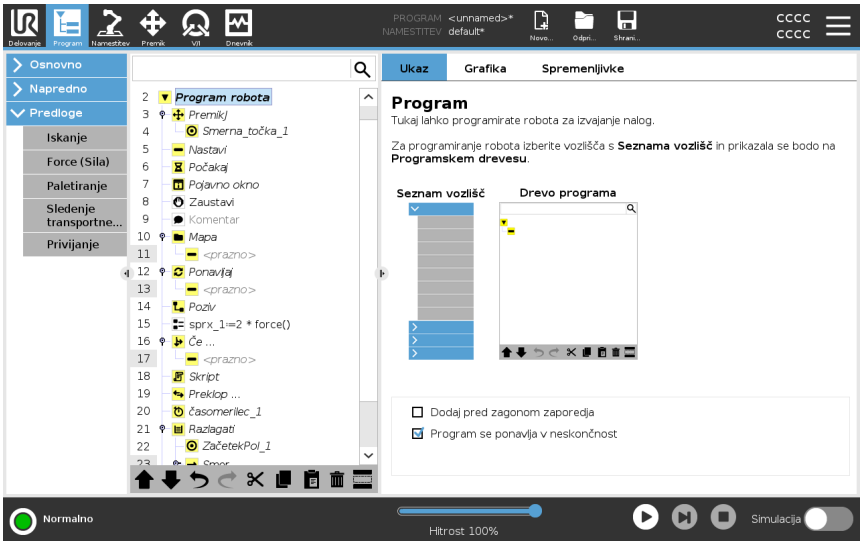
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.1. Konfiguracija programa robota

Opis

S konfiguracijo programa robota lahko ustvarite konfiguracijo za celoten program robota.
Sicer ta vrsta konfiguracije ne vpliva na posamezna programska vozlišča, vendar daje celotnemu programu robota pomembno vedenje.
Storite lahko na primer to:

- 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

Izberete to potrditveno polje, da dovolite programu vnovičen zagon, ko doseže konec programa.

Primer

Izvedete 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 21.2.4 Zavihek spremenljivke on page201).
   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.

21.2. 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.

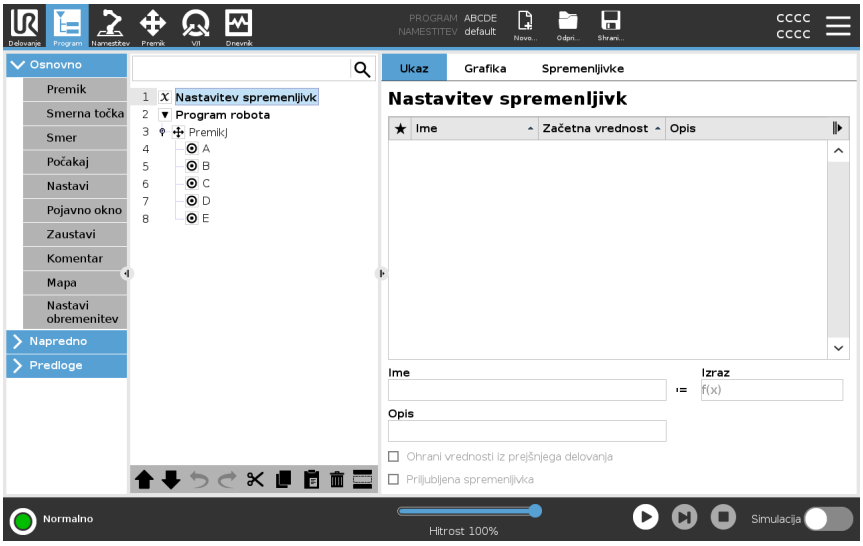
Razveljavi in uveljavi	in	za razveljavljanje in ponavljanje ukazov.
Premik gor in dol	in	spreminjanje položaja vozlišča.
Izreži		izreže vozlišče in omogoča, da se to uporabi za druga dejanja (npr. prilepi na drugo mesto v drevesu programa).
Kopiraj		kopira vozlišče in omogoča, da se to uporabi za druga dejanja (npr. prilepi na drugo mesto v drevesu programa).
Prilepi		omogoča lepljenje vozlišča, ki ste ga predhodno izrezali oz. kopirali.
Izbriši		odstranitev vozlišča z drevesa programa.
Prepreči		onemogočitev vozlišča na drevesu programa.
Gumb Iskanje		iskanje v drevesu programa. Za izhod iz iskanja pritisnite ikono ×.

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

21.2.1. Nastavitev spremenljivke

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.

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

Postopek nastavitve programske spremenljivke izraza

1. V meniju Nastavitev spremenljivk izberite spremenljivko.
2. Izberite polje **Izraz**.
3. Prek zaslonske tipkovnice vnesite izraz.

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.

21.2.2. Zavihek Ukaz

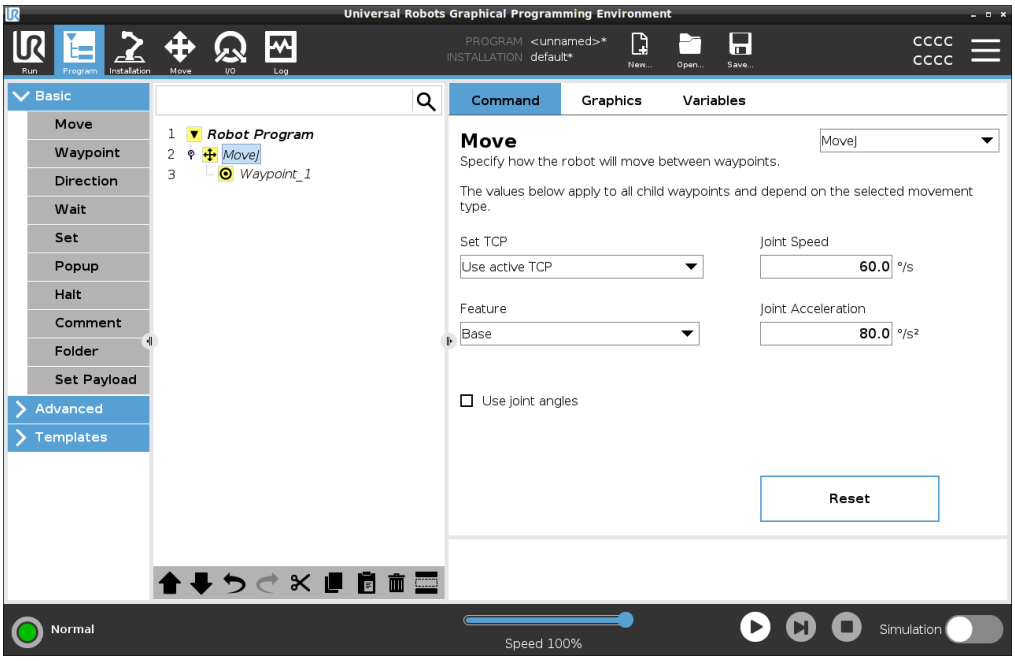
Opis

V zavihku Ukaz 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.

Primeri različnih ukazov so navedeni spodaj.

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.



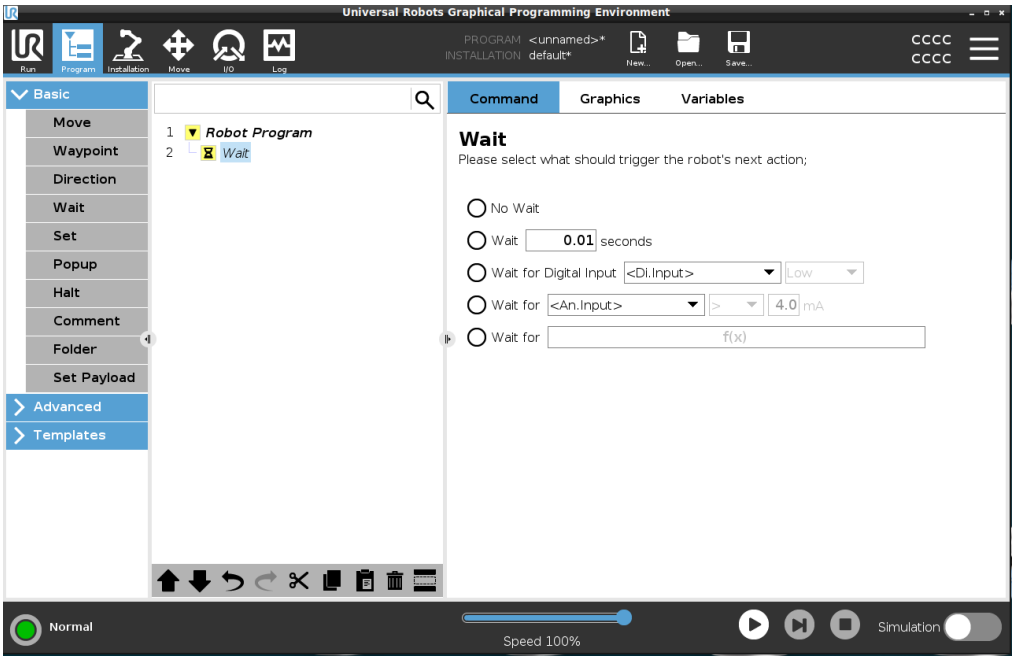
Primer

Ukaz Premik 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.

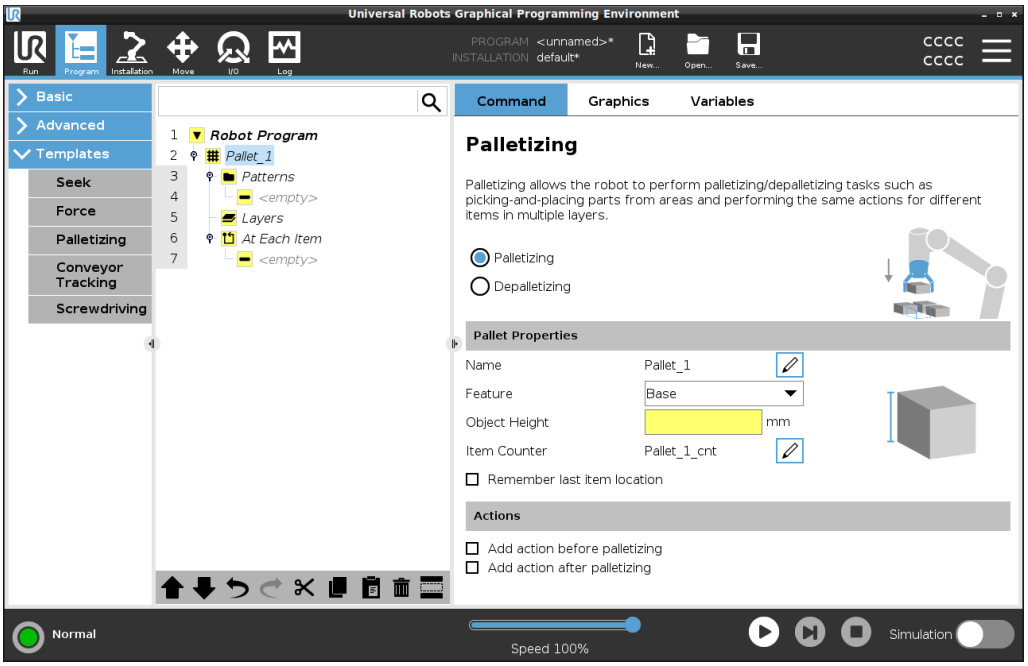
Počakaj

Z ukazom Počakaj lahko program robota zaustavite, da počaka na signal senzorja, ki je pritrjen na krmilno omarico.



Paletiranje

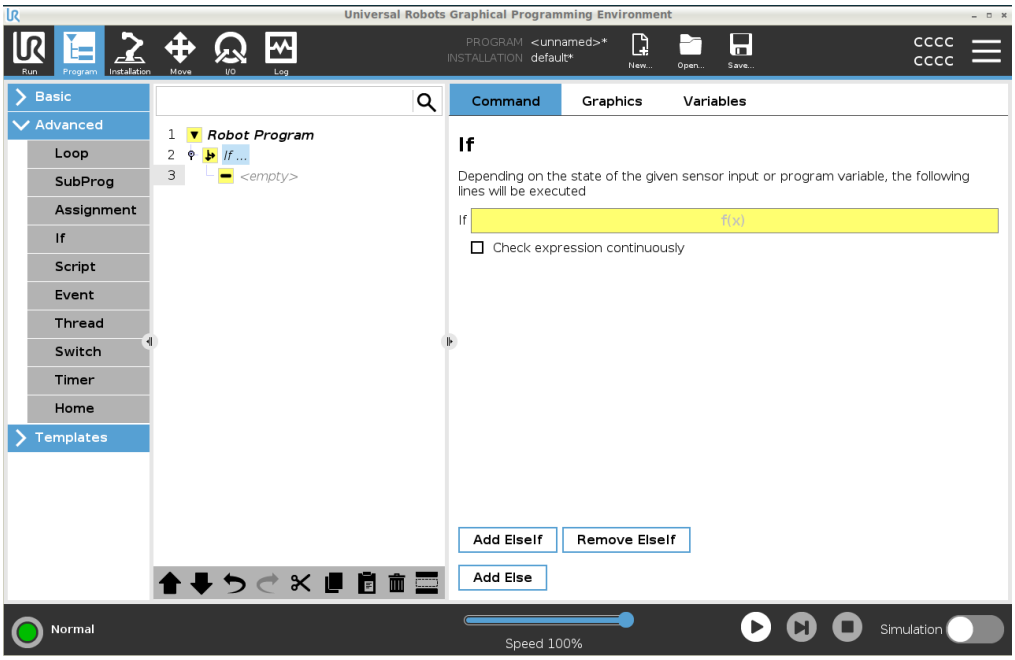
Za hitro ustvarjanje programa za paletiranje lahko uporabite predlogo za paletiranje. Program za paletiranje se uporablja tudi za depaletiranje.



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

Če

Na voljo je možnost, da programu robota dodate pogoje »Če«, »Sicer« in »SicerČe«.



Primer

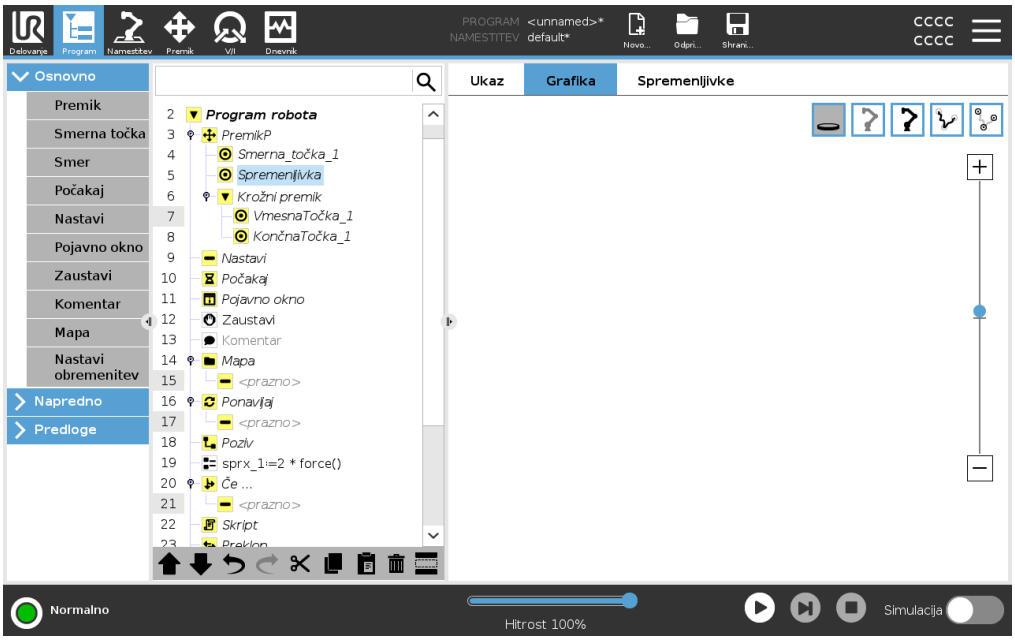
Z ukazom Če lahko ustvarite različna rezultata za program robota.

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

21.2.3. Zavihek Grafika

Opis

Na zavihku Grafika je prikazan grafični prikaz programa v izvajanju.
Z gumbi v zgornji desni strani podzaslona zavihka Grafika lahko onemogočite 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.

Varnostne ravnine

Varnostne ravnine so v 3D-pogledu prikazane z rumeno in črno barvo. Puščica ponazarja stran ravnine, kjer je položaj TCP dovoljen.

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

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 (glejte19.5 Načini programske varnosti on page157).
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.

21.2.4. Zavihek spremenljivke

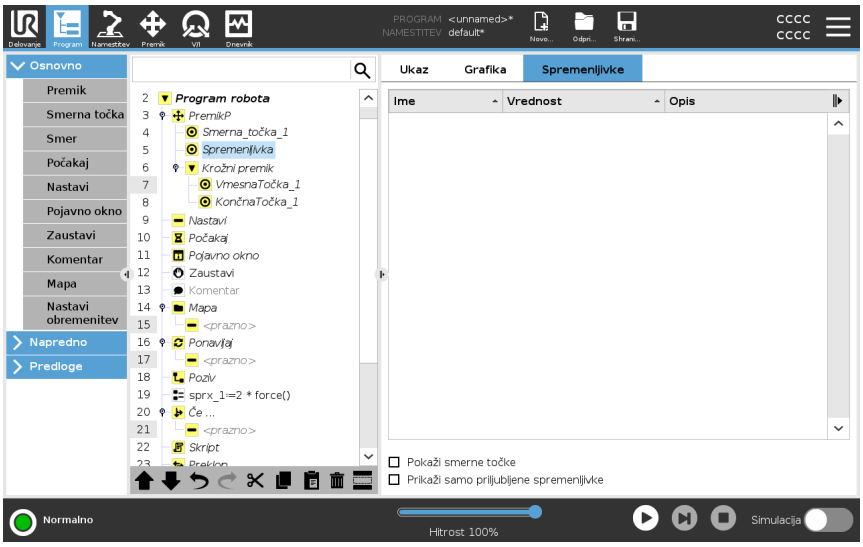
Opis

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 20 Zavihek Zagon on page183).



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 22.5 Namestitvene spremenljivke on page304).
- 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	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

21.3. Urejevalnik izrazov

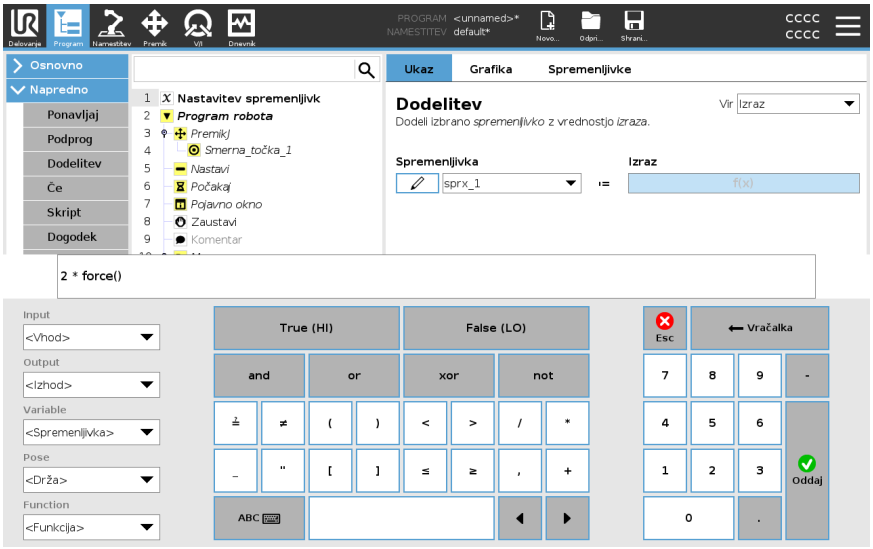
Opis

Urejevalnik izrazov ima številne gumbe in funkcije za vnos posebnih simbolov izrazov, kot sta * za množenje in ≤ za manj kot ali enako. Izrazi so urejeni kot besedilo.
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`.

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

Izrazi v Urejevalniku izrazov

Ko je vaš izraz končan, se dotaknite gumba **Pošlji**, da preverite slovnične napake. Z dotikom gumba **Esc** boste zapustili zaslon in zavrgli vse neshranjene spremembe.



Primer

```
digital_in[1]
≟
True and analog_in[0]<0,5
```

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

21.4. Uporaba izbranega programskega vozlišča

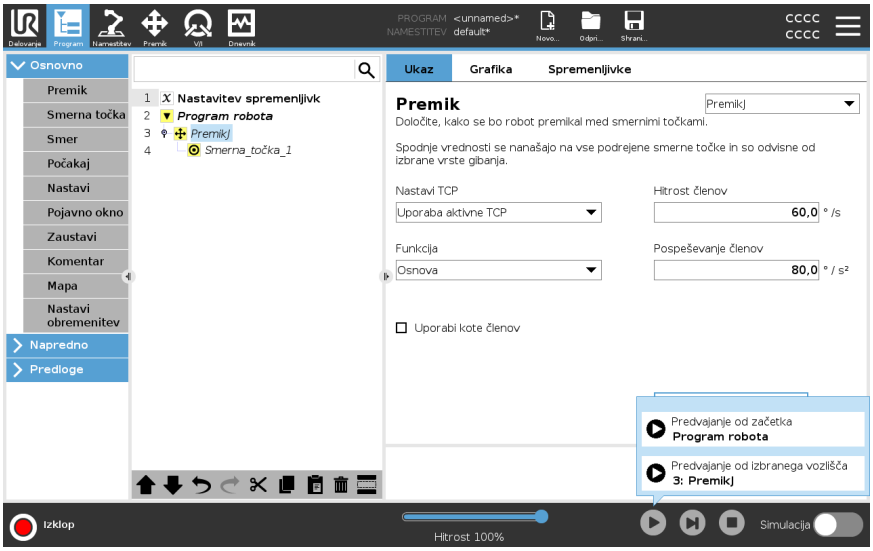
Opis

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 Način delovanja on page150), lahko dovolite zagon programa iz izbranega vozlišča, ali pa celoten program zaženete od začetka.

Predvajanje od izbranega vozlišča

Gumb Predvajaj v nogi ponuja možnosti za zagon programa.
Na sliki spodaj je razvidno, da je izbran gumb **Predvajaj**, prikazana je možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča**.



- Program lahko zaženete samo iz vozlišča v drevesu programa robota. Možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča** je prekinjena, če programa ni moč zagnati iz določenega vozlišča.

  Program se ustavi in izpiše napako, če med predvajanjem programa iz izbranega vozlišča naleti na nedodeljeno spremenljivko.
- V podprogramu lahko uporabite možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča**. Izvajanje programa se ustavi, ko se podprogram konča.
- Možnost **Predvajanje od izbranega vozlišča** ne more biti omogočena z nitjo, ker se nit vedno začne od začetka.

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

Zaustavljeni program lahko znova zaženete iz določenega vozlišča.

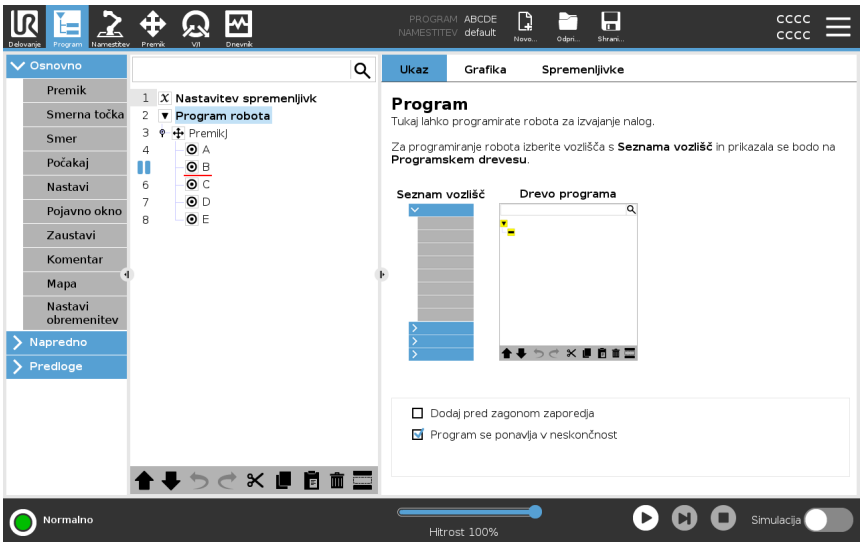
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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

21.5. Uporaba točk premora v programu.

Opis

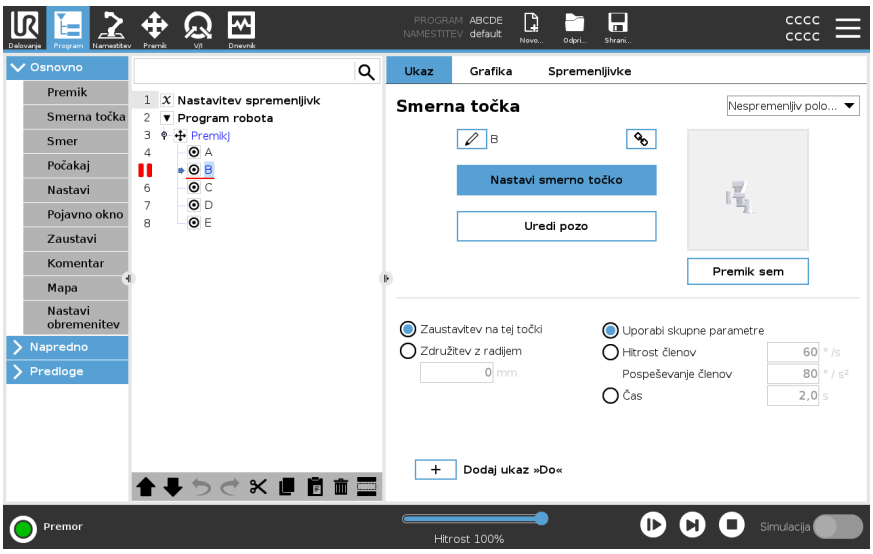
Točka premora začasno zaustavi izvajanje programa. Točke premora lahko uporabljate za začasno zaustavljanje in nadaljevanje izvajanja programa v teku na določeni točki. To je uporabno pri preverjanju položaja robota, spremenljivk itd. (Glejte Način delovanja on page150).
Slika spodaj prikazuje prelomno točko, dodano vozlišču.



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

Točke premora

Ko program robota doseže točko premora, postane rdeč. Te točke premora ostanejo modre.



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.

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

21.6. Enojni korak v programu

Opis

Enojni korak omogoča izvedbo trenutnega programa z enim vozliščem naenkrat, ko je robot v načinu Ročno.
(Glejte Način delovanja on page150).

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.

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

21.7. Osnovna vozlišča programa

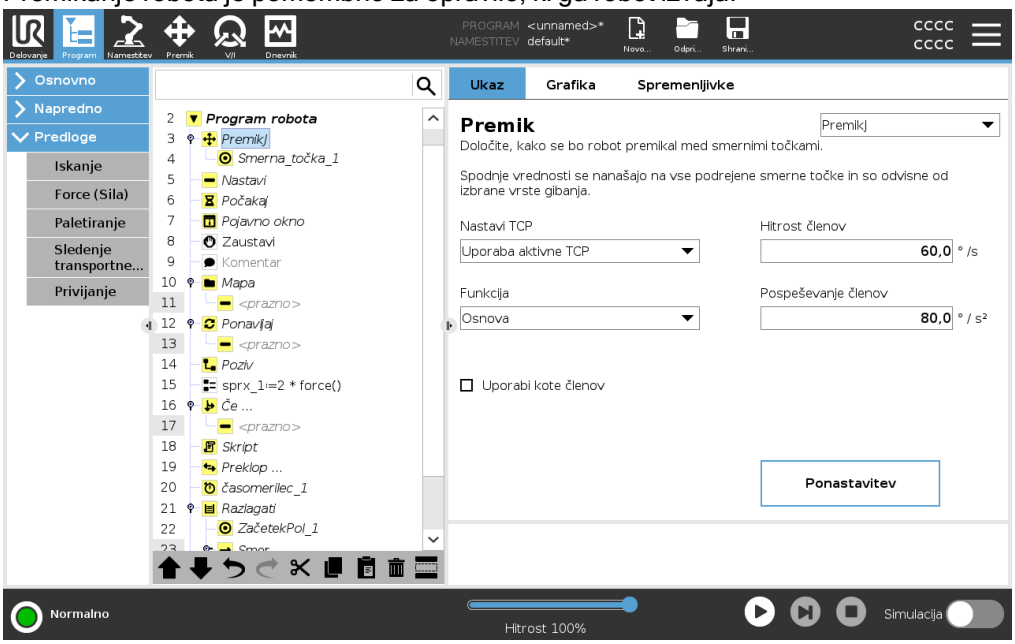
Opis

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.

21.7.1. 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:

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.

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

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 page226).

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.

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

KrožniPremik

Ukaz KrožniPremik ustvari krožno gibanje z ustvarjanjem polkroga.
Ukaz KrožniPremik lahko dodate le prek ukaza PremikP.

Dodajanje ukaza KrožniPremik

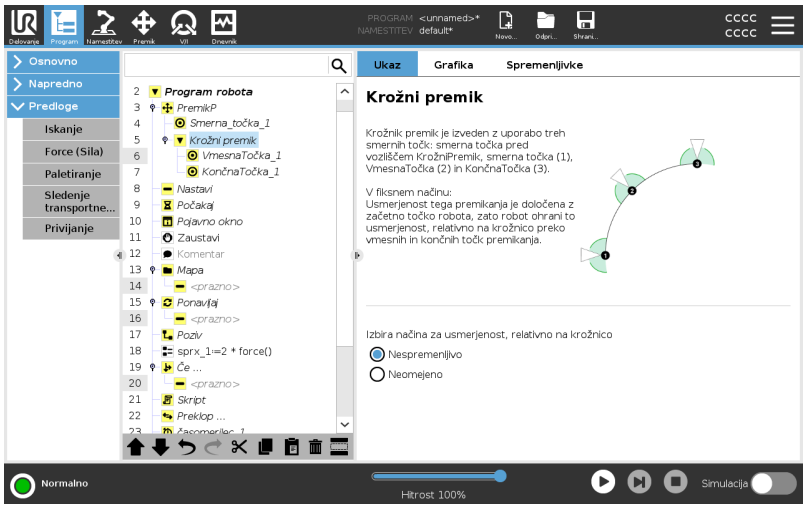
1. V programu robota izberite mesto, kamor želite dodati ukaz Premik.
2. V razdelku Osnovno se dotaknite ukaza **Premik**.

   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.

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:

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

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.

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 aktivno TCP** ali izberite **uporabniško določen TCP**. Izberete lahko tudi **Prezri aktivno TCP**.

Premik: Funkcija

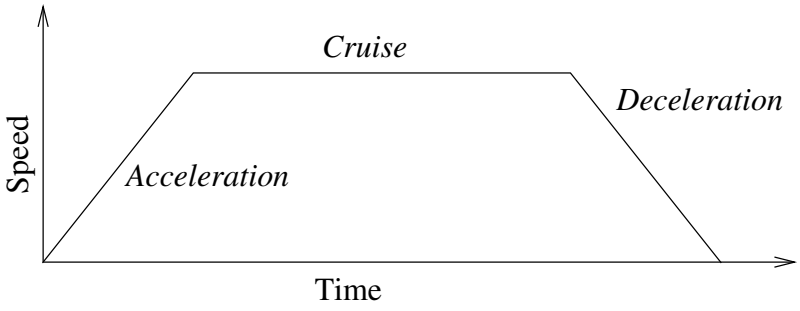
Funkcija je možnost na zaslonu Premik. Uporabite Funkcijo med smernimi točkami, da si program zapomni koordinate orodja.
To je uporabno pri nastavljanju smernih točk (glejte 22.13 Funkcije on page316).

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.



12.1: *Profil hitrosti za premik. Krivulja je razdeljena na tri dele: pospeševanje, tek in ustavljanje. 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

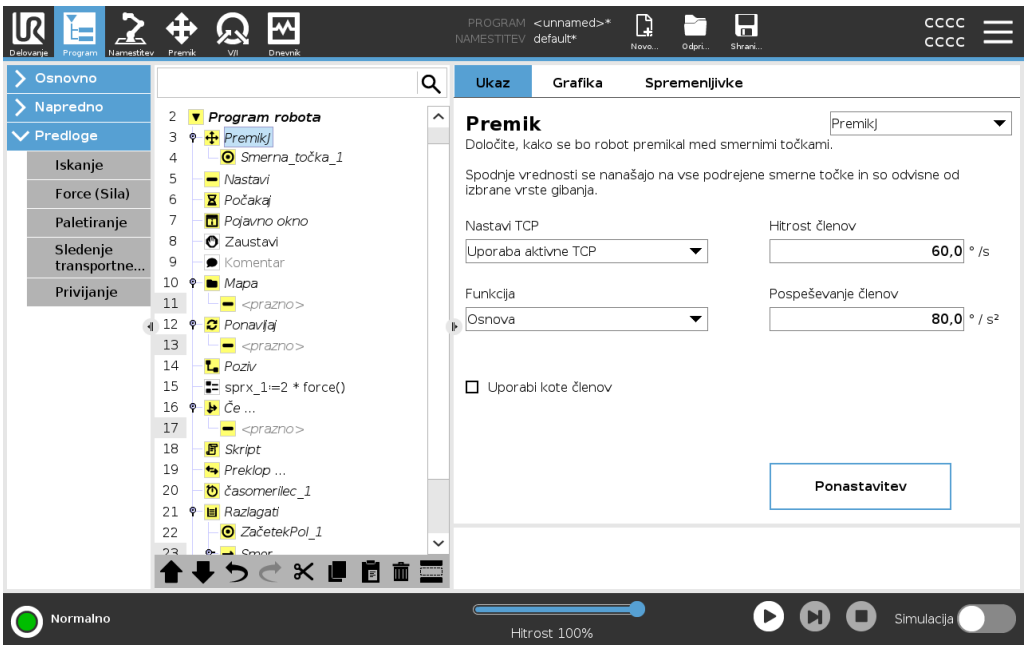
Uporabite možnost Uporabi kote členov kot alternativo pozi 3D, ko uporabljate PremikJ za določanje smerne točke.

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.



21.7.2. 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.

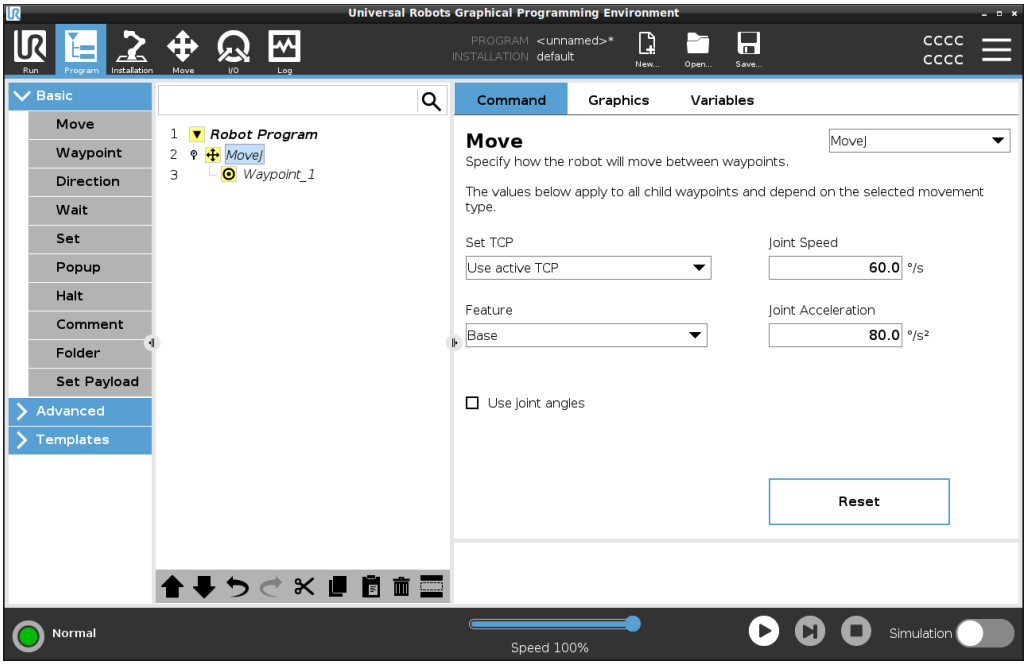
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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**.

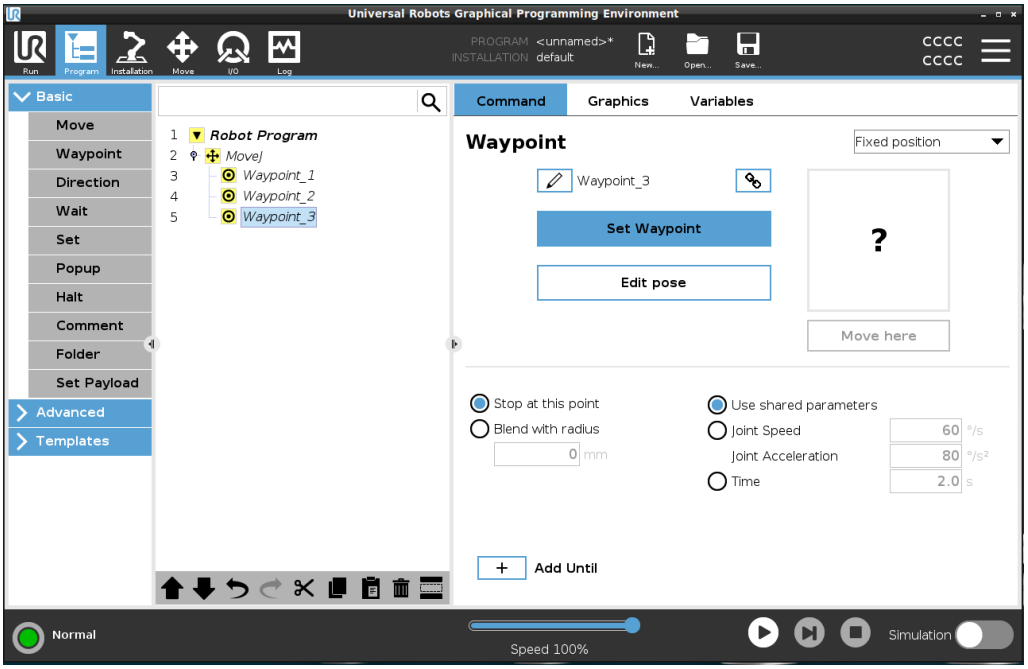
   Smerna točka je dodana v program robota skupaj z vozliščem za Premik.



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

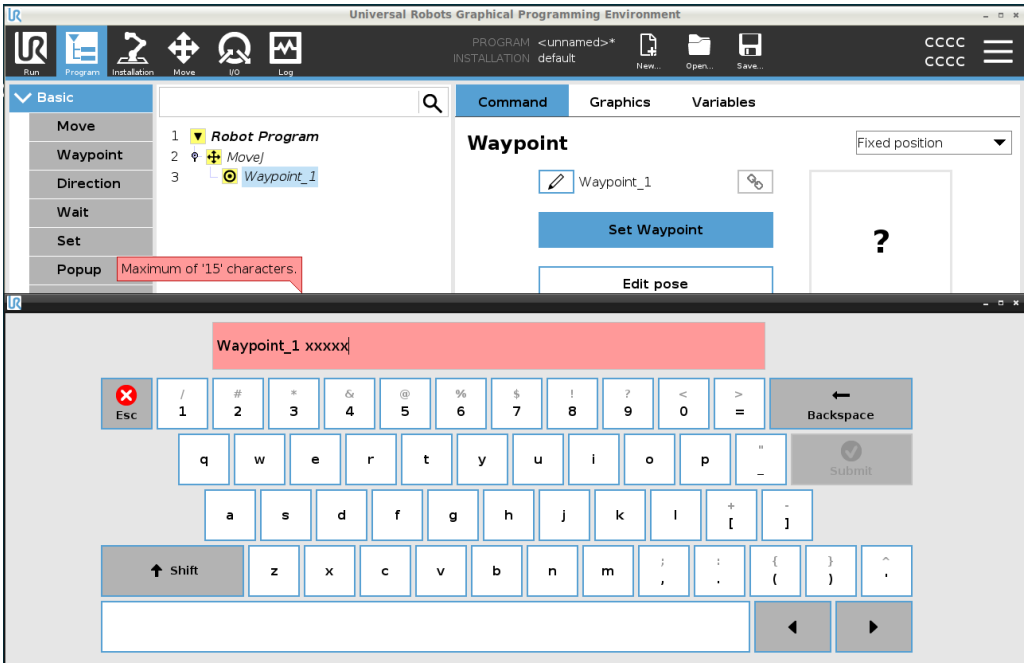
Smerne točke je mogoče konfigurirati na različne načine, odvisno od nastavitve, uporabe in položaja smerne točke v programu robota.

Poimenovanje smernih točk

Smerne točke samodejno dobijo edinstveno ime, ko jih dodate v program robota. Uporabnik lahko spremeni ime smerne točke.

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.

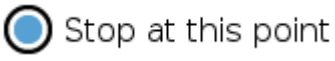


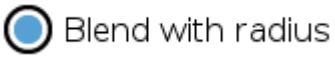
Namig

V velikem programu robota imate pogosto lahko več kot 50 smernih točk, zato ustvarite smiselno pravilo poimenovanja.

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

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 
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  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.

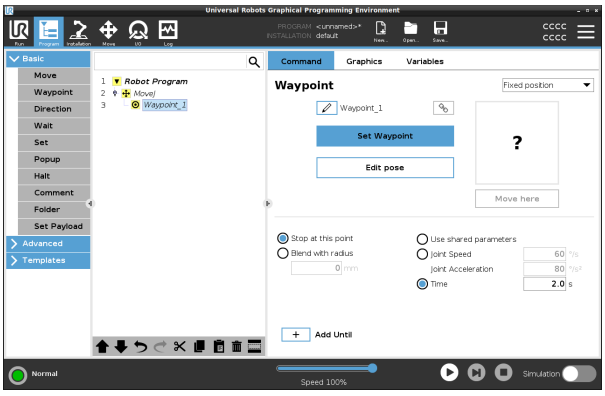
Čas

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.



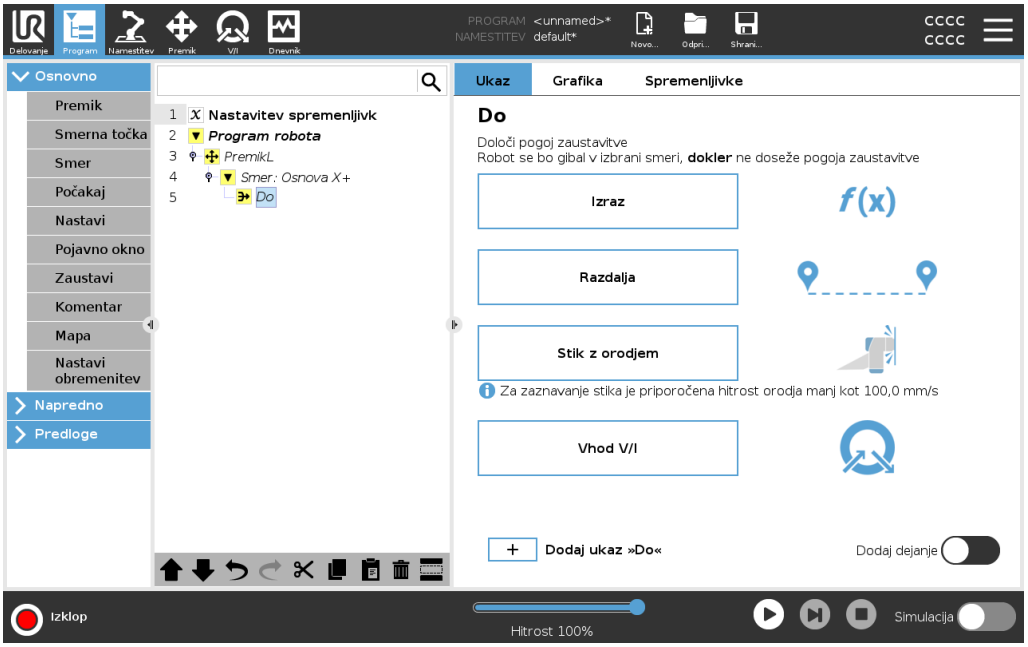
Dodaj ukaz »Do«

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 page233 so na voljo podrobnejša navodila.



Fiksna smerna točka

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 18.4 Freedrive (Prosti tek) on page136, ali pa premaknite robotovo roko z ročnim upravljanjem na 23 Zavihek Premik on page334.

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.

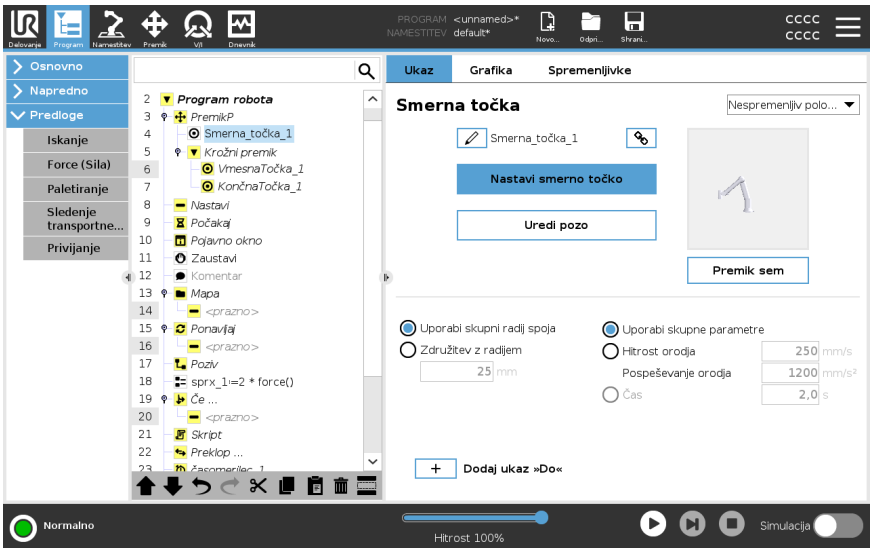
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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 Ko odstranjujete obdelovani del iz pri vzdrževanju stroja, nastavite smerno točko v fiksen položaj, da se izognete kakršnemu koli stiku z opremo.[1]

Nastavitev fiksnih smernih točk

[1]Pri servisiranju stroja glava drži orodje, ki opravlja delo na obdelovancu. Vpenjalna glava je na primer del svedra, ki se pritrdi na sveder.

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

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: 21.7.1 Premik on page211

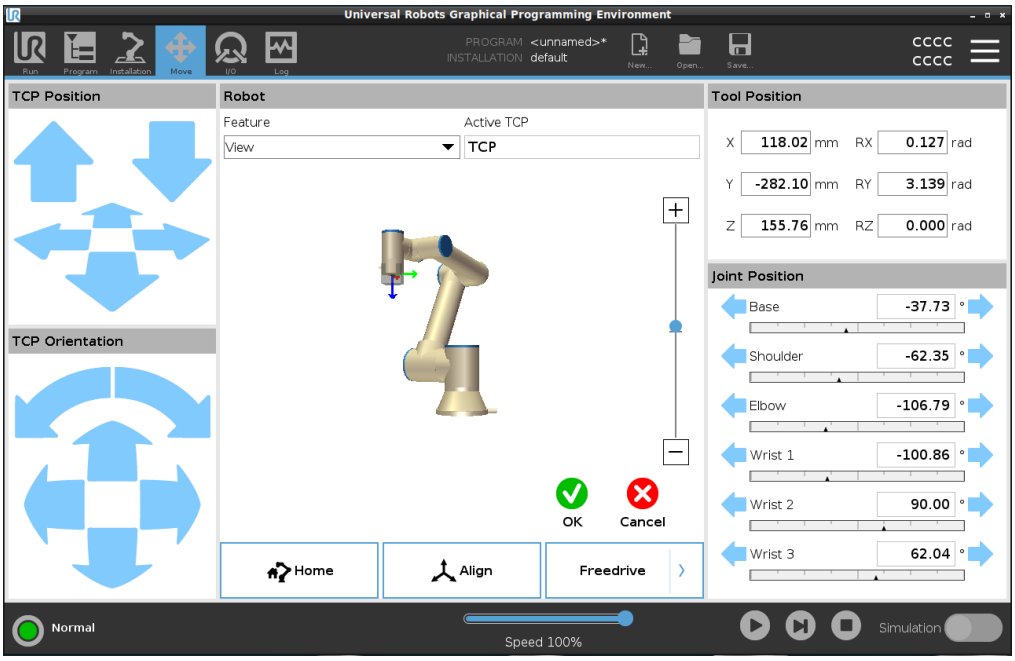
Nastavitev fiksne smerne točke

Dodajanje fiksne smerne točke v program robota

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 Set Waypoint.

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:

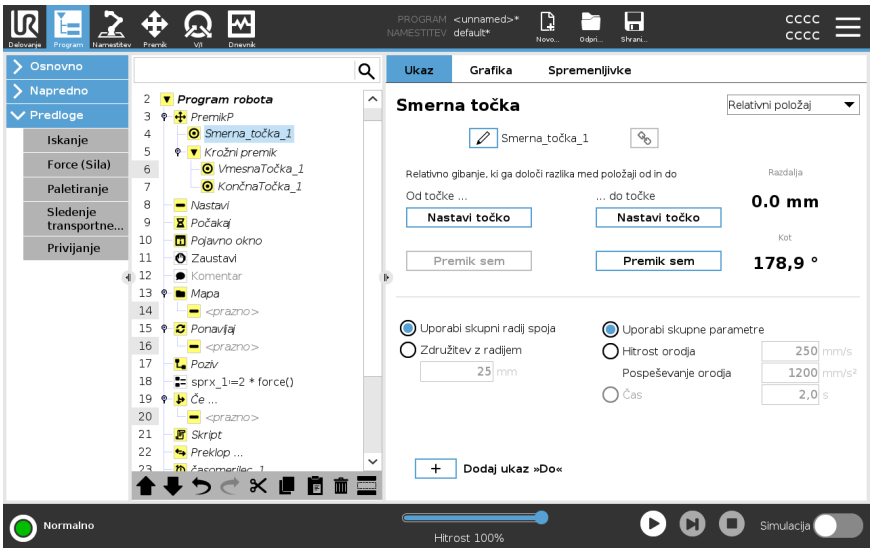
```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
PremikL
Waypoint_1 (relativni položaj):
Uporabi spremenljivko=var_1, Funkcija=Orodje
```

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

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.

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.

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:

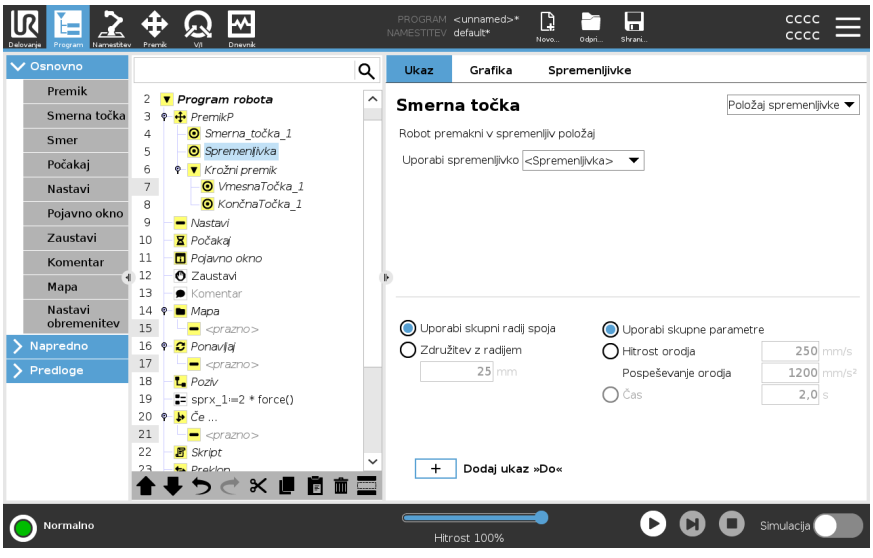
- Ko je določeno mesto treba doseči večkrat.
- Ko ne uporabljate spremenljivk ali zunanjih naprav.
- Če je smerno potrebno treba premakniti ročno ali znova določiti s sunkom ali prostim tekom.

Dodajanje spremenljive smerne točke

Dodajte spremenljivo smerno točko, ki jo lahko spremenite med izvajanjem programa robota.

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.



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

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

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:

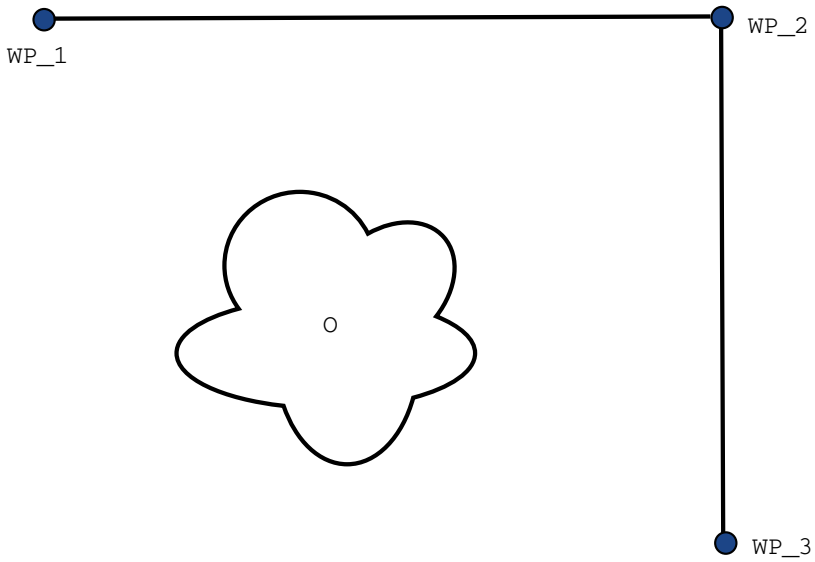
- Parametri za spajanje on the facing page
- Poti spajanja on page230
- Pogojne poti spojev on page231

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.



12.1: *(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

Opis

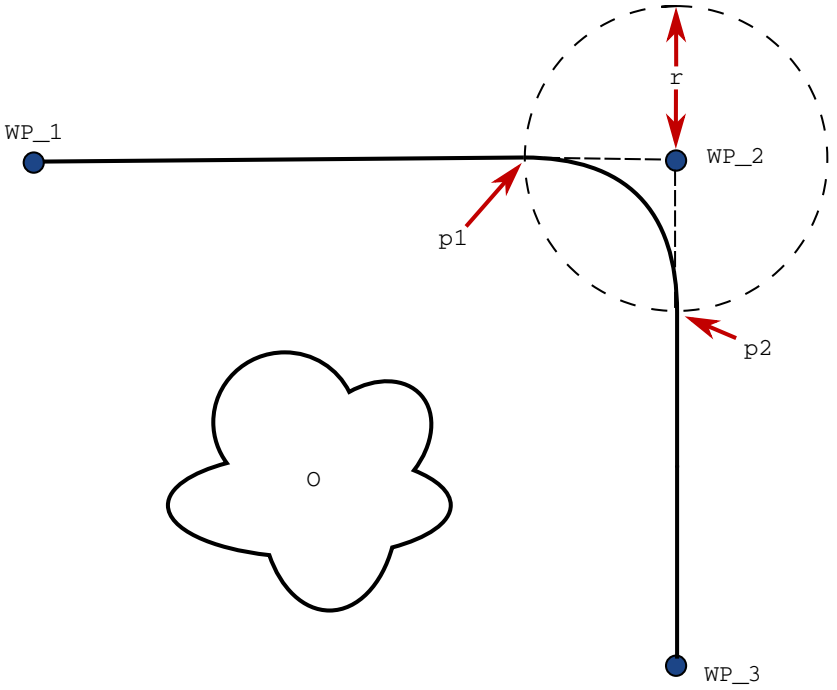
Spajanje omogoča robotu gladek prehod med dvema potema, brez ustavljanja na smerni točki med njima.
Spajanje omogoča hitrejše izvajanje programa robota, ko ustvarite gladek prehod med potema, s tem ne zmanjšate pospeška med potema.

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

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`)

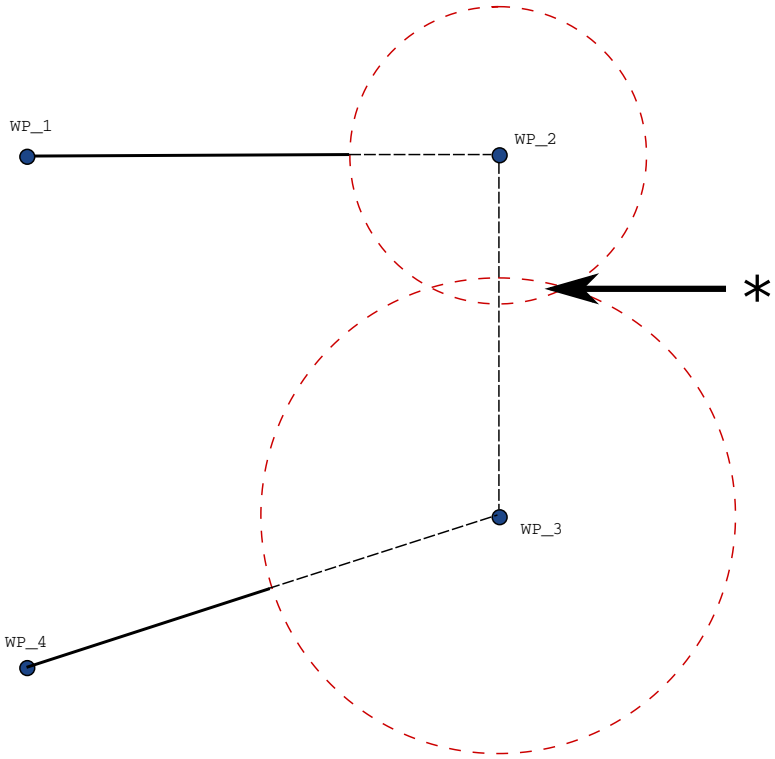


12.2: *Spoj preko `(WP_2)` z radijem `(r)`, začetni položaj spoja pri `p1` in končni položaj spoja pri `p2`. `(O)` je ovira.*

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*.



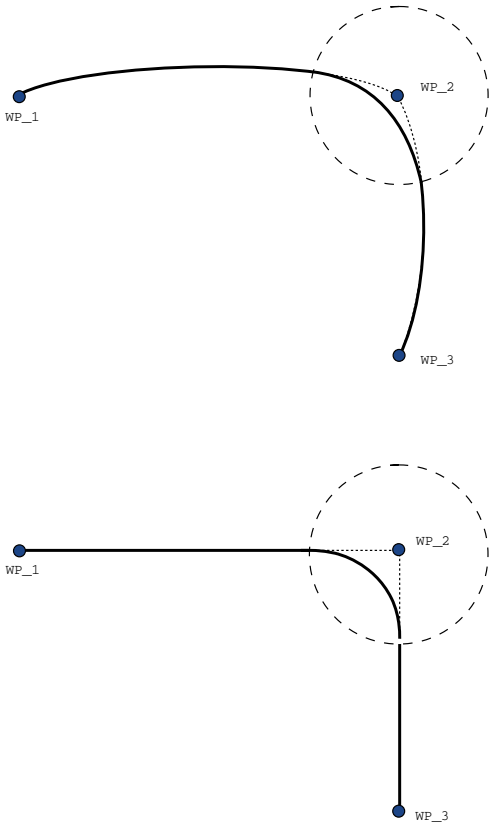
12.3: *Prekrivanje polmera mešanice ni dovoljeno (*).*

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



12.1: *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.

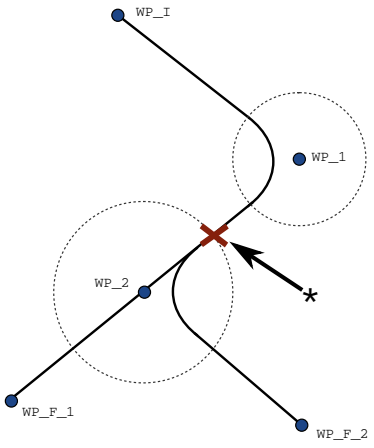
Pogojne poti spojev

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
```



12.2: *`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 (*).*

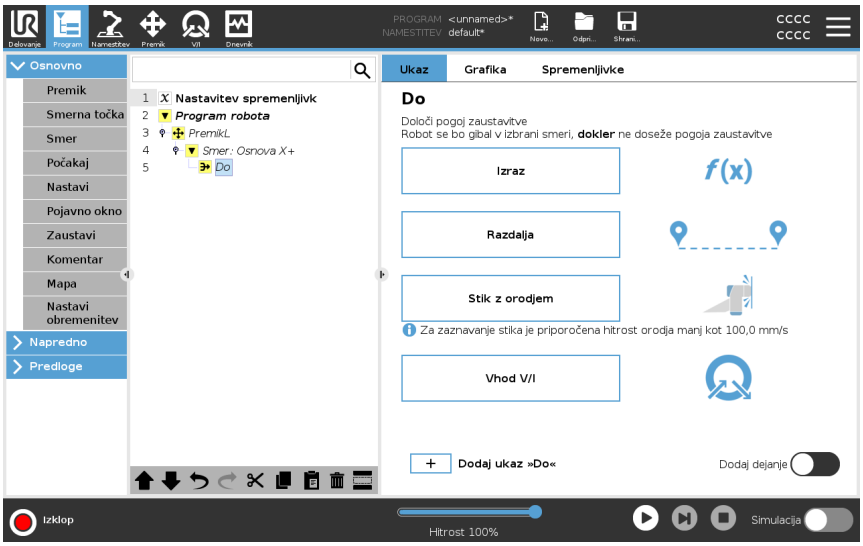
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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 21.7.3 Smer on page238)
- 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.

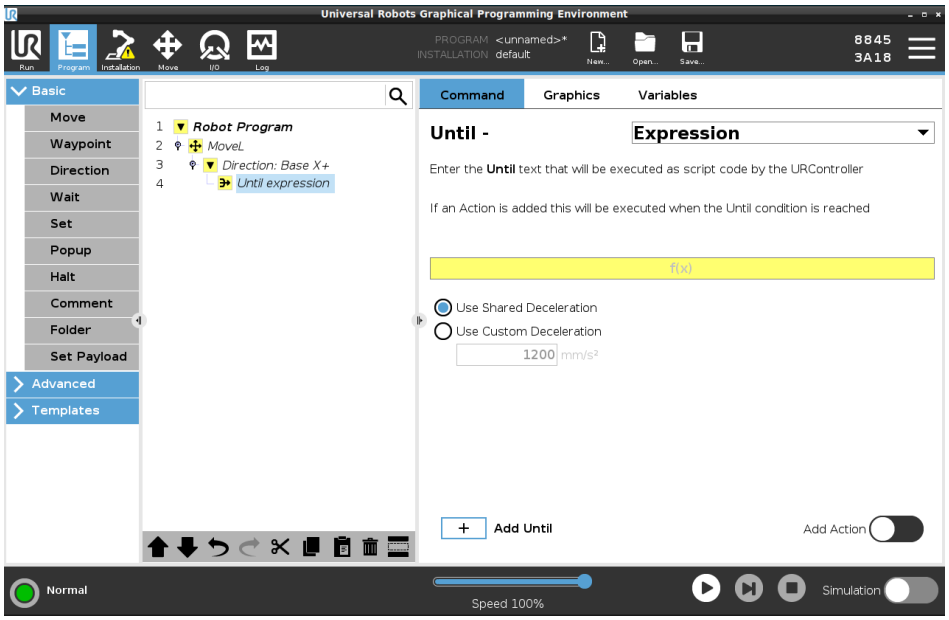
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

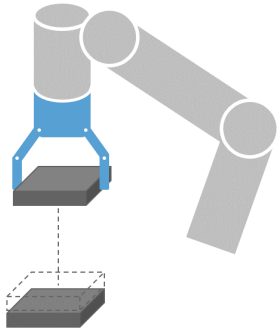
Dodajanje razdalje Do v program robota

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.

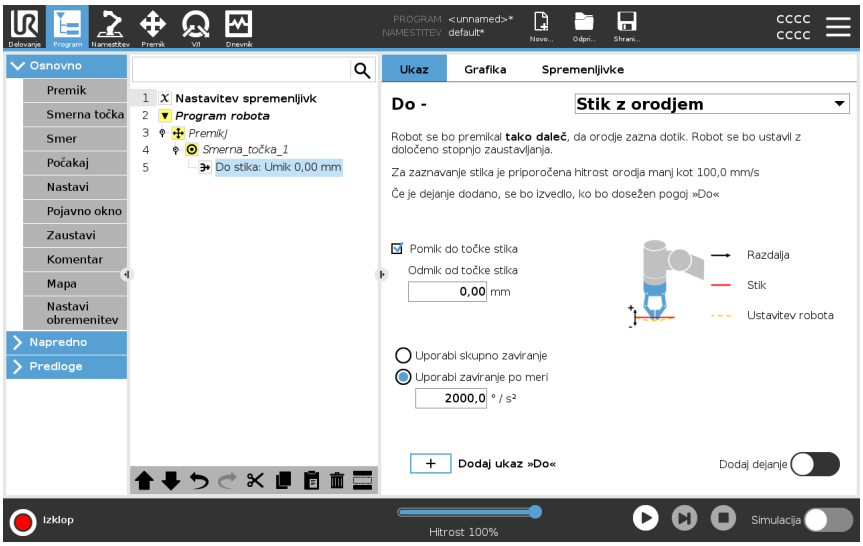
Primer

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



PREVIDNO

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.

OBVESTILO

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.

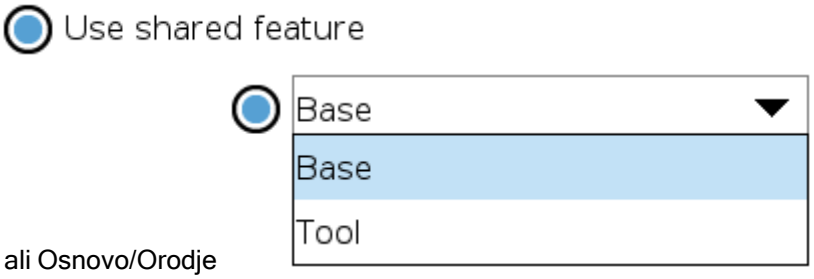
21.7.3. Smer

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 page233.
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.

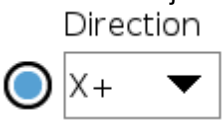
Dodajanje premika Smer v program robota

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

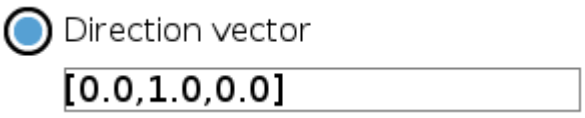


   ali Osnovo/Orodje

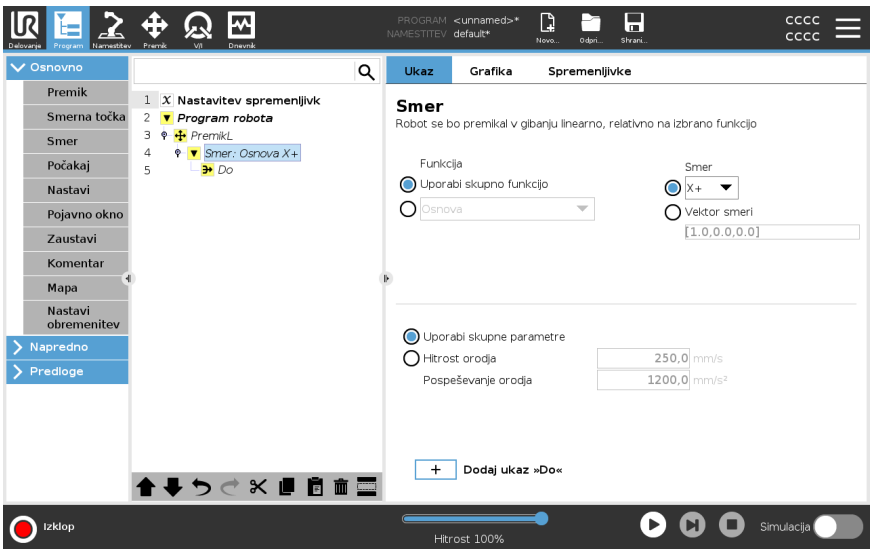
   b. Izberite kartezijansko smer v spustnem meniju za smer



   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.

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.

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

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

21.7.4. 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.

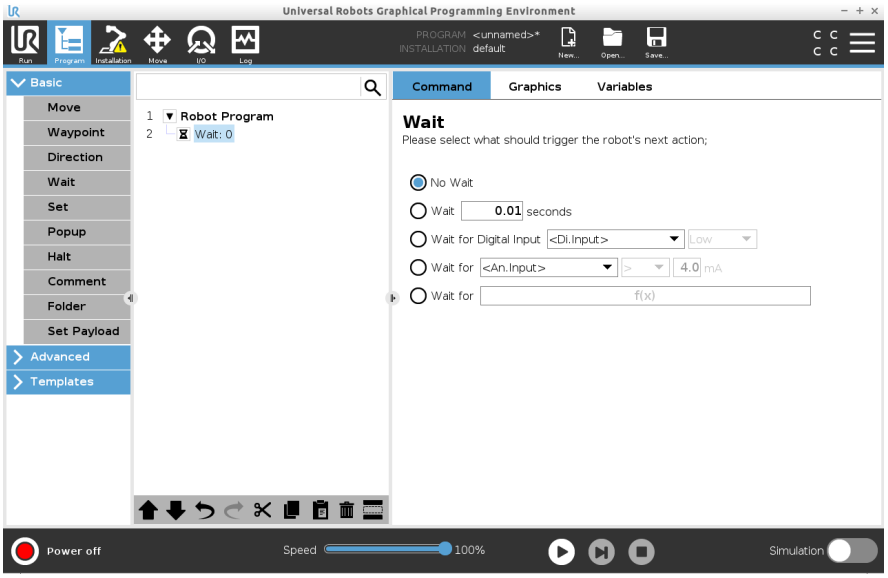
V teh poglavjih je na voljo več informacij glede uporabe ukaza Počakaj:
Robot se začasno ustavi z različnimi ukazi Počakaj.
Spodaj so navedene vrste ukazov Počakaj.

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**.



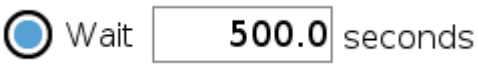
Ukaz Ni čakanja lahko uporabite kot začasno označbo mesta med programiranjem programa robota.

Dodajanje Počakaj x sekund v program robota

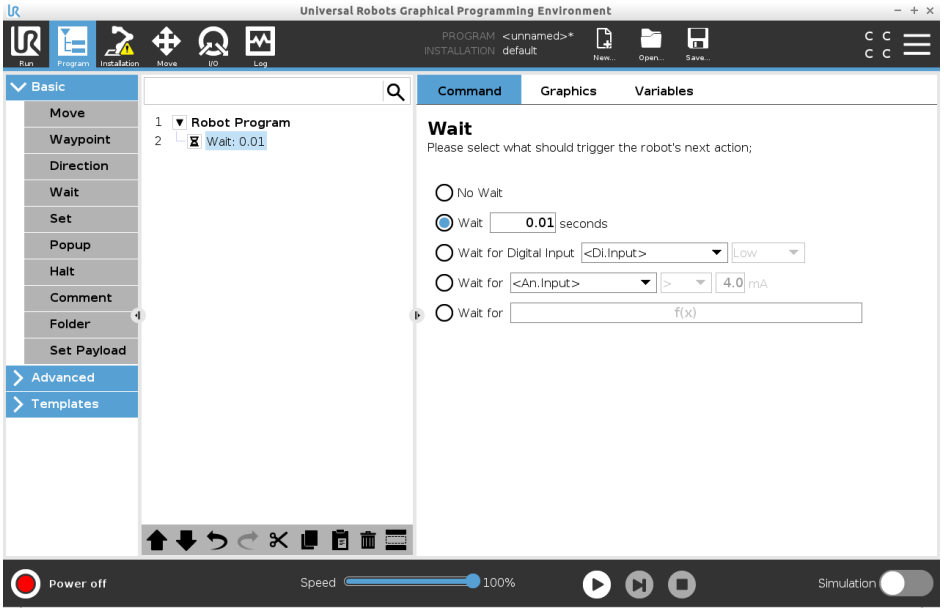
Ukaz Počakaj omogoča robotu čakanje za določen čas, preden nadaljuje z izvajanjem programa.

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.

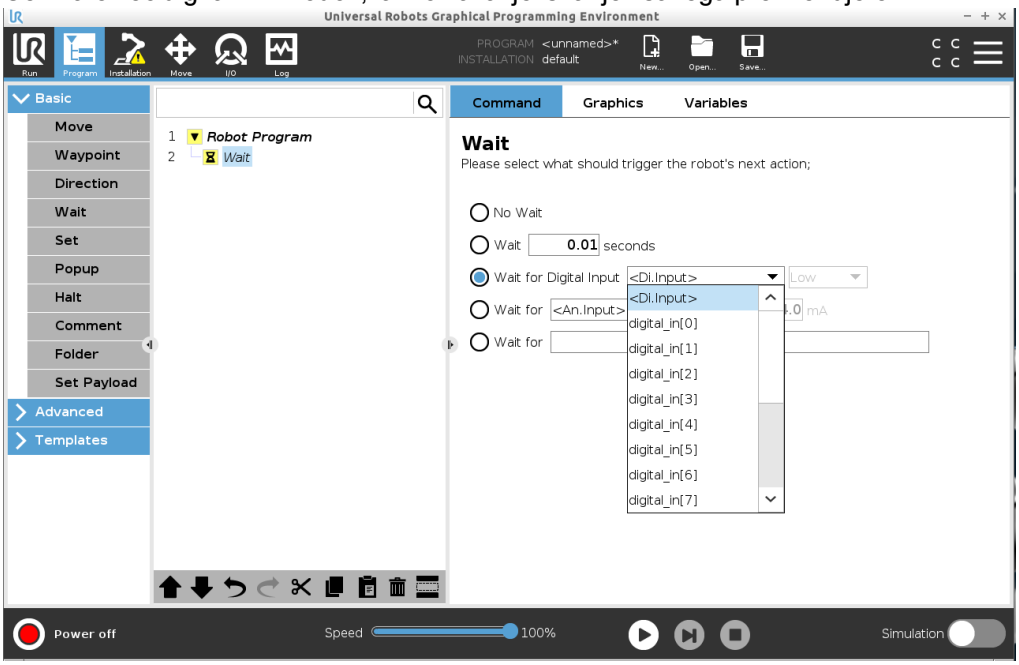
Dodajanje ukaza Počakaj na digitalni vhod v program robota

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.

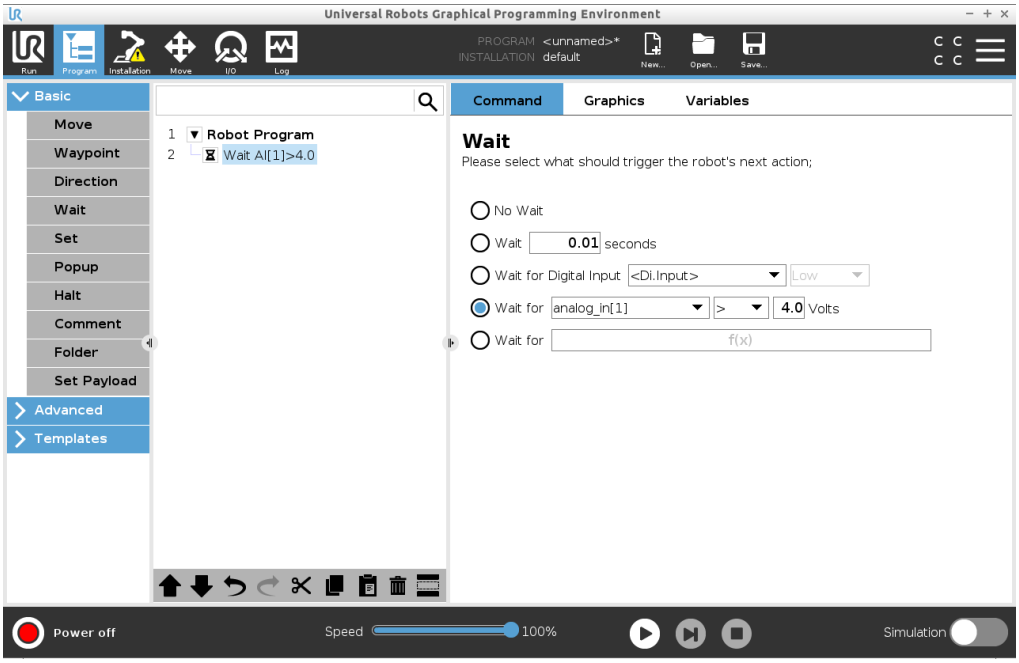
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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]*

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.

21.7.5. Nastavi

Opis

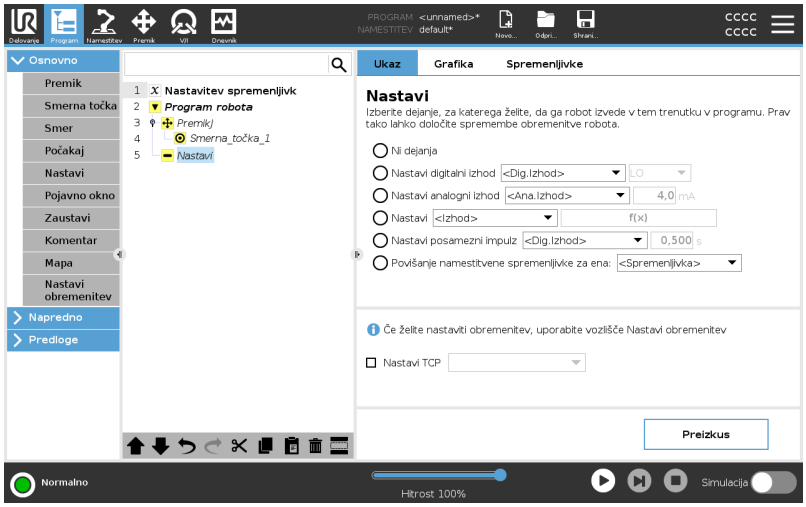
Ukaz Nastavi je najpogosteje uporabljen ukaz. Z ukazom Nastavi lahko vklopite in izklopite zunanje naprave. Z ukazom Nastavi lahko povečate ali zmanjšate tok/napetost do zunanjih naprav.
Nastavitev lahko vedno preskusite z gumbom za preizkus v spodnjem desnem kotu zaslona.
V teh poglavjih je na voljo 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.

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.

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 Nastavi digitalni izhod
4. Izberite vnaprej poimenovan digitalni izhod (glejte 22.4 V/I-nastavitev on page301)
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.

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 22.4 V/I-nastavitev on page301)
5. Vnesite želeno vrednost (tok ali napetost je odvisna od konfiguracije na 24 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.

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 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.

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.

21.7.6. Pojavno okno

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

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

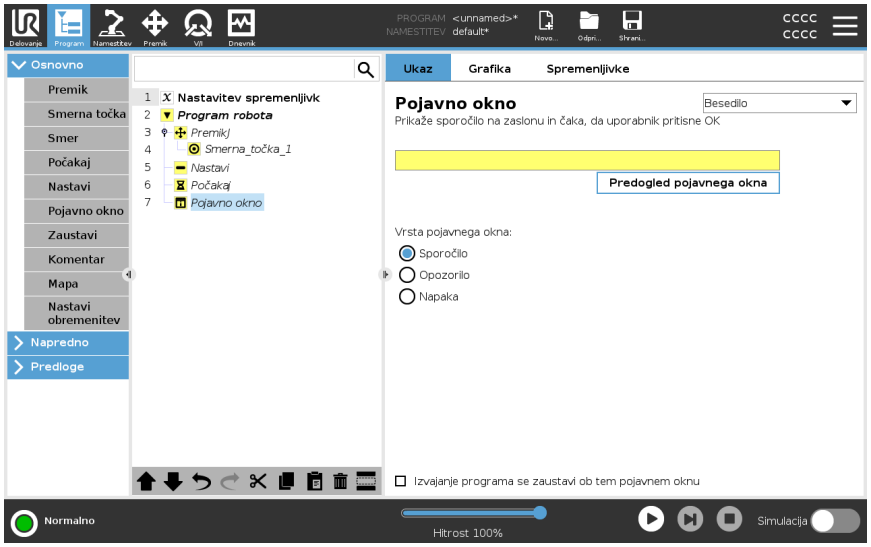
Pojavno sporočilo vedno začasno ustavi izvajanje programa robota. Glavni program robota je začasno ustavljen, če je aktivno pojavno sporočilo.

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.



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.

21.7.7. 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:

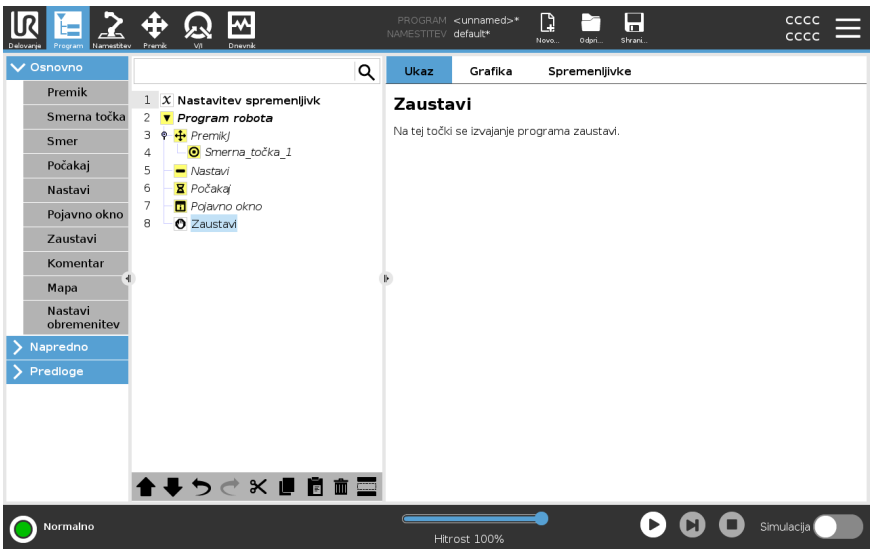
- Ukaz Zaustavi uporabite v primeru, ko s programom robota dosežete položaj, kjer obnovitev ni mogoča in se mora izvajanje programa ustaviti.

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.

21.7.8. 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.

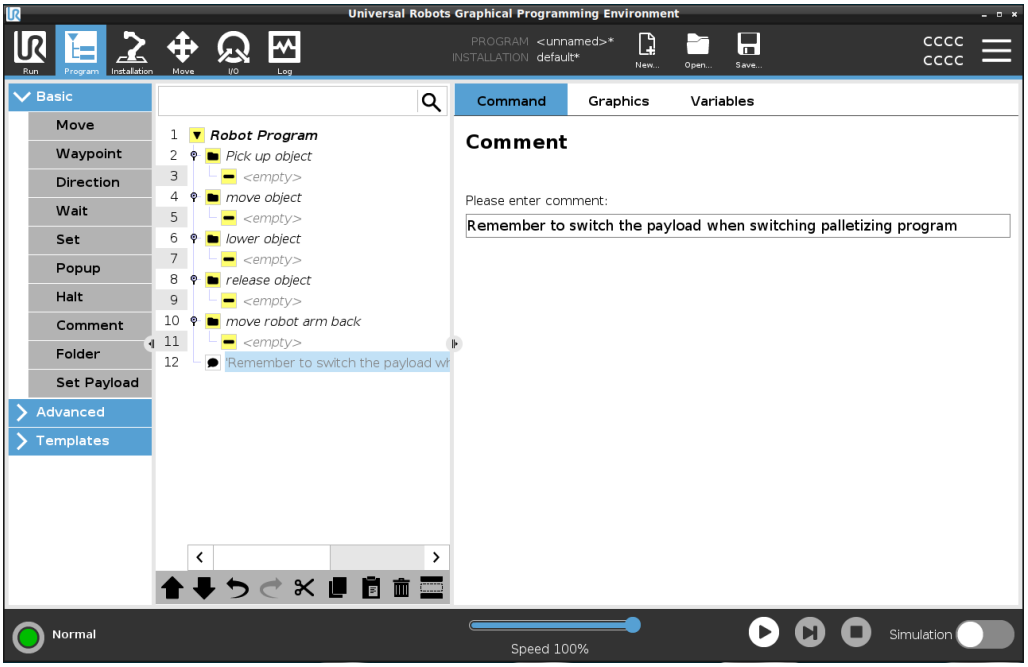
Komentarji nimajo vpliva na izvajanje programa.

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.

21.7.9. 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.

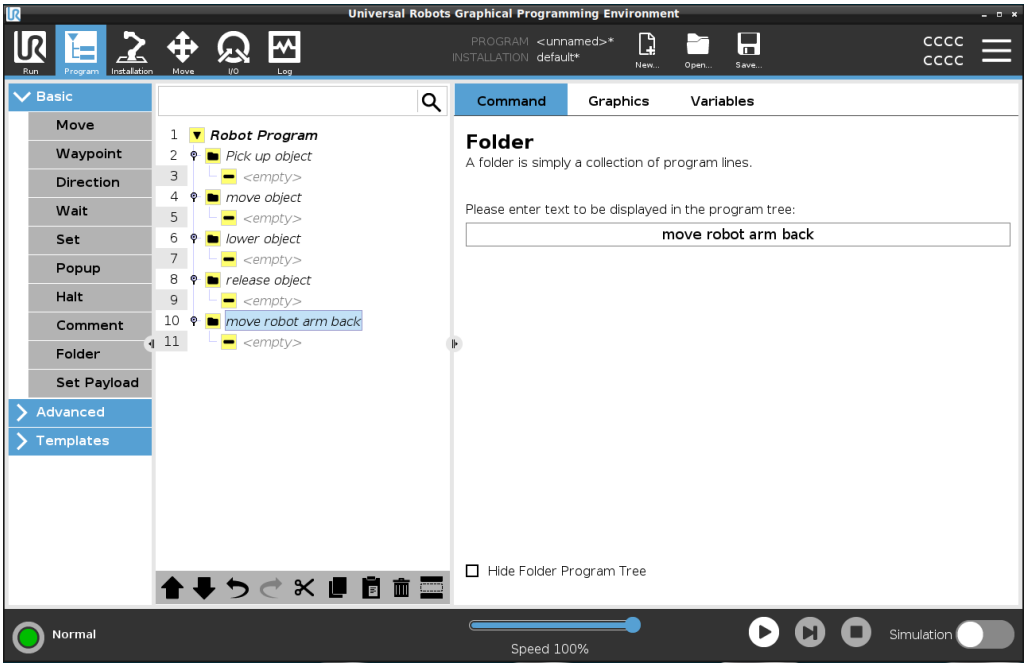
Mape nimajo vpliva na izvajanje programa.

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.

21.7.10. Nastavi obremenitev

Opis

Ukaz Nastavi obremenitev omogoča konfiguracijo obremenitve robota. Obremenitev je definirana kot skupna teža vseh priključkov na prirobnico orodja robota.
Kdaj uporabiti:

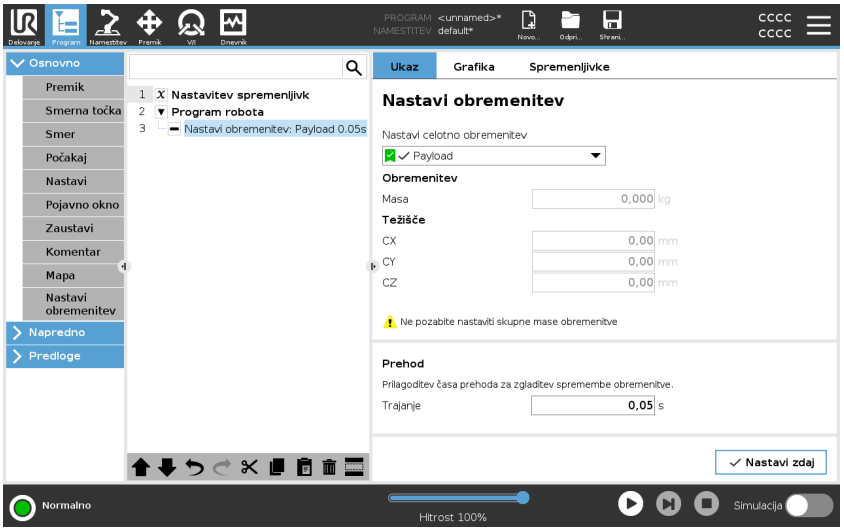
- Kadar želite prilagoditi težo obremenitve, da preprečite sprožitev zaustavitve robota. Ustrezno konfigurirana teža obremenitve zagotavlja optimalno premikanje robota.

  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.



Namig

Uporabite lahko tudi gumb **Nastavi zdaj** za nastavitev vrednosti vozlišča kot aktivno obremenitev.

Namig

Kadar spreminjate konfiguracijo programa robota, vedno posodobite nastavitve obremenitve.

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

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.
Čas prehoda med obremenitvijo	To je čas, ki ga robot potrebujete za prilagoditev na določeno obremenitev. Na dnu zaslona lahko nastavite čas prehoda med različnimi obremenitvami. Čas prehoda lahko dodate v sekundah. Ko nastavite čas prehoda nad vrednost 0, to preprečuje robotu, da bi »preskočil« med spremembami obremenitve. Program se izvaja med postopkom prilagoditve. Nastavitev časa prehoda med obremenitvami se priporoča v primeru pobiranja ali spuščanja težkih predmetov ali pri uporabi vakuumskega orodje za prijemanje.

21.8. Napredna vozlišča programa

Opis	Napredna programska vozlišča se uporabljajo za dodajanje dodatnih funkcij v program robota, kot so; podprogrami, parametri če, skripti in zanke.

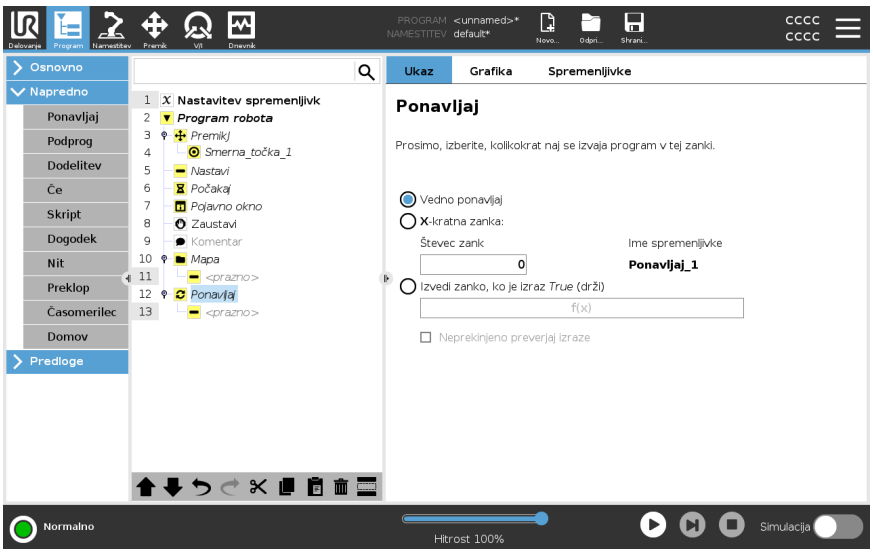
21.8.1. Ponavljaj

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

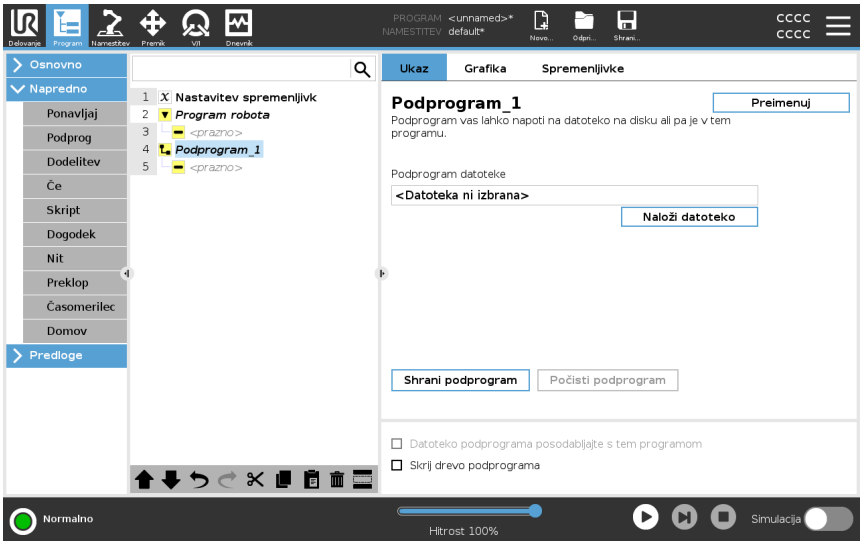
Pri ustvarjanju zank z uporabo izraza kot končnega pogoja nudi PolyScope možnost za neprekinjeno ocenjevanje tega izraza, tako lahko »zanko« prekinete kadar koli med izvajanjem in ne le po vsaki ponovitvi.



21.8.2. Podprogram

Opis

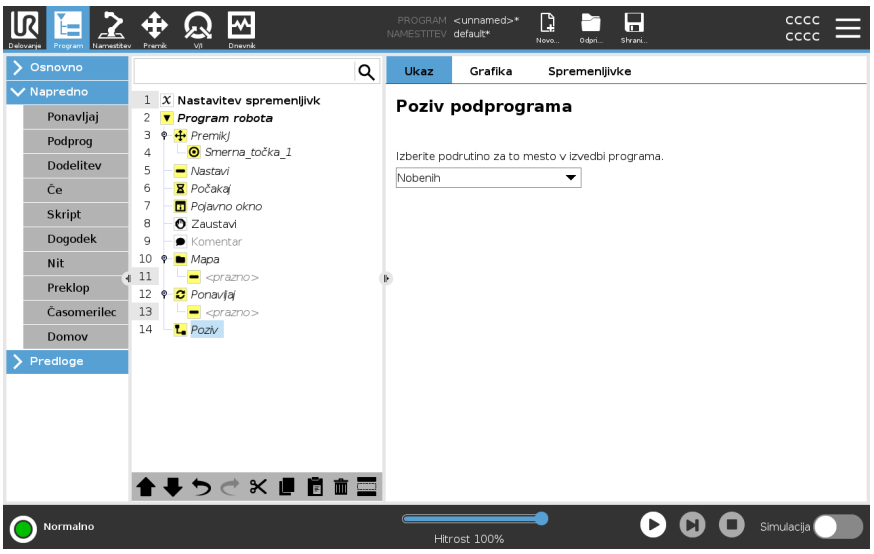
Podprogram lahko vsebuje dele programa, ki so potrebni na več mestih. Podprogram je lahko ločena datoteka na disku in je lahko tudi skrit, da podprogram zaščiti pred nenamernimi spremembami.



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.

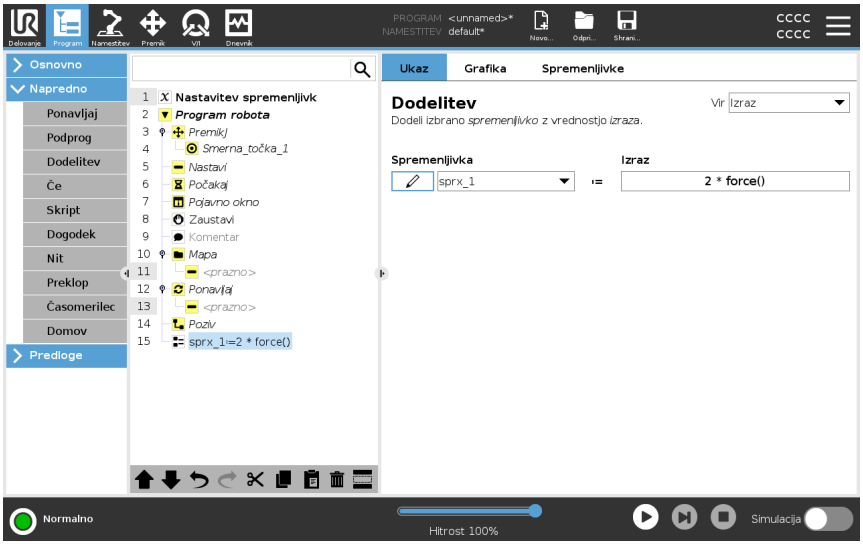


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.8.3. Dodelitev

Opis

Dodeli vrednost spremenljivkam. Vrednost spremenljivke je lahko rezultat ustvarjenih izrazov v Urejevalniku izrazov (glejte razdelek 21.3 Urejevalnik izrazov on page202). 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.



21.8.4. Če

Opis

Ukaza **Če** in **Če...Potem** spremenita ravnanje robota na osnovi signalov senzorjev ali vrednosti spremenljivk.

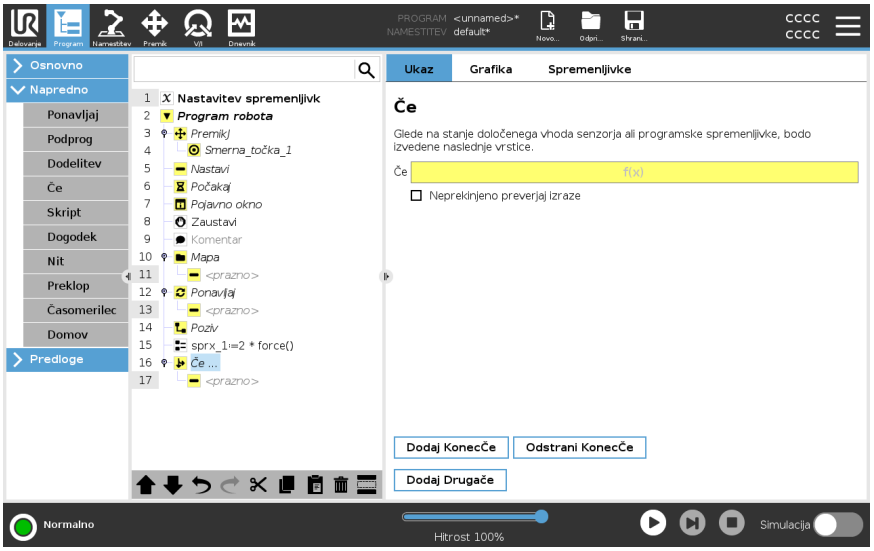
OBVESTILO

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.

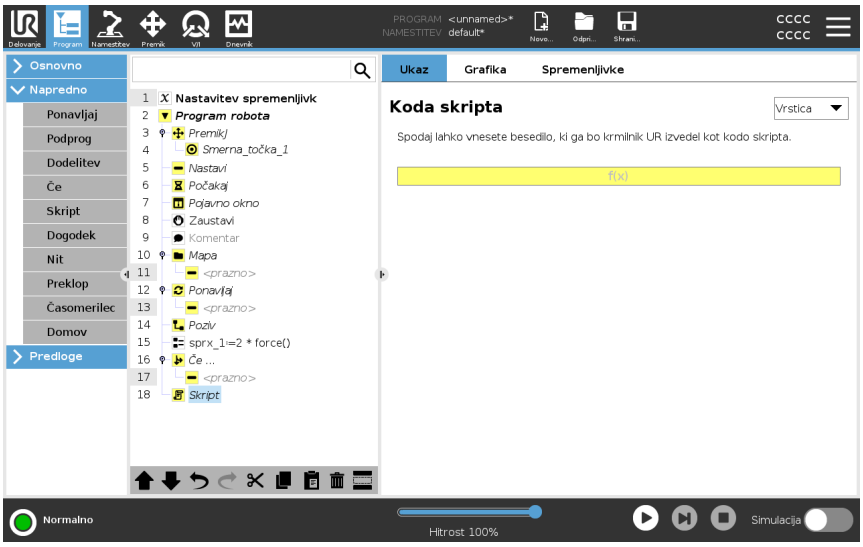
21.8.5. Skript

Opis

V spustnem seznamu pod možnostjo Ukaz so na voljo naslednje možnosti:

- **Črta** vam omogoča pisanje enojne vrstice kode programa URScript, z Urejevalnikom izrazov (21.3 Urejevalnik izrazov on page202)
- **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.

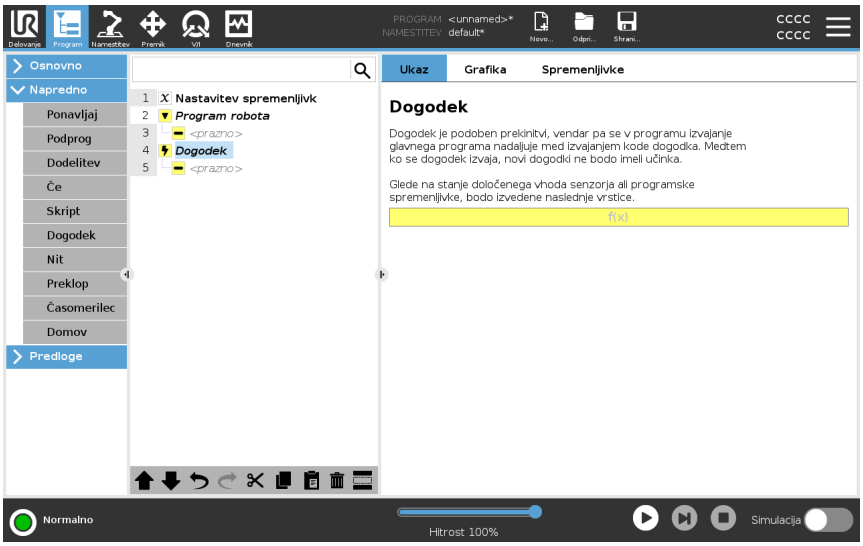


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.8.6. 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).

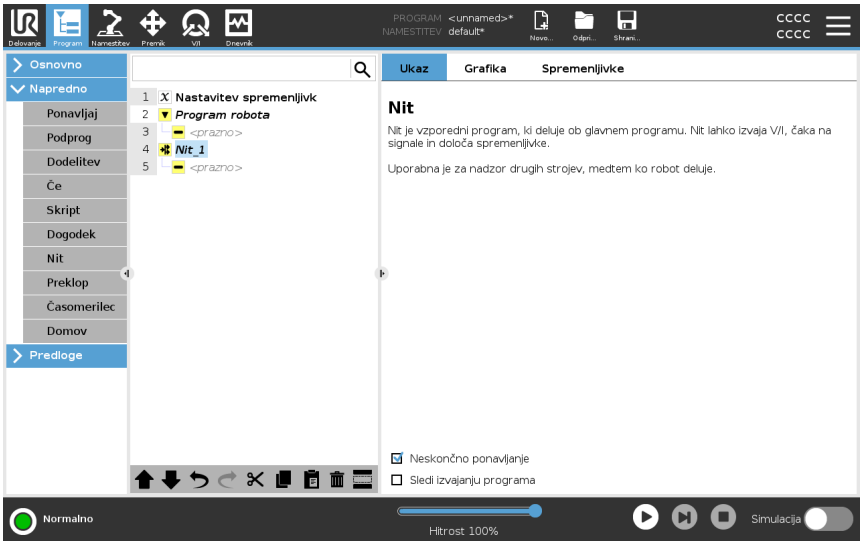


21.8.7. Nit

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.



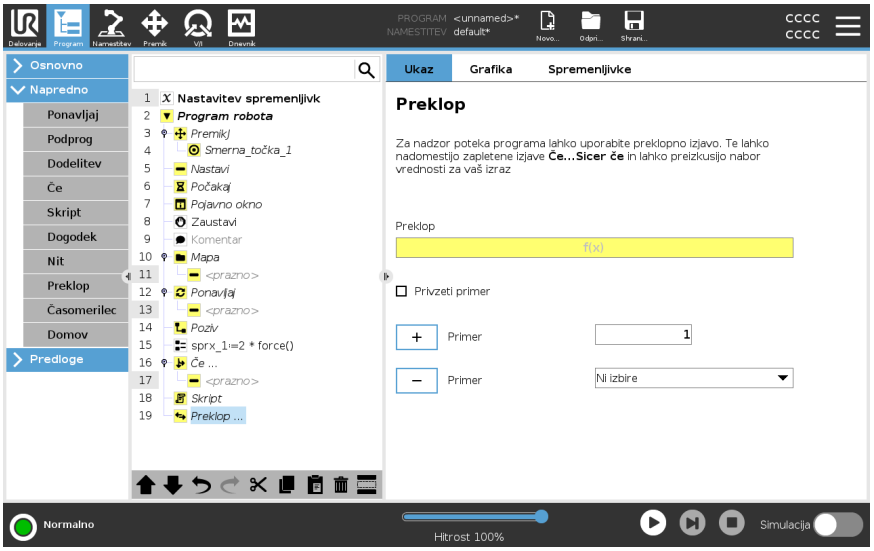
21.8.8. Preklop

Opis

Struktura **Preklopi primer** lahko na osnovi vhodnih signalov ali vrednosti spremenljivk spremeni ravnanje robota.
Uporabite **Urejevalnik izrazov**, če želite opisati osnovni pogoj in določiti primere, v okviru katerih naj robot nadaljuje izvajanje podukazov tega `Preklopa`.
Če se pogoj ujema z enim izmed primerov, se izvedejo vrstice tega `Primera`. Če je definiran `Privzeti primer`, se vrstice izvedejo samo, če ni najden drug ujemajoči se primer.

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

Vsak `Preklop` ima lahko več `Primerov` in en `Privzeti primer`. `Preklopi` lahko imajo definirano samo eno instanco vrednosti za vsak `Primer`. `Primere` lahko dodate z gumbi na zaslonu. Za ta Preklop lahko z zaslona odstranite ukaz `Primer`.

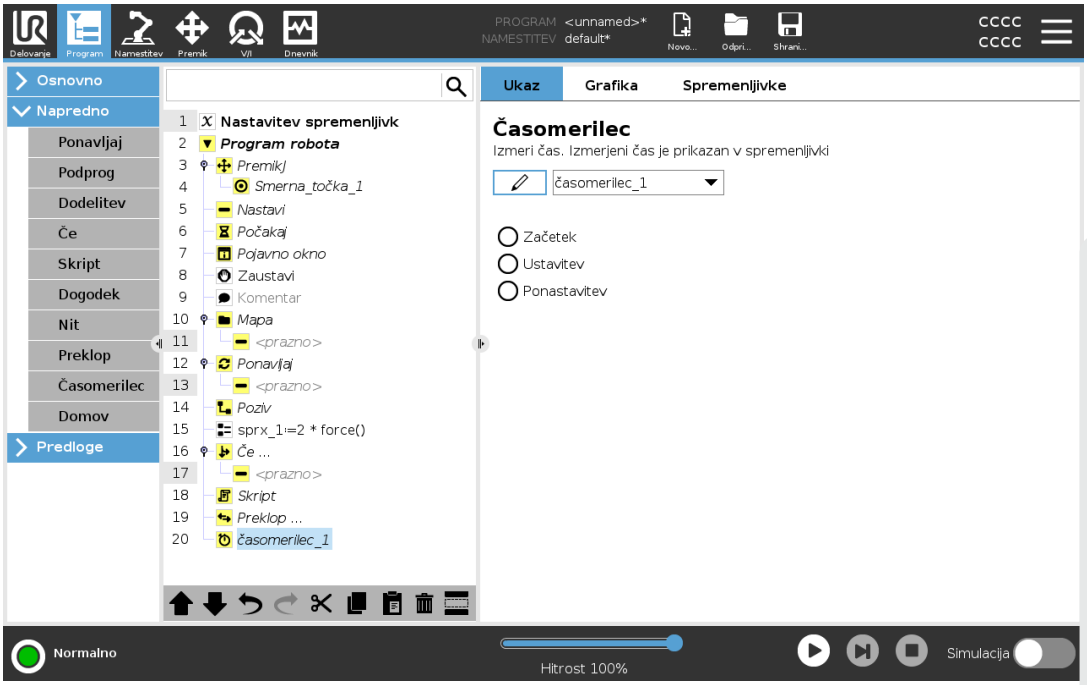


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.8.9. 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.

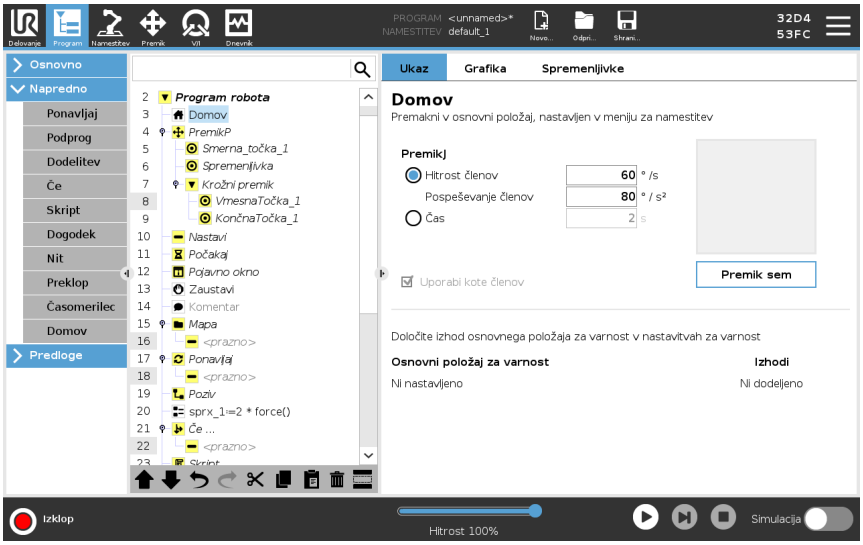


21.8.10. Doma

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.



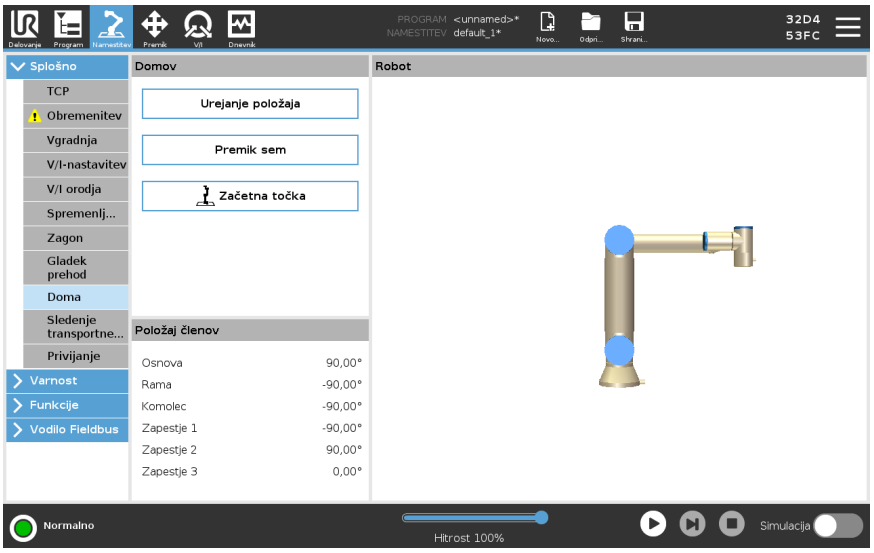
Določanje Domačega položaja

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 19.9 Varni Domači položaj on page181) 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.

21.9. Predloge

Opis

Predlogo lahko uporabite za dodajanje določene funkcionalnosti v program robota. Različne predloge omogočajo izvajanje zahtevnih opravil s programom robota.

21.9.1. Iskanje

Opis

Funkcija za iskanje s senzorjem določa, kdaj je dosežen pravilni položaj za prijem oz. izpust elementa. Ta funkcija je namenjena delu s skladovnico elementov z različno debelino elementov oz. kadar točni položaji elementov niso znani ali jih je pretežko programirati.
Senzor je lahko potisni gumb, senzor pod pritiskom ali kapacitivni senzor.

Iskanje

Ko programirate iskanje, morate določiti:

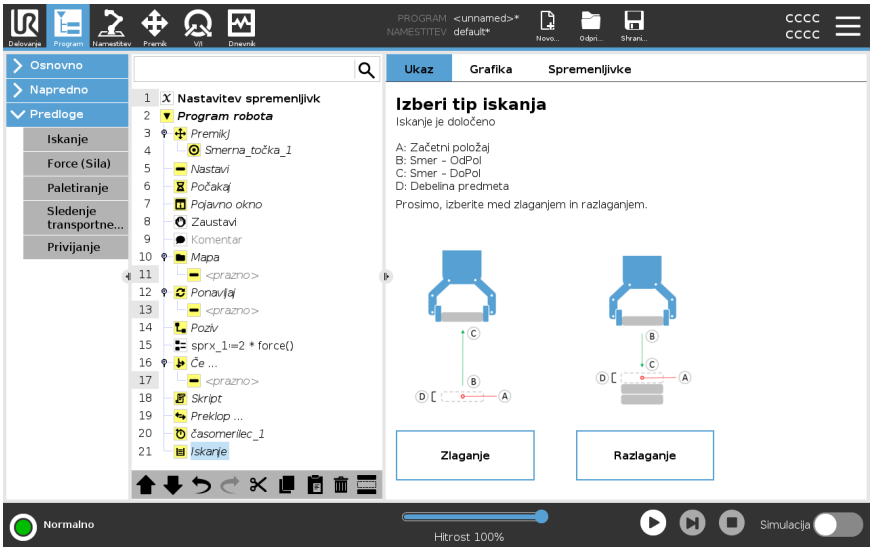
- *A* – začetna točka.
- *B do C* – smer skladovnice. To pomeni, da med zlaganjem skladovnica raste, med razlaganjem se skladovnica manjša.
- *D* – debelina predmetov v skladovnici.

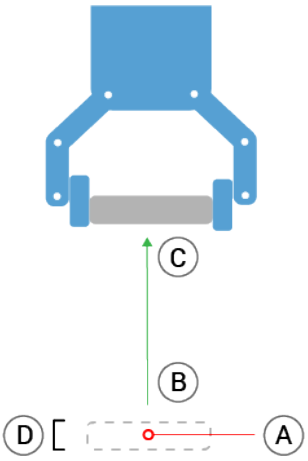
Prav tako pa morate določiti pogoj za doseganje naslednjega položaja skladovnice in posebno zaporedje programa, ki bo izvedeno ob vsakem položaju skladovnice.
Za premike pri delu s skladovnico morate določiti hitrost in pospešitev.

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

Zlaganje

Med zlaganjem se robotova roka roka premakne na točko *A* in se nato premakne v *nasprotno smer*, da poišče naslednji položaj skladovnice. 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.

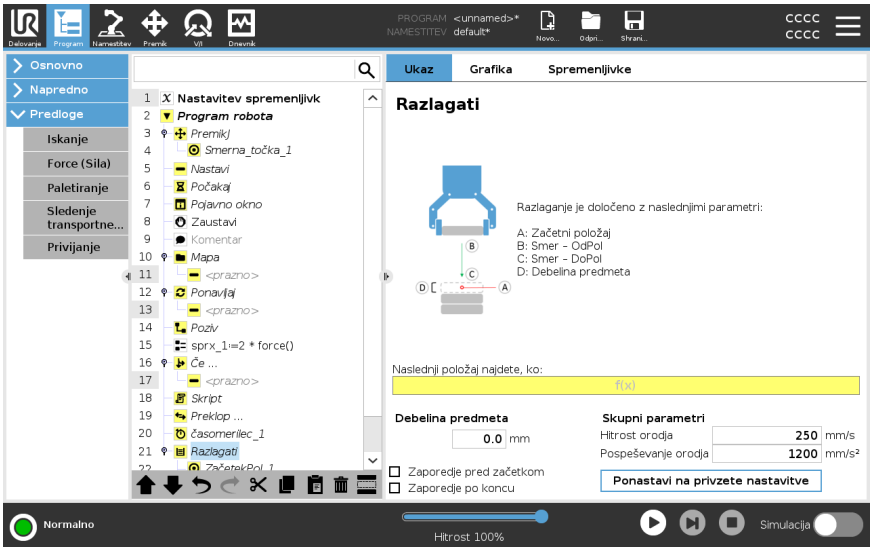


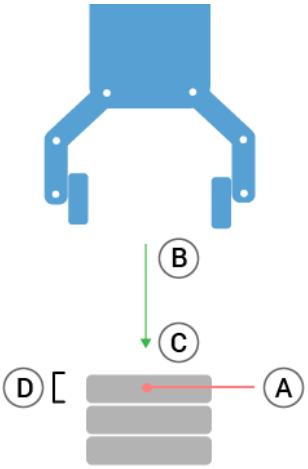


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Razlaganje

Pri razlaganju se robotova roka premakne od položaja *A* v dani smeri za iskanje naslednjega predmeta. 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

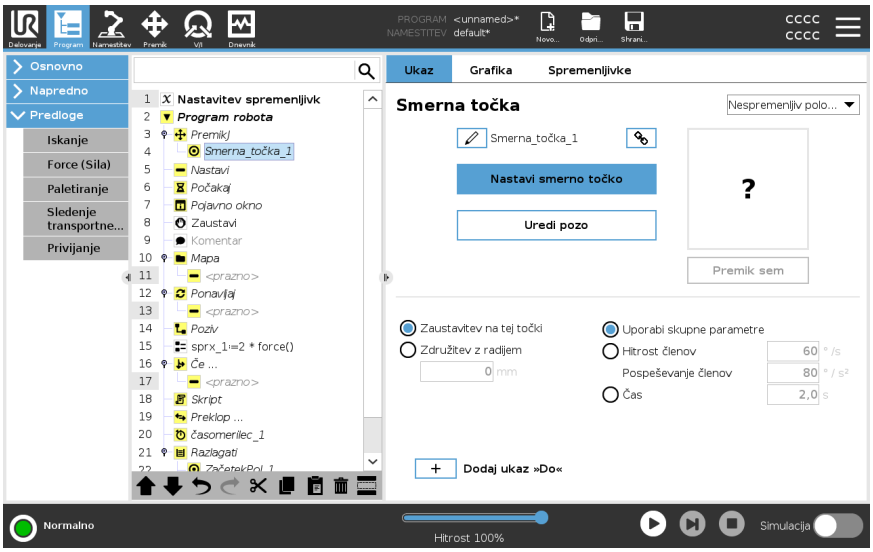
Zlaganje se začne na začetnem položaju. Če je začetni položaj izpuščen, se zlaganje začne na trenutnem položaju robotove roke.

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

Smer

Smer je določena s položajema *B do C* in je izračunana kot razlika med položajem od položaja *B* prve točke TCP do položaja *C* druge točke TCP.
Smer ne upošteva usmerjenosti točk.

Ukaz	Dejanje
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 ocenjen z `Resnično`, robot izvede posebno zaporedje.
PredZačetkom	Izbirno zaporedje `PredZačetkom` se zažene tik pred začetkom postopka. To lahko uporabite za čakanje na pripravljene signale.
PoKoncu	Izbirno zaporedje `PoKoncu` se zažene po koncu postopka. 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.

21.9.2. 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.

OBVESTILO

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.

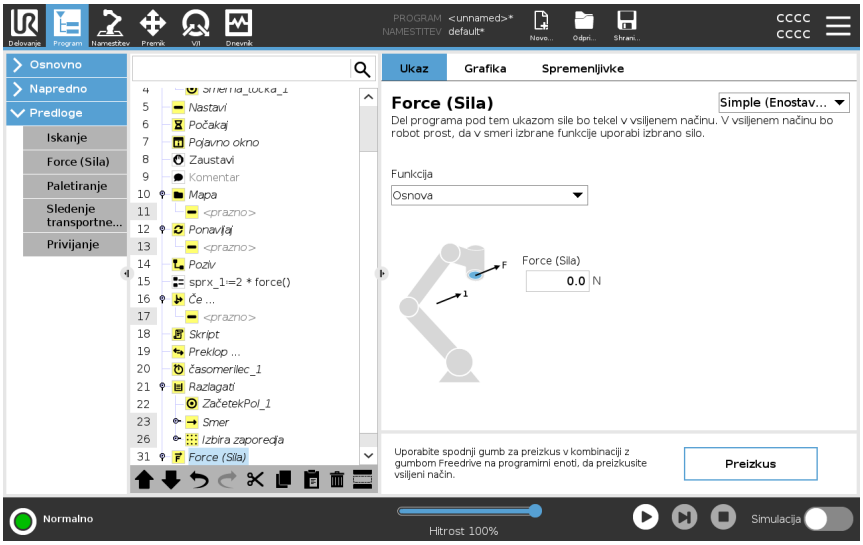
OBVESTILO

Če je znotraj `Če`, `DrugačeČe` ali `Ponavljaj` vozlišče Sile in je izbrana možnost `Izraz preverjaj neprekinjeno`, lahko za izhod iz nadzora sile na konec izraza dodate skript `end_conveyor_tracking()`.

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.

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.

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].

OBVESTILO

Narediti morate naslednje:

- Uporabite funkcijski skript `get_tcp_force()` v ločeni niti, da odčitate 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.

21.9.3. 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.

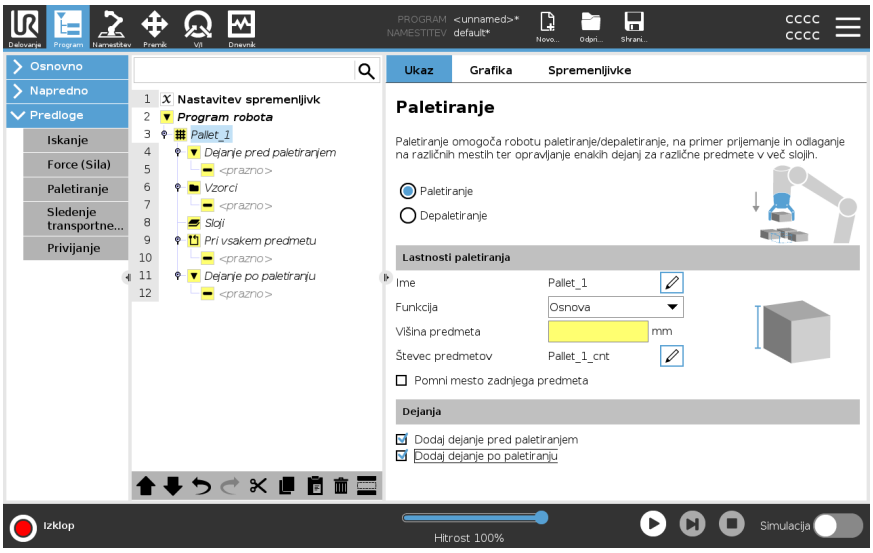
Ustvarjanje programa za paletiziranje

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.

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.

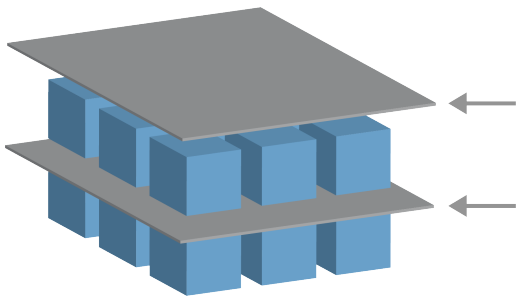
Dodajanje ločevala med plasti v zaporedju paletiziranja

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



(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.

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.

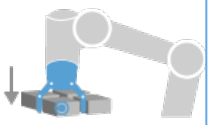
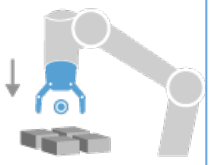
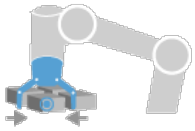
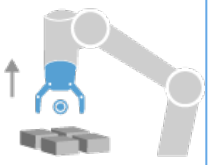
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

21.9.4. Sledenje transportnega traku

Opis

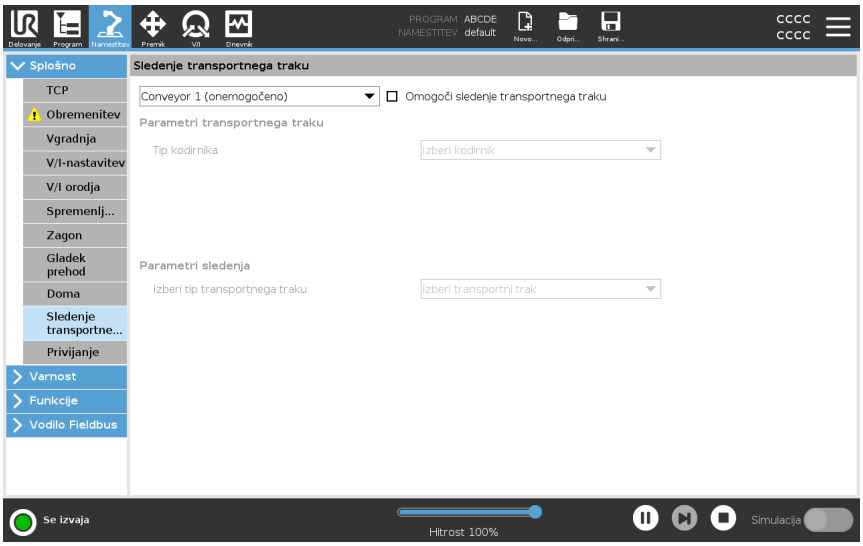
Sledenje transportnega traku omogoča, da robotova roka sledi gibanju do dveh transportnih trakov. Sledenje traku je definirano na zavihku Namestitev.

OBVESTILO

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.

OBVESTILO

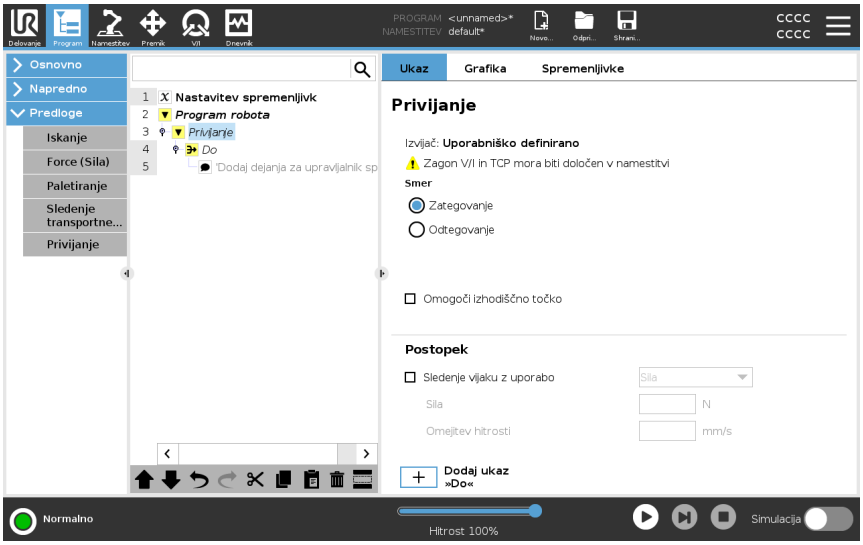
Če je znotraj `Če`, `DrugačeČe` ali `Ponavljaj` vozlišče Sledenje transportnem traku in je izbrana možnost `Izraz preverjaj neprekinjeno`, lahko za izhod iz sledenja transportnemu traku na konec izraza dodate skript `end_conveyor_tracking()`.

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

21.9.5. 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.

  PREVIDNO

  Pred zagonom programa vijačenja nastavek vijačnika postavite tik nad vijak. Delovanje vsakršne sile na vijak lahko vpliva na učinkovitost programa vijačenja.

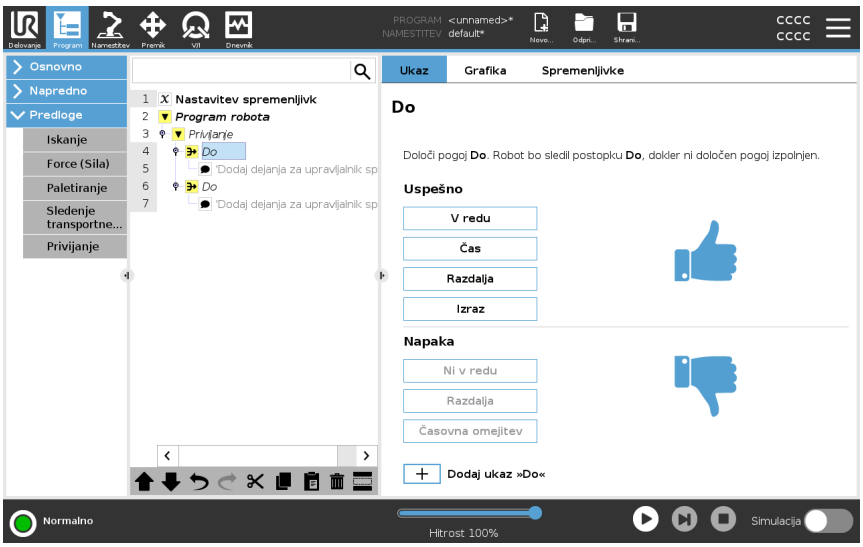
- **Hitrost**: Izberite fiksno **Hitrost orodja** in **Pospeševanje**, da bo robot sledil vijaku do določene hitrosti.
- **Izraz**: Podobno ukazu Če (glejte 21.8.4 Če on page257), izberite **Izraz** za opis pogojev, pod katerimi robot sledi vijaku.

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.

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.

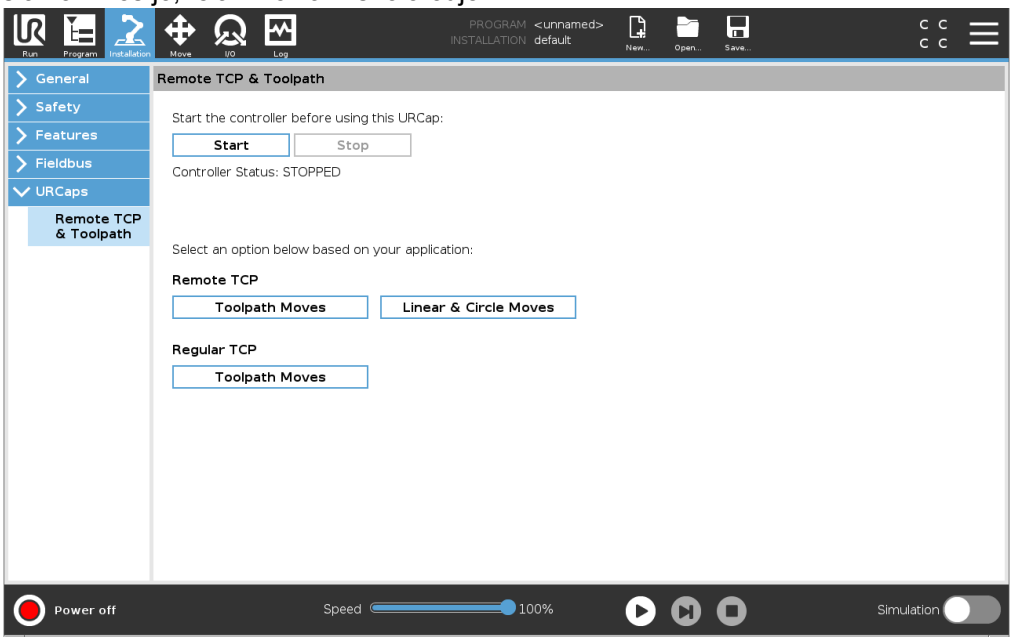
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

21.10. URCaps

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

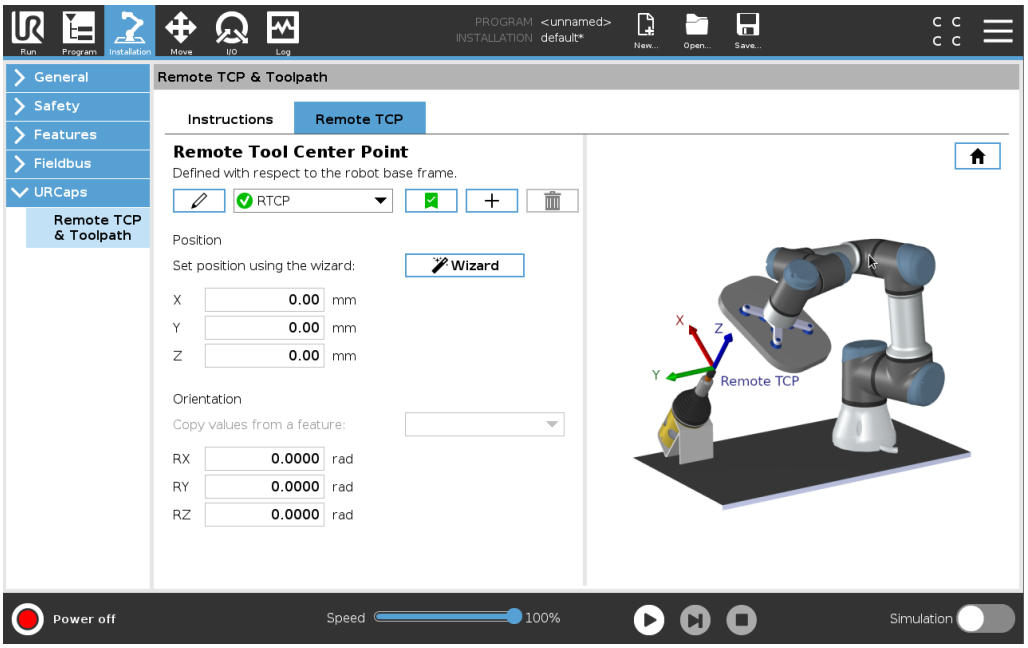
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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

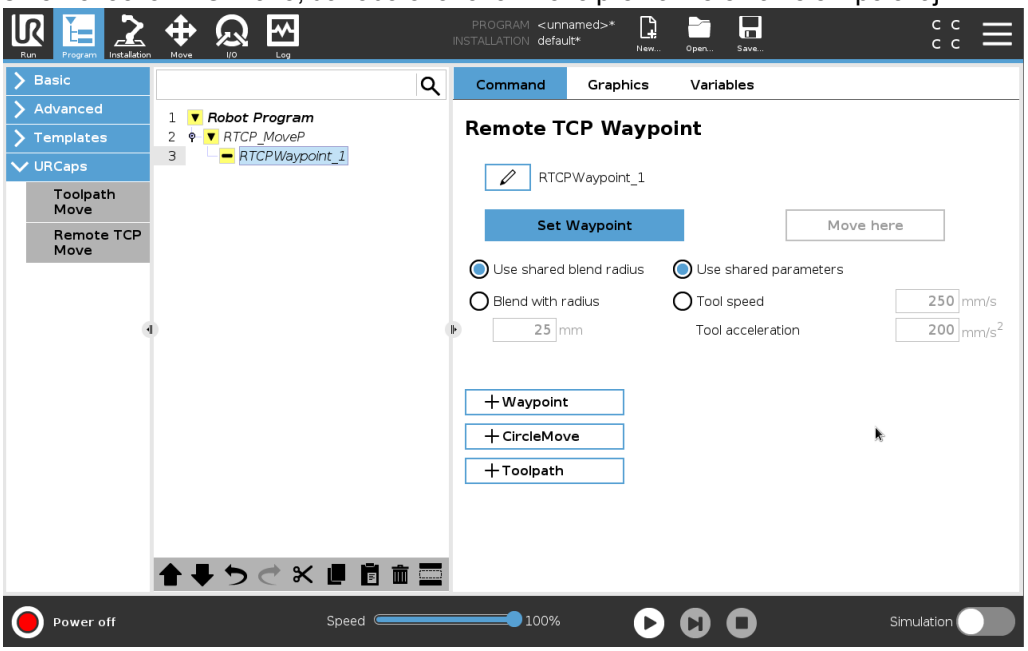
Podobno kot pri običajnem Krožnem premiku, Krožni premik RTCP lahko dodate RTCP_PremikuP za ustvarjanje krožnega gibanja. Glejte .

OBVESTILO

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.

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.

OBVESTILO

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.

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

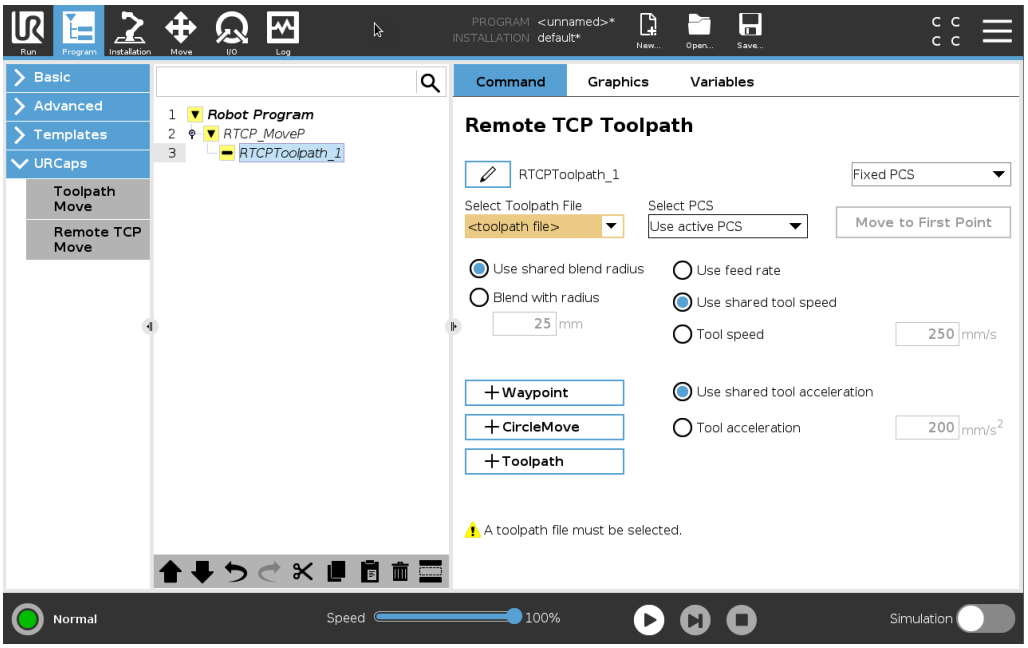
Konfiguracija poti orodja s programsko opremo CAD/CAM

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.



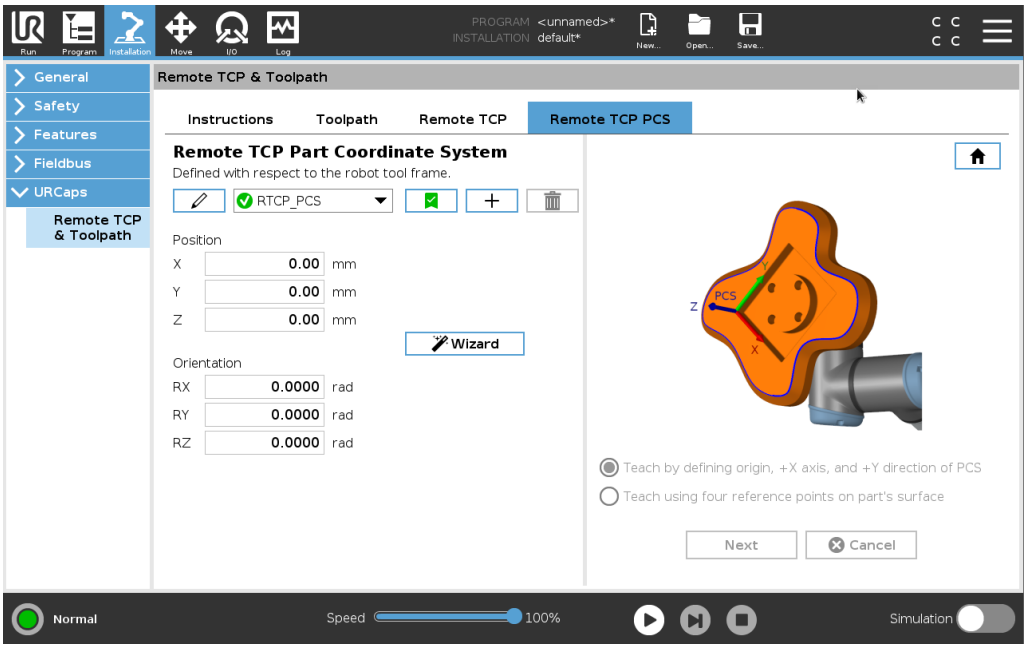
Oddaljeni TCP

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.

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.

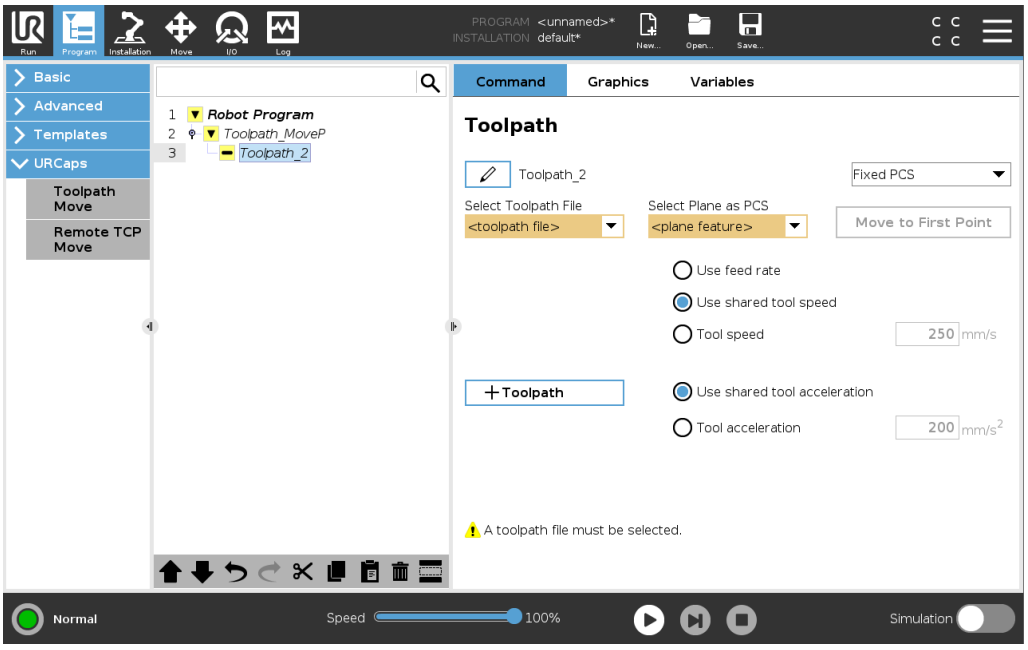
1. Namestite zunanji senzor, ki zaznava lokacijo in usmerjenost PCS. Izhod senzorja morate pretvoriti v okvir prirobnice orodja robota.
2. Prepričajte se, da je PCS vzpostavljen relativno na del in da zunanji senzor lahko zaznava lokacijo ter usmerjenost.
3. V vmesniku PolyScope ustvarite spremenljivko 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.



OBVESTILO

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 21.7.1 Premik on page211

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:

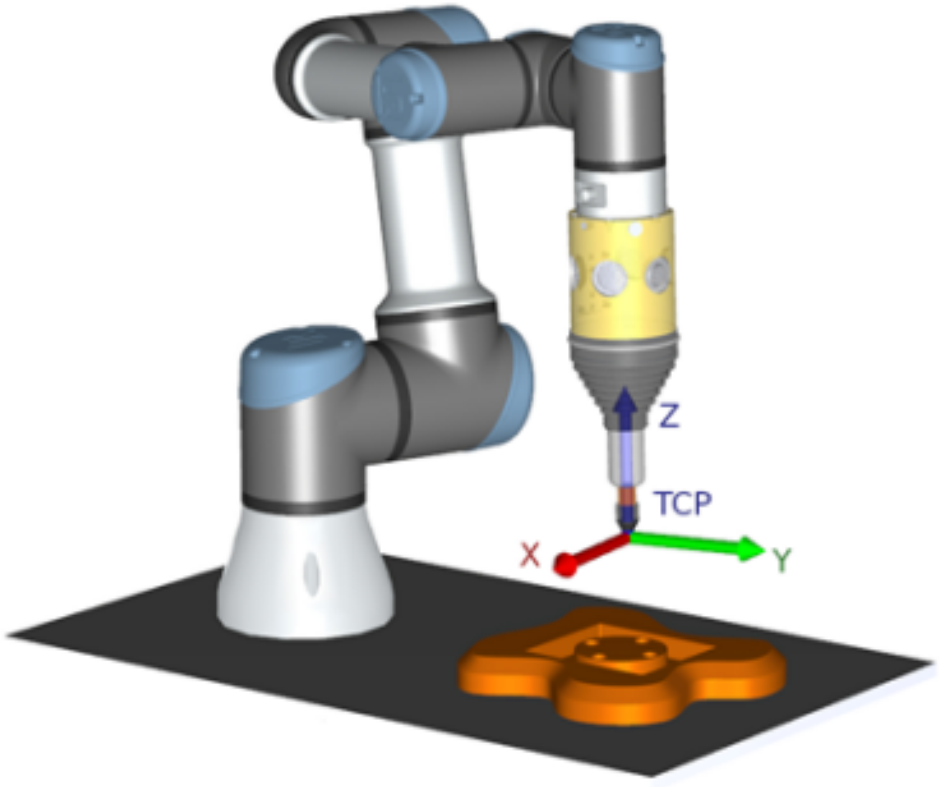
- Datoteka s potjo orodja
- Običajni TCP
- Funkcija ravnine kot PCS

Konfiguracija in uvoz datoteke s potjo orodja

To je podobno konfiguriranju poti orodja (glejte Konfiguracija poti orodja s programsko opremo CAD/CAM on page288) in uvozu poti orodja (glejte Uvoz poti orodja G-code v vmesnik PolyScope on page288).

Konfiguracija običajne TCP

- Upoštevajte navodila za konfiguracijo običajne TCP.
- Preverite, da je pozitivno os Z orodja usmerjena stran od površine orodja.



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.

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

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.

OBVESTILO

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 21.7.1 Premik on page211

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

22. Zavihek Namestitev

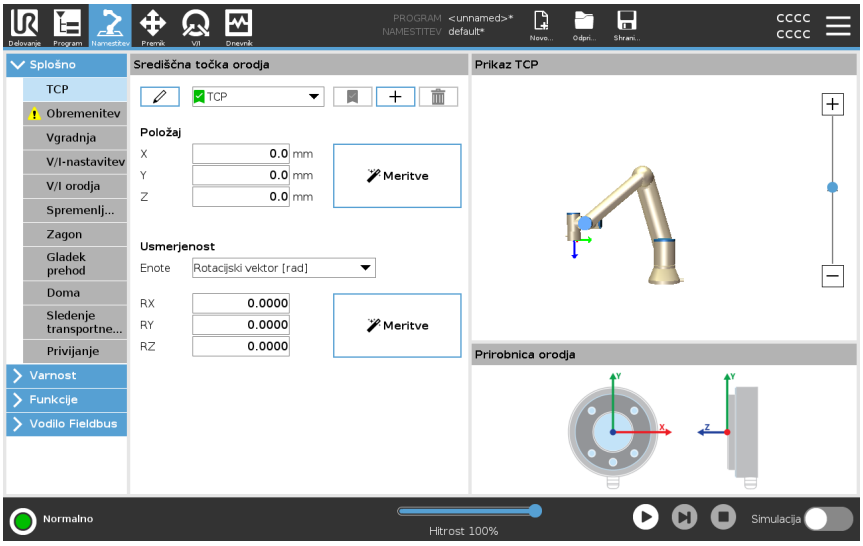
Opis

Zavihek Namestitev omogoča, da konfigurirate nastavitve, ki vplivajo na splošno delovanje robota in vmesnika PolyScope.

22.1. 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 21.2.2 Zavihek Ukaz on page196) ali ukazom Nastavi. V grafičnih zavihkih je prikazano gibanje aktivne TCP, ki je vizualizirana na zavihku Grafika (glejte 21.2.3 Zavihek Grafika on page199).

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.

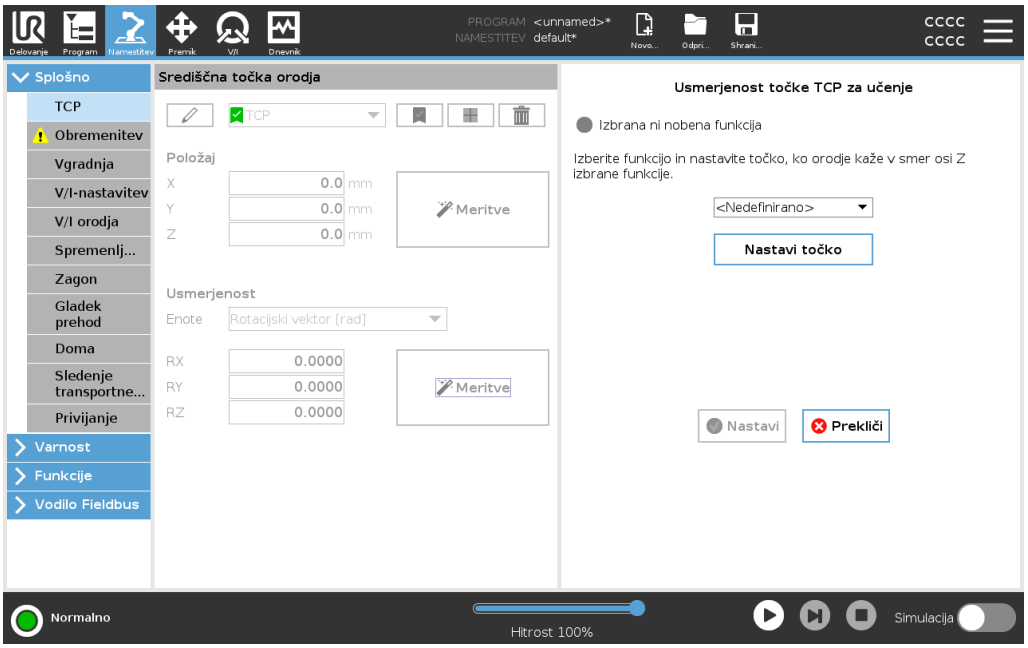
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

22.1.1. 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.

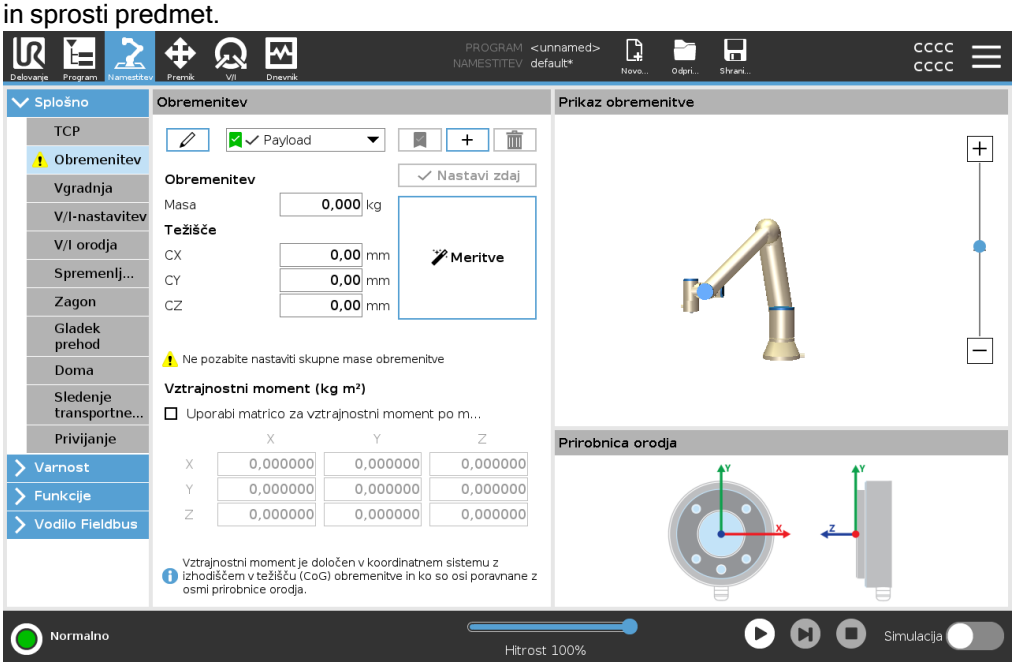
1. Dotaknite se **Meritev**.
2. Izberite lastnost iz spustnega seznama. (Glejte 22.13 Funkcije on page316) za več informacij o določanju novih funkcij
3. Dotaknite se možnosti **Nastavi točko** in uporabite **puščice za Premik orodja** na položaj, kjer usmerjenost orodja in ustrezna TCP sovpadata s koordinatnim 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.

22.2. 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.

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 Payload.

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

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**.

OBVESTILO

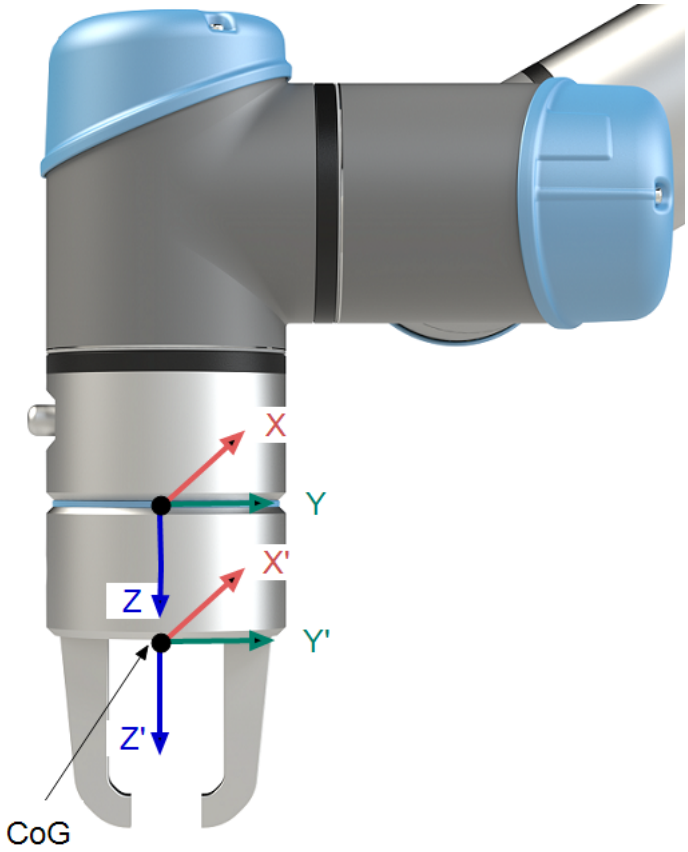
Upoštevajte ta navodila za najboljše rezultate ocene bremena:

- 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 1g/cm^3



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

22.3. 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**.

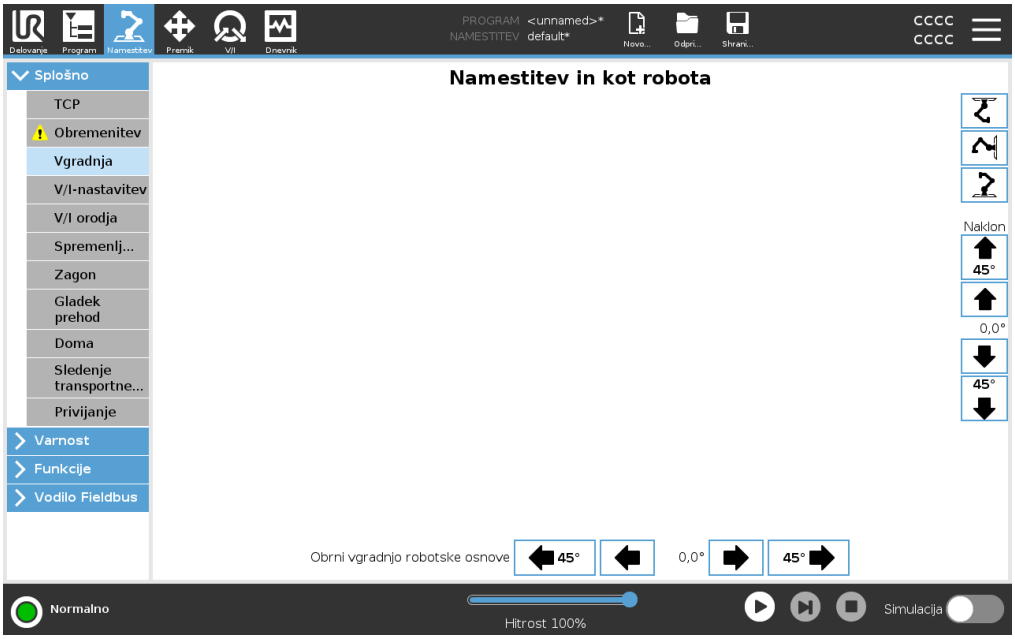
Če je robotova roka vgrajena na ravno mizo ali tla, na tem zaslonu niso potrebne nikakršne spremembe.
Če je robotova roka **vgrajena na strop**, **vgrajena na steno** ali **vgrajena pod kotom**, pa prilagoditve opravite z gumbi.
Z gumbi na desni strani zaslona nastavite kot vgradnje robotove roke. Trije 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.



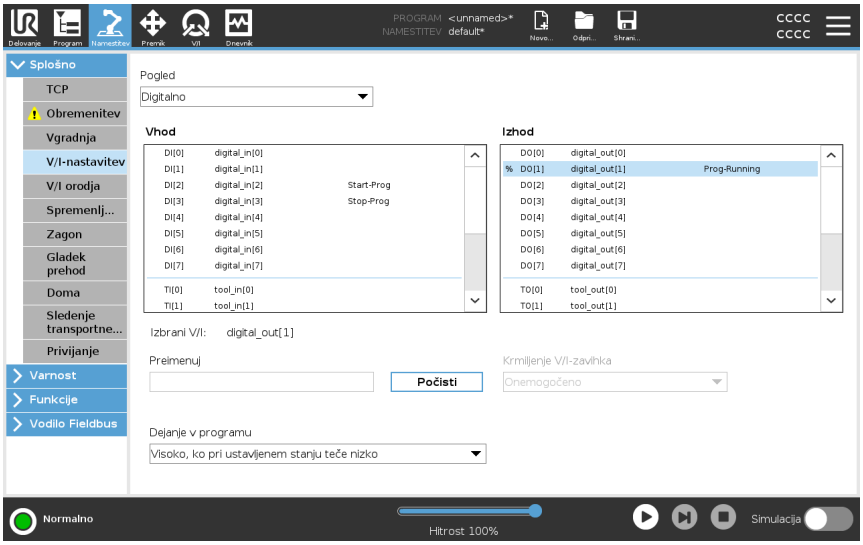
22.4. V/I-nastavitev

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

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.



OBVESTILO

Ko zaženete program iz V/I ali vhoda vmesnika fieldbus, lahko robot začne gibanje iz trenutnega položaja, zahtevano ni nobeno ročno premikanje do prve smerne točke prek vmesnika PolyScope.

Tip signala V/I

Za omejitev števila signalov, uporabljenih v **Vhod** in **Izhod**, uporabite spustni seznam **Pogled**, kjer lahko spremenite prikazano vsebino glede na tip 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).

Register za splošni namen mora dobiti uporabniško definirano ime, da bo na voljo v programu (npr. za ukaz **Čakaj** ali za pogojni izraz ukaza **Če**).
Ukaza **Čakaj** oziroma **Če** sta opisana v (21.7.4 Počakaj on page240) in (21.8.4 Če on page257). 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.

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

Ukaz	Dejanje
Začetek	Zažene ali nadaljuje izvajanje trenutnega programa na naraščajočem robu (funkcija je omogočena samo preko oddaljenega nadzora, glejte 27.2 Nastavitve on page351)
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	Nizko	Ustavljeno ali premor
Visoko, ko ne teče	Visoko	Ustavljeno ali premor
Visoko, ko teče, nizko pri ustavljenem stanju	Nizko Visoko	Se izvaja, Ustavljeno ali premor
Nizko pri nenačrtovani zaustavitvi	Nizko	Program se je ustavil nenačrtovano
Nizko pri nenačrtovani zaustavitvi, drugače visoko	Nizko Visoko	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)

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

Vzrok zaustavitve programa

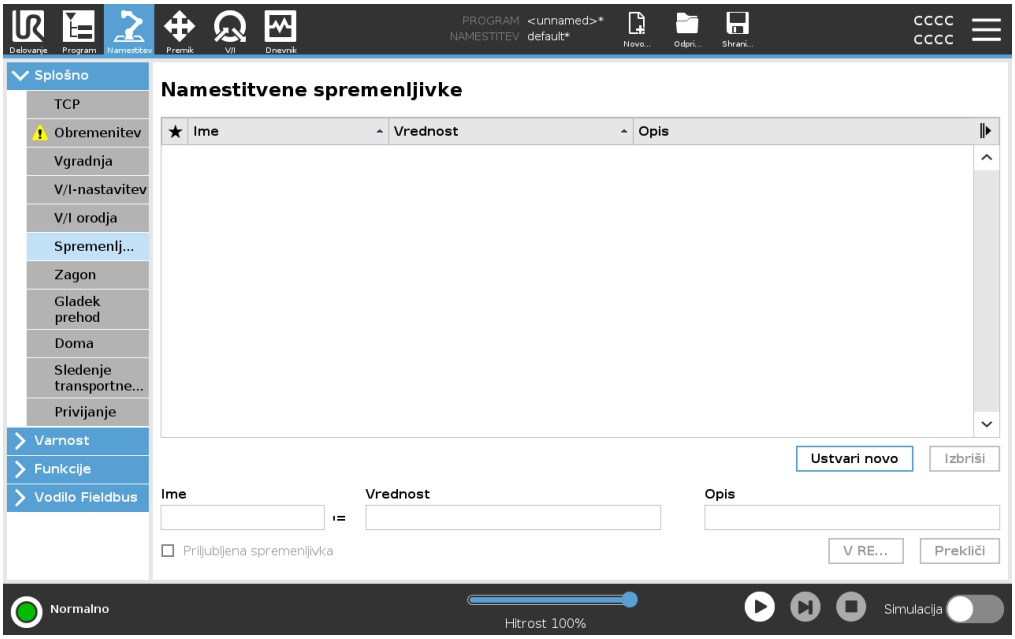
Do nenačrtovane prekinitve programa lahko pride zaradi katerega koli od navedenih razlogov spodaj:

- Ustavitev robota
- Napaka
- Kršitev
- Izjema pri izvajanju programa

22.5. 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.



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

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.

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**

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.
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

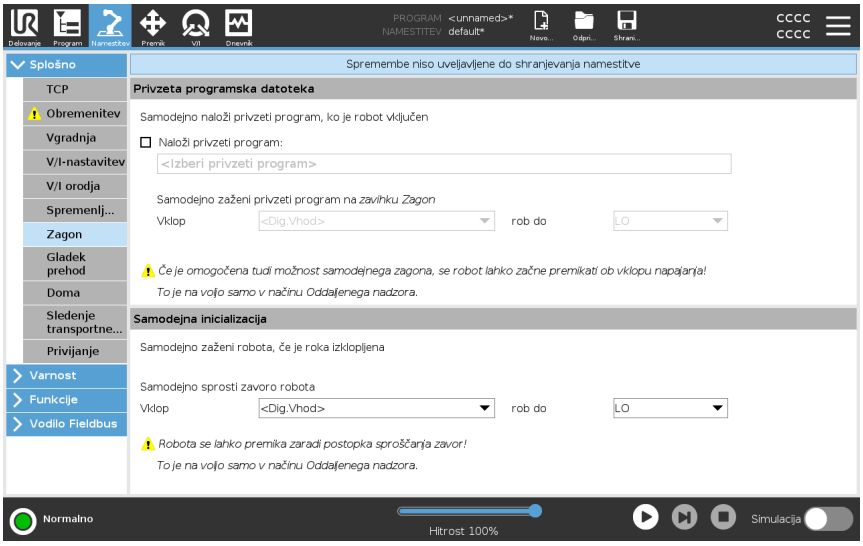
1. Dotaknite se možnosti **Strni** , da strnete stolpec Opis.
2. Dotaknite se možnosti **Razširi** , da razširite stolpec Opis.

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

22.6. 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 20 Zavihek Zagon on page183) in ni naložen noben program.

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

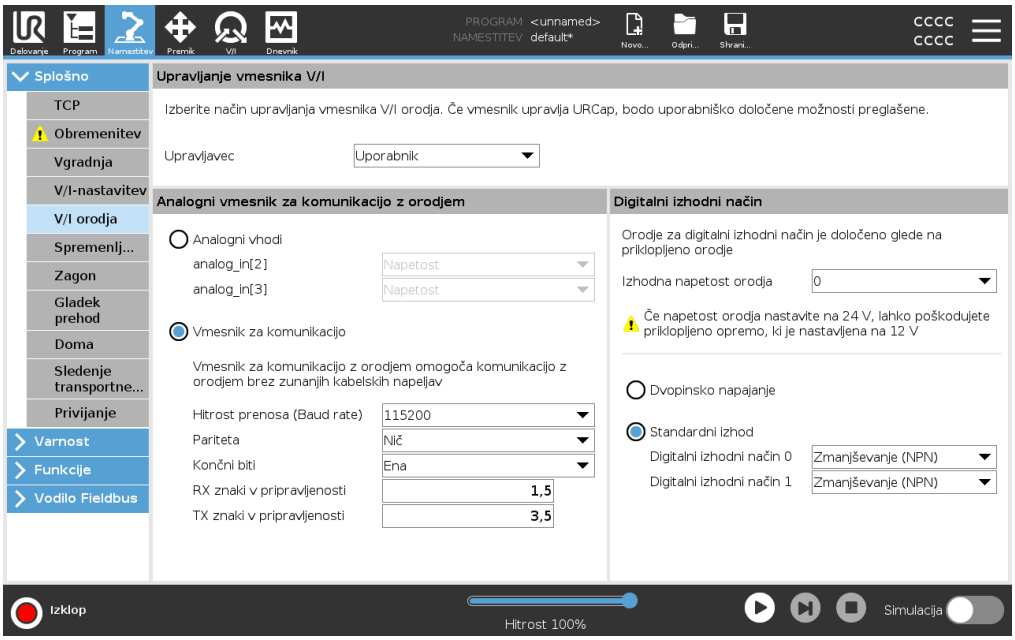
Začetek zagonskega programa

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.

22.7. V/I orodja

Opis

Upravljanje vmesnika V/I vam omogoča preklop med nadzorom s strani uporabnika in nadzorom s strani URCap.



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.

OBVESTILO

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.

22.7.1. 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.

22.7.2. 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 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. 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.

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

Dvopinsko napajanje	Moč dvojnega pina se uporablja kot vir napajanja za orodje. Omogočanje moči dvojnega pina onemogoči privzete digitalne izhode orodja.

22.8. 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“.
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 možnost **Trdo**, da nastavite višje pospeške oz. pojemke , oziroma možnost **Mehko** za mehkejše privzete nastavitve prehoda.

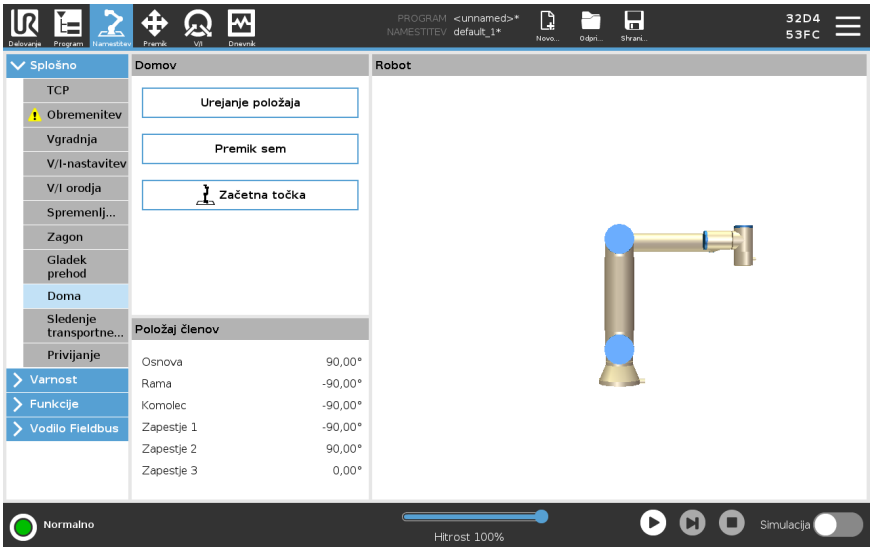
22.9. Doma

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

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 19.9 Varni Domači položaj on page181) 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**.

22.10. 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.

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

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).

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.

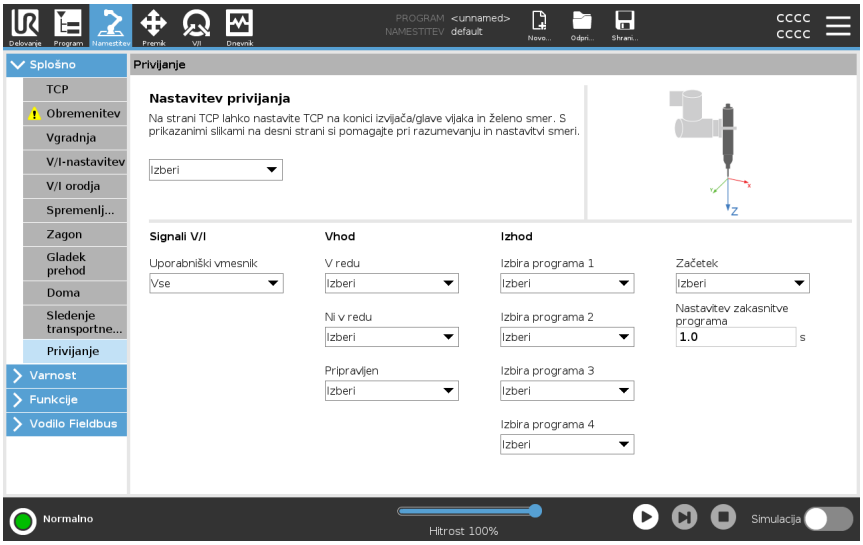
1. Središčno točko določite v delu **Funkcije** namestitve. Polje **Označbe na obrat** mora biti število označb, ki jih ustvari kodirnik, ko transportni trak naredi en poln obrat.
2. Izpolnite okvirček **Orodje vrti s transportnim trakom**, da bo usmerjenost orodja sledila vrtenju transportnega traku.

22.11. Nastavitev vijačenja

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

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 22.1 Konfiguracija TCP on page294), 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.

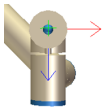
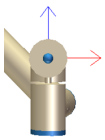
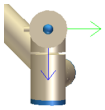
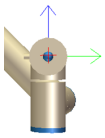
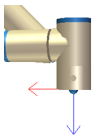
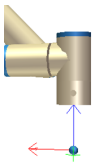
Konfiguracija vmesnika vijačnika

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

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

Običajne vrednosti usmerjenosti

Vrednosti (v obliki rotacijskega vektorja [rad]) so prikazane v tabeli spodaj.

		Usmerjenost
Os vijačenja, vzporedna z negativno Y smerjo prirobnice1 orodja robota		• **RX**: 1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna s pozitivno Y smerjo prirobnice2 orodja robota		• **RX**: -1,5708 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna s pozitivno X smerjo prirobnice3 orodja robota		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna z negativno X smerjo prirobnice4 orodja robota		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: -1,5708 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna s pozitivno Z smerjo prirobnice5 orodja robota		• **RX**: 0,0000 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad
Os vijačenja, vzporedna z negativno Z smerjo prirobnice6 orodja robota		• **RX**: 3,1416 rad • **RY**: 0,0000 rad • **RZ**: 0,0000 rad

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

22.12. Varnost

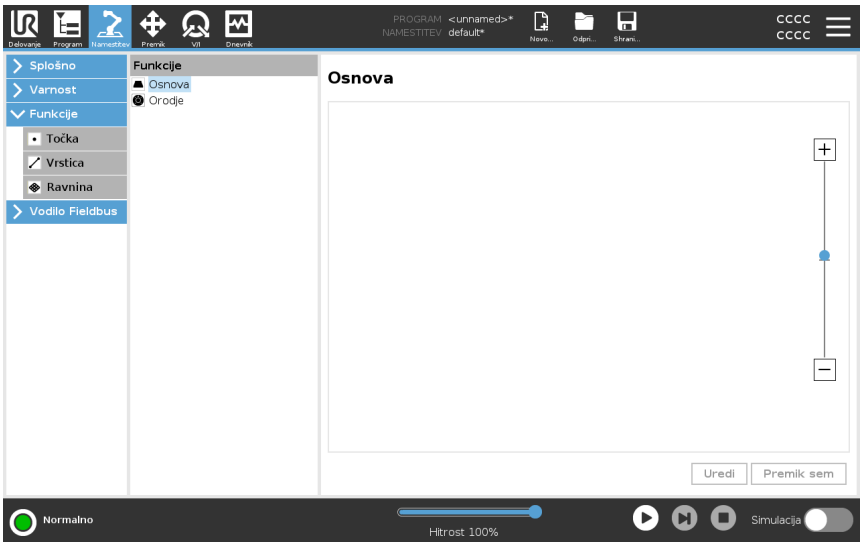
Opis

Glejte poglavje: 19 Konfiguracija programske varnosti on page152.

22.13. 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 robotovega programa so sestavljeni iz premikov, ki so izvajani relativno na določeni objekt, ki ni osnova robotove roke. Ti objekti so lahko mize, drugi stroji, obdelovanci, vizualni sistemi, praznine ali meje, ki obstajajo v okolici robotove roke.

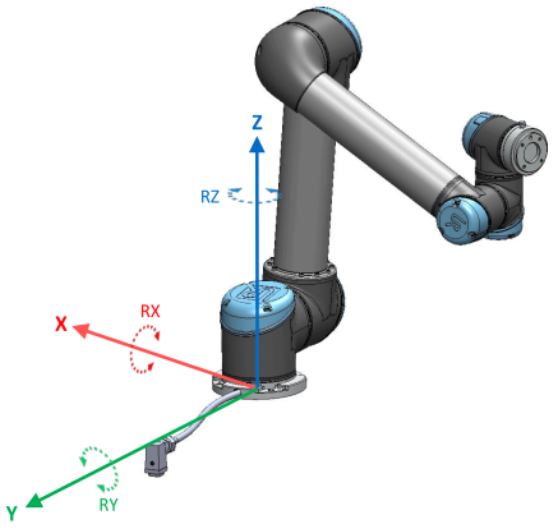


Robot ima dve prednastavljeni funkciji, ki sta navedeni spodaj, z definiranimi pozami v konfiguraciji robotove roke:

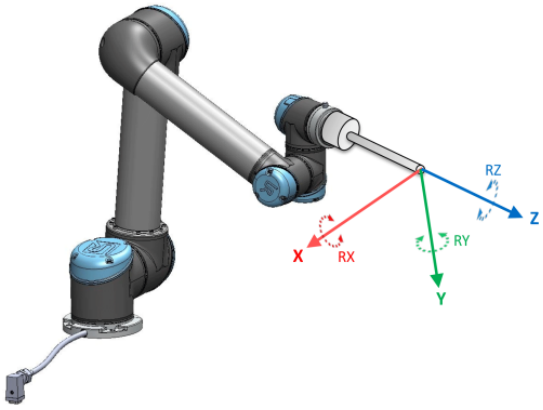
- Funkcija osnove se nahaja ob izvoru v središču osnove robota.
- Funkcija orodja se nahaja ob izvoru v središču trenutne TCP.

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

Osnovna funkcija



Funkcija orodja



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 next page) in (Funkcija ravnine on page319).

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

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

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 page321) in (Primer: Dinamična posodobitev poze funkcije on page322).
Ko je funkcija izbrana kot referenca, gumbi Premik orodja za prevajanje in rotacijo delujejo v prostoru izbrane funkcije (glejte 23 Zavihek Premik on page334) in (Uporaba puščic za Premikanje orodja on page334), 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).

Uporaba funkcije Premik sem

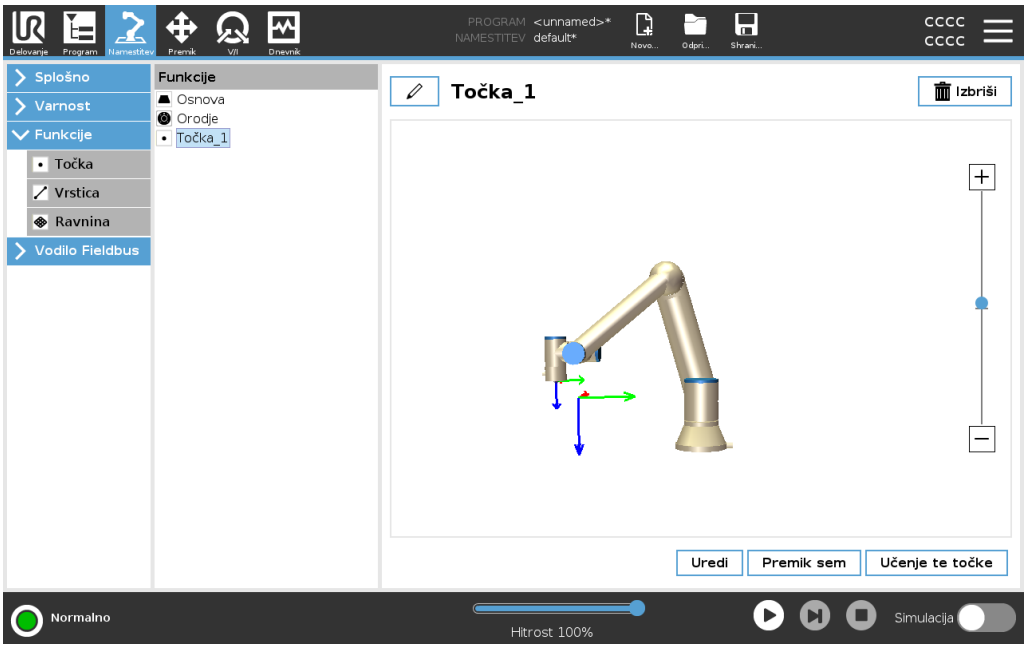
Dotaknite se **Premik sem**, za premik robotove roke proti izbrani funkciji. Na koncu tega gibanja bosta koordinatni sistem te funkcije in točke TCP sovpadala.
Premik sem ni na voljo, če robotova roka ne more doseči funkcije.

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**.

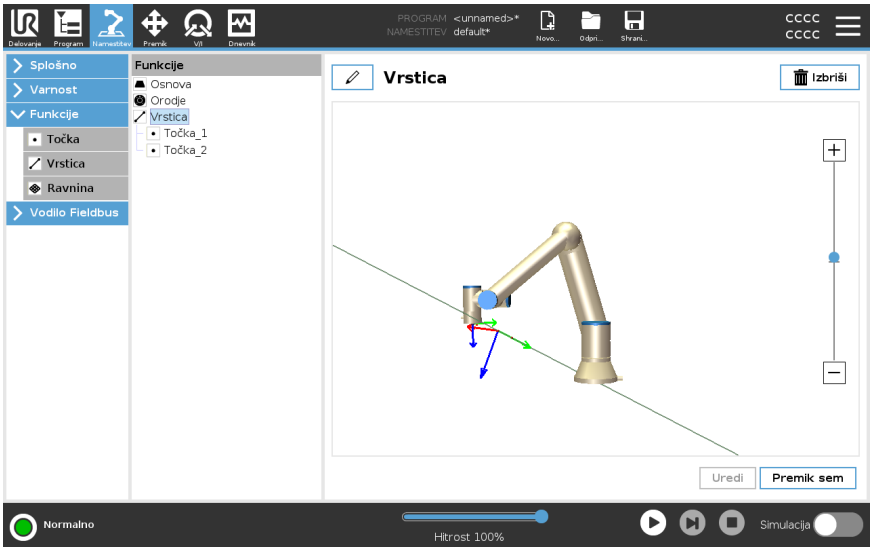


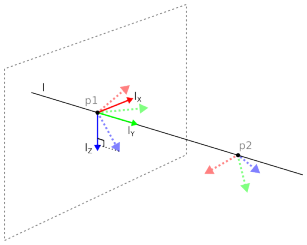
Funkcija Linija

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 22.13.

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**.

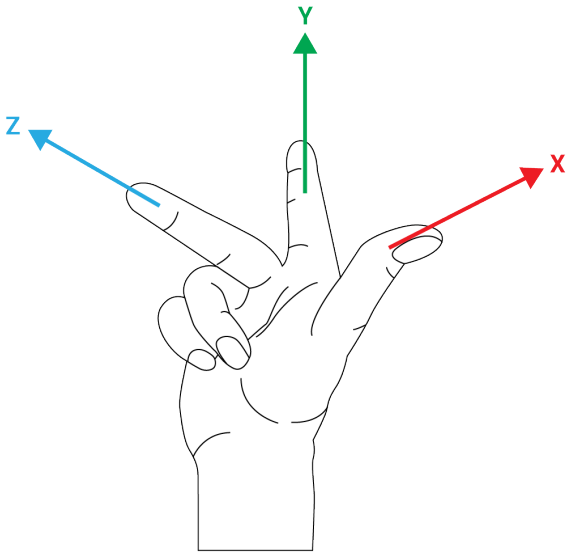
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.



OBVESTILO

Ravnino lahko ponovno naučite v nasprotni smeri osi x, če želite da je ravnina normala v nasprotni smeri.

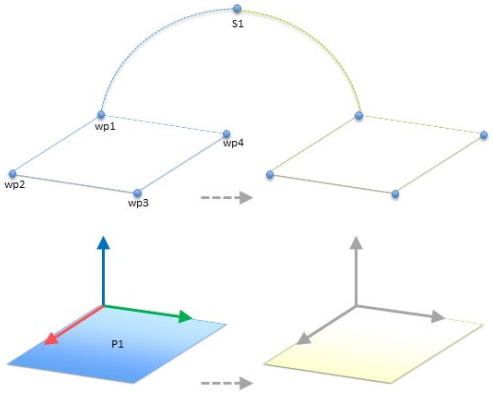
Spremenite obstoječo ravnino tako, da izberete Ravnina in pritisnete na možnost Spremeni ravnino. Takrat boste uporabili isti vodnik za učenje nove ravnine.

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. Slika spodaj prikazuje premik od smernih točk `wp1` do `wp4`.

```
Program robota
    PremikJ
        S1
    PremikL # Možnost: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.1: *Preprost program s štirimi točkami poti glede na ravnino funkcij, ki se ročno posodobi s spremembo funkcije*

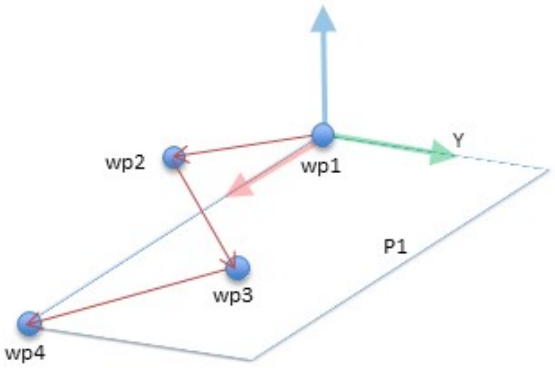
12.2:

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.

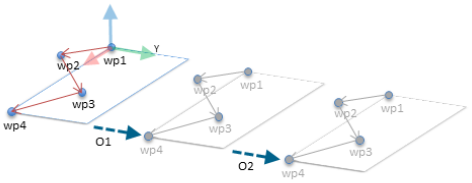
Primer: Dinamična posodobitev poze funkcije

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

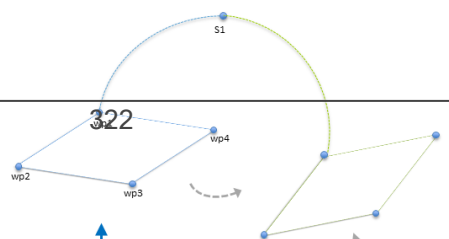
```
Program robota
    PremikJ
        wp1
    y = 0.01
    o = p[0,y,0,0,0,0]
    P1_var = pose_trans(P1_var, o)
    PremikL # Možnost: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```



12.3: *Uporaba odmika na funkcijo ravnine*

12.4:

```
Program robota
    PremikJ
        S1
    if (digital_input[0]) then
        P1_var = P1
    else
        P1_var = P2
    PremikL # Možnost: P1_var
        wp1
        wp2
        wp3
        wp4
```

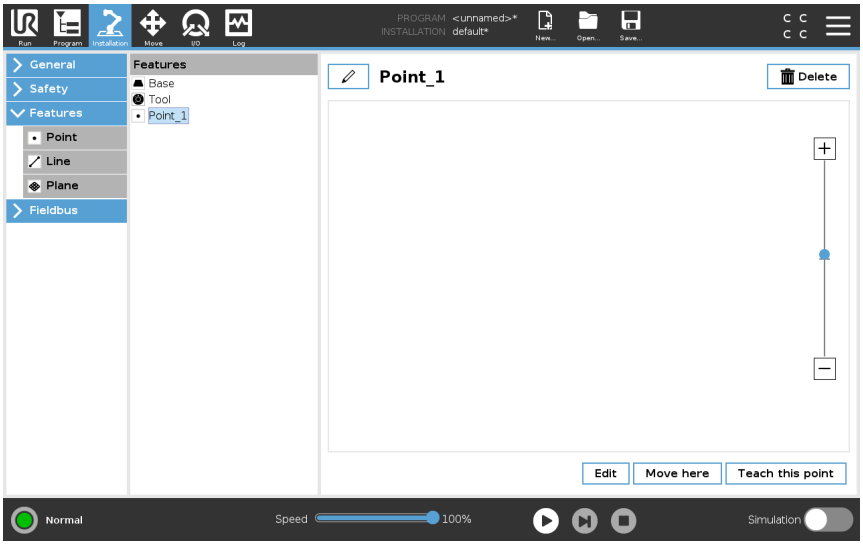


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

22.13.1. Urejanje Funkcij

Opis

Urejanje Funkcij je alternativni način za dodajanje funkcij k namestitvi in/ali urejanje obstoječih funkcij.

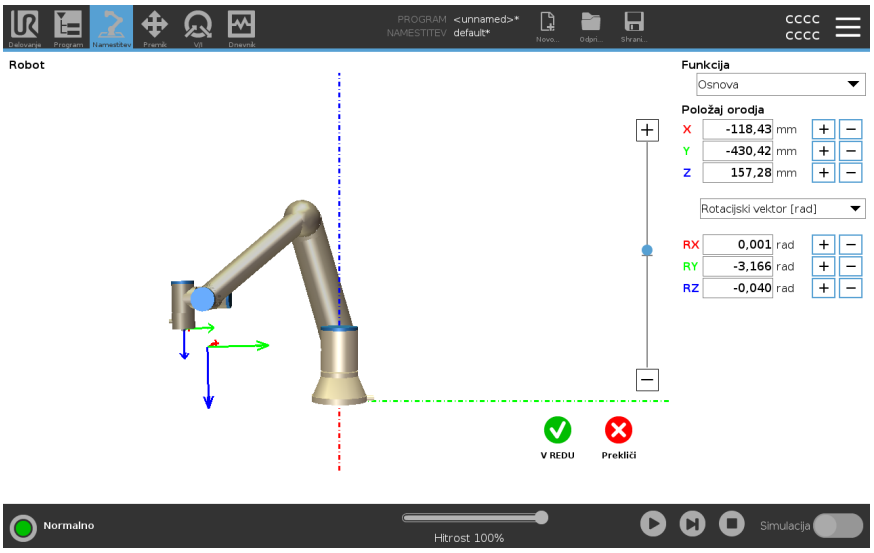


Z možnostjo Uredi lahko namestite ali premaknete funkcije, brez da bi premaknili robotovo roko, tako da lahko funkcijo namestite izven dosega robotove roke.

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



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

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

22.14. Vodilo Fieldbus

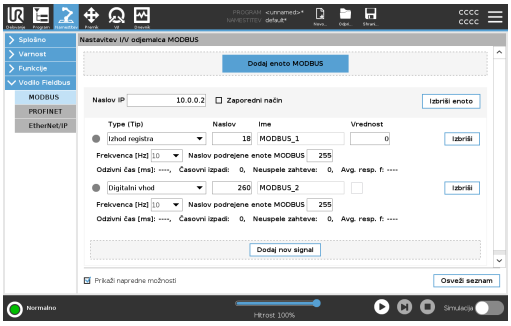
Opis

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.

22.14.1. 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.

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

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.
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 paketkov, ki so vsebovali napake (npr. neveljavna dolžina, manjkajoči podatki, napaka vtičnice TCP).
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.

22.14.2. 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 industrijskim čitalcem EtherNet/IP.
Če je povezava omogočena, lahko izberete dejanje, ki se izvede, ko program izgubi povezavo s čitalcem EtherNet/IP.
Na voljo so naslednje možnosti:

Brez	Vmesnik PolyScope> bo prezrl izgubo povezave EtherNet/IP 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.

22.14.3. 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:

Brez	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.

22.14.4. PROFISafe

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

Opis

Omrežni protokol PROFsafe (implementiran od različice 2.6.1 naprej) omogoča komunikacijo robota z varnostnim krmilnikom PLC po standardu ISO 13849, kat. 3 zahtev 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.

Napredne možnosti

Nadzorno sporočilo varnostnega vmesnika PLC vsebuje vse podatke iz tabele spodaj.

Signal	Description
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. Funkcijo samodejne varnostne zaustavitve uporabite samo v primeru, če je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja (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.
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.

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

Napredne možnosti

Sporočilo o stanju, poslano varnostnemu vmesniku PLC, vsebuje vse podatke iz tabele spodaj.

Signal	Description
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 vmesnik PLC, ki je povezan prek vmesnika PROFIsafe, je poslal zahtevo za zaustavitev sistema v sili. • Modul IMMI, povezan s krmilno omarico, je poslal zahtevo za zaustavitev sistema v sili. • Enota, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom zaustavitve sistema v sili na krmilni omarici, je poslala zahtevo za zaustavitev sistema v sili.
Zaustavitev robota v sili	Robot je zaustavljen zaradi teh pogojev: • Gumb za zaustavitev na programirni enoti je pritisnjen. • Gumb za zaustavitev v sili, povezan z nenastavljivim varnostnim vhodom zaustavitve sistema v sili na krmilni omarici, je pritisnjen.
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 upošteva navodila funkcije ponastavitve zaustavitve v sili. Konfigurirana funkcija ponastavitve zaustavitve v sili je uporabljena za ponastavitev tega signala. Vmesnik PROFIsafe predvideva uporabo funkcije za ponastavitev zaustavitve v sili.

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

Napredne možnosti

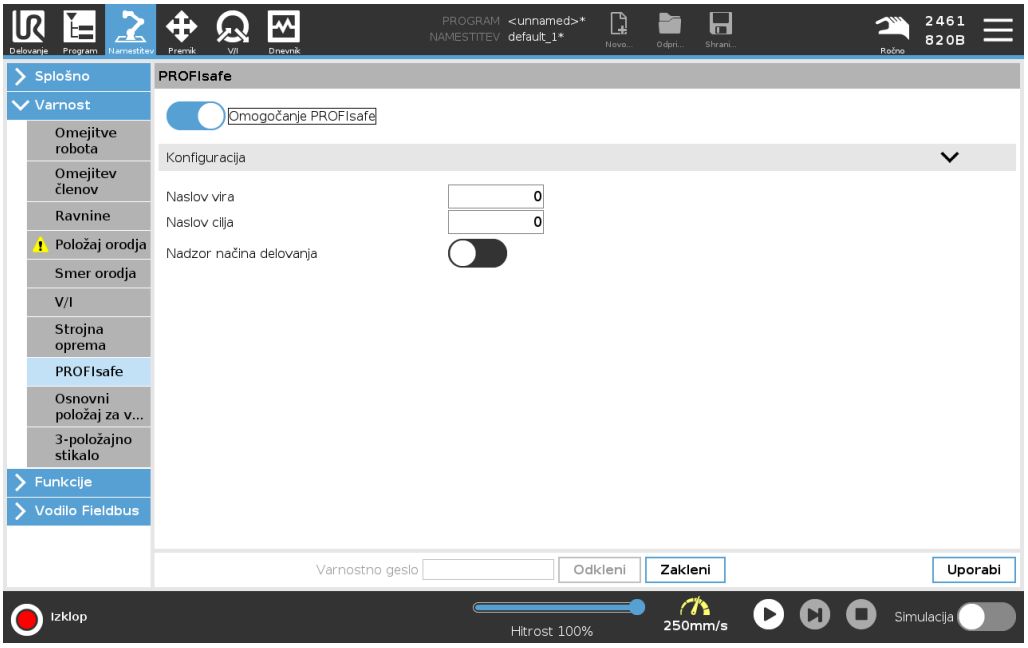
Signal	Description
Samodejna varnostna zaustavitev	Robot je zaustavljen zaradi delovanja v samodejnem načinu ter zaradi enega od teh pogojev: • Varnostni vmesnik PLC, ki je povezan prek vmesnika PROFIsafe, je poslal zahtevo za samodejno varnostno zaustavitev. • Enota, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom samodejne varnostne zaustavitve na krmilni omarici, je poslala zahtevo za samodejno varnostno zaustavitev. Signal upošteva navodila funkcije ponastavitve zaustavitve v sili. Konfigurirana funkcija ponastavitve zaustavitve v sili je uporabljena za ponastavitev tega signala Vmesnik PROFIsafe predvideva uporabo funkcije za ponastavitev zaustavitve v sili
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 tripoložajnega delovanja, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom zaustavitve sistema v sili na krmilni omarici, je poslala zahtevo za zaustavitev 3PE.
Način delovanja	Prikaz trenutnega načina delovanja robota. Možni načini: Onemogočeno (0), Samodejno (1) ali Ročno (2).
Reducirani način	Omejitve reduciranega načina so trenutno aktivne.
Aktivna omejitev je nastavljena	Aktiven nabor varnostnih omejitev. Možni načini: Običajno (0), Reducirano (1) ali Obnovitev (2).
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.

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

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.



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.

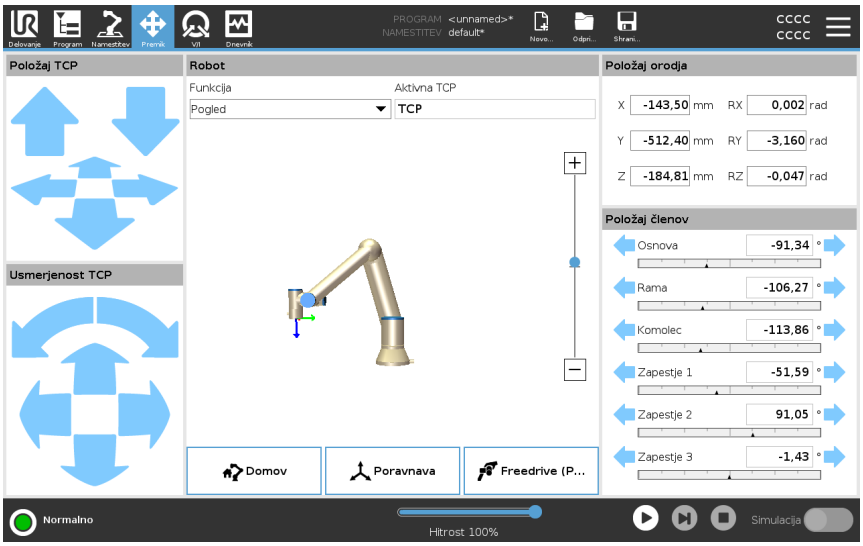
Robot je zdaj pripravljen za komunikacijo z varnostnim vmesnikom PLC.
Zavor robota ne morete sprostiti, če se varnostni vmesnik PLC ne odziva ali je nepravilno konfiguriran.

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

23. Zavihek Premik

Opis

Na zaslonu zavihka Premik lahko premaknete (job) robotovo roko neposredno tako, da prestavite/obrnete orodje robota ali premaknete posamezne člene robota.



Uporaba puščic za Premikanje orodja

Pritisnite in pridržite kateri koli gumb puščic **Premik orodja**, če želite robotovo roko premakniti v določeno smer.

- **Puščice za prevod** (zgornje) premaknejo prirobnico orodja robota v označeno smer.
- **Puščice za rotacijo** (spodnje), spremenijo usmerjenost orodja v označeno smer. Točka rotacije je središčna točka orodja (TCP), tj.točka na koncu robotske roke, ki orodju robota zagotovi značilno točko. TCP je prikazana kot majhna modra krogla.

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 ravnine Načini on page168), se prikaže 3D predstavitev meje. Vizualizacija omejitev meje je med izvajanjem programa 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 TCP 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 19.5 Načini programske varnosti on page157).

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.

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

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 page187) za premik robota v položaj, ki ste ga prehodno definirali v namestitvi (glejte Določanje Domačega položaja on page311). Privzeta nastavitev gumba Domov vrne robotovo roko v pokončni položaj (glejte 22.9 Doma on page310).
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.
Položaj orodja	Okvirčki z besedilom prikazujejo celotne vrednosti koordinat TCP, relativne na izbrano funkcijo. Konfigurirate lahko več poimenovanih TCP (glejte). Dotaknete se lahko tudi možnosti **Uredi pozo**, za dostop do zaslona **Urejevalnika poz**.
Položaj členov	Polje **Položaj členov** vam omogoča neposredni nadzor posameznih členov. Vsak člen se premika znotraj privzetega dometa omejitev člena od −360° do +360°, kar določa vodoravna vrstica. Ko je omejitev dosežena, člena ne morete več premakniti. Člene lahko konfigurirate z dometom položajev, ki se razlikuje od privzetega (glejte19.6.2 Omejitev členov on page161), ta obseg je na vodoravni vrstici označen z rdečim območjem.

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

Uporaba funkcije Freedrive (Prosti tek) na zavihku Premik

Gumb **Freedrive** se v aplikacijah uporablja le, če to dovoljuje ocena tveganja.

OPOZORILO

Nepravilna konfiguracija montaže lahko povzroči neželeno premikanje robotove roke pri uporabi gumba **Freedrive**.

- Nastavitve bremena in nastavitve namestitev robota morajo biti ustrezno nastavljene pred uporabo Freedrive.
- Osebje se mora zadrževati izven dosega robotove roke, ko je v uporabi **Freedrive**.

OPOZORILO

Nepravilna konfiguracija nastavitev namestitve lahko poveča tveganje padca robotove roke med delovanjem funkcije **Freedrive** zaradi napak obremenitve.

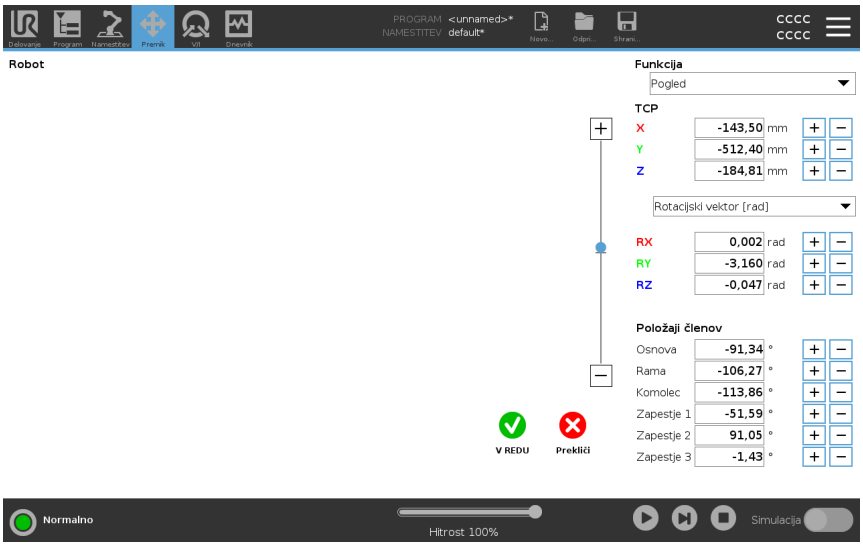
- Preverite ustreznost nastavitve namestitve (npr. kot namestitve robota, masa bremena in odmik težišča bremena). Skupaj s programom shranjujte in naložite namestitveno datoteko.
- Skupaj s programom shranjujte in naložite namestitveno datoteko.

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

23.1. 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 ravnine Načini on page168), 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 19.5 Načini programske varnosti on page157). 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 22.1 Konfiguracija TCP on page294 .
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*, kjer je dolžina vektorja enaka določenemu kotu obračanja 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. Matrica rotacije RPY (rotacija osi X, Y', Z'') je podana z:
  $R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$
- **RPY** `[°]` *Roll (sukanje okoli osi X)*, *pitch (sukanje okoli osi Y* in *yaw (sukanje okoli osi Z* (*RPY*) - so koti, kadar so izraženi 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 gumb tudi pritisnete in zadržite, da se vrednost samodejno poveča oz. zmanjša.

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.
- Pritisnite in zadržite gumb, da se vrednost samodejno poveča oz. zmanjša.

Gumb V redu

Če ta zaslon aktivirate iz zaslona **Premik** (glejte), se dotaknite gumba **V redu** za vrnitev na zaslon **Premik**. 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 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.

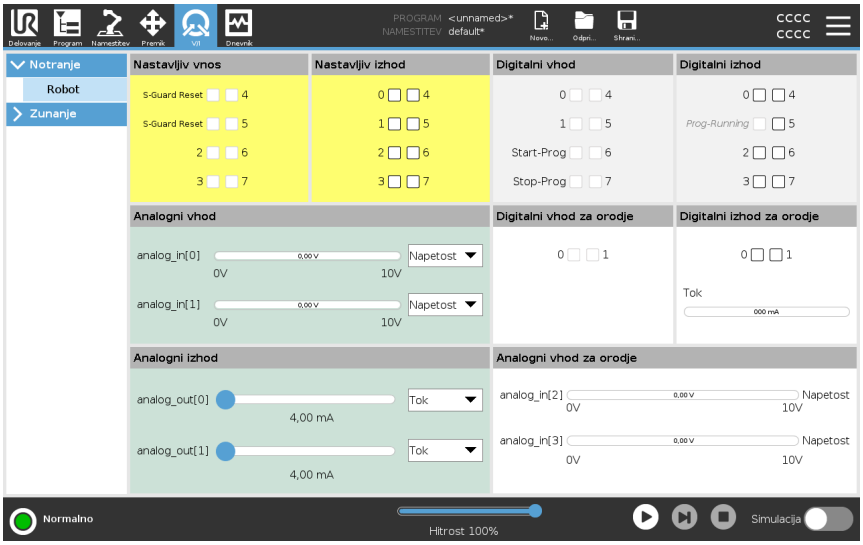
24. V/I-zavihek

Opis

Uporabite zaslon zavihka V/I za spremljanje in nastavitev signalov V/I v živo iz/v krmilno omarico.

Na zaslonu je prikazano trenutno stanje V/I, vključno med izvajanjem programa. Program se ustavi, če se med izvajanjem kaj spremeni. At program stop, all output signals retain their states. Zaslon se posodobi pri 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 19.7 Varnostni V/I on page163); 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

Ko uporabnik nadzoruje izhod orodja, lahko konfigurirate Napetost. Izbira URCap odstrani dostop do Napetosti.

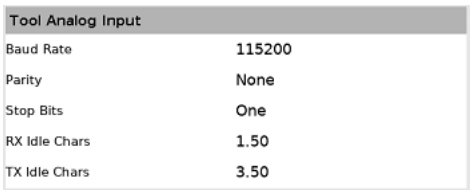
Analogne nastavitve domene

Analogni V/I lahko nastavite na tokovni [4-20mA] ali napetostni [0-10V] izhod. Te nastavitve so trajne pri vnovičnem zagonu krmilnika robota in shranjene v namestitvi. Nadzor nad orodjem V/I je mogoče dodeliti funkciji URCap v **Orodju V/I** na zavihku **Namestitev**. Če izberete URCap, s tem odstranite nadzor uporabnika nad analognim V/I 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.

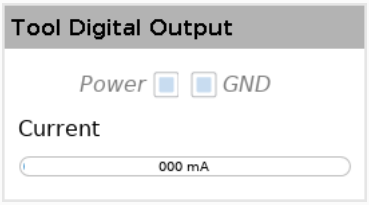


OBVESTILO

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.



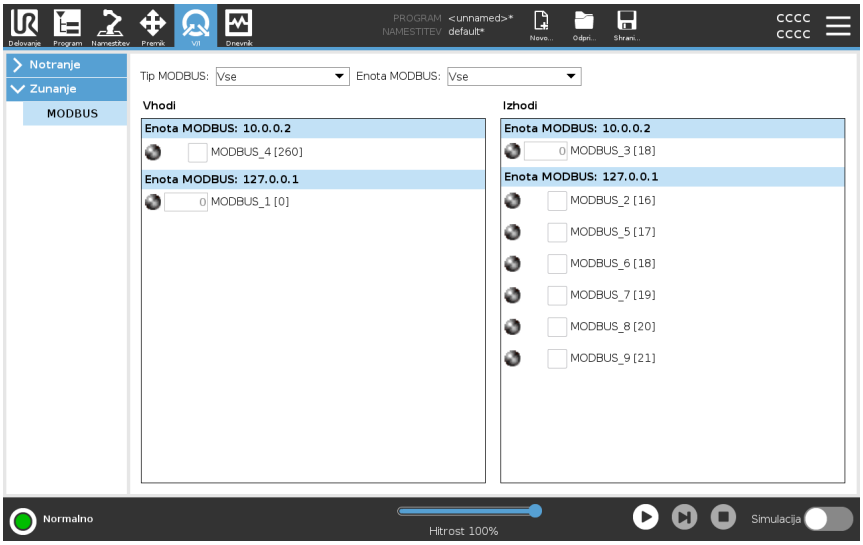
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

24.1. 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 24 V/I-zavihek on page339

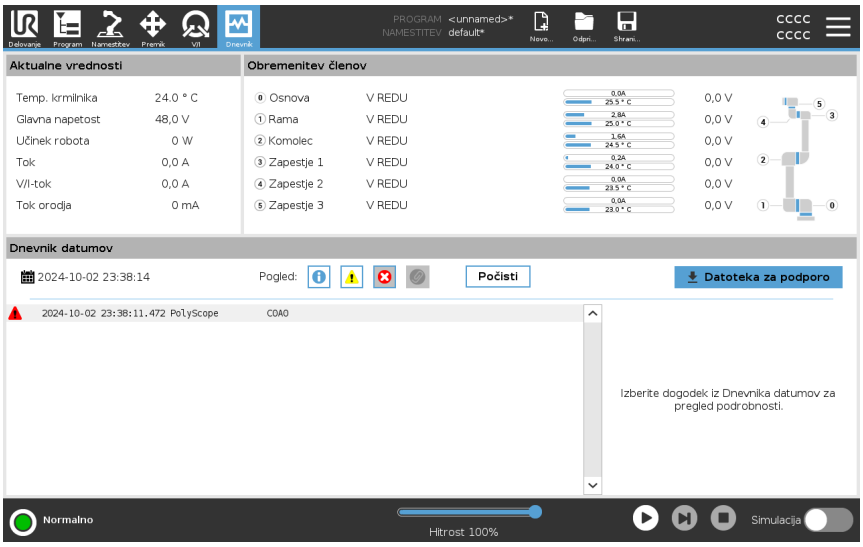


Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

25. 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.

OBVESTILO

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.

OBVESTILO

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.

26. Upravitelj programa in namestitve

Opis

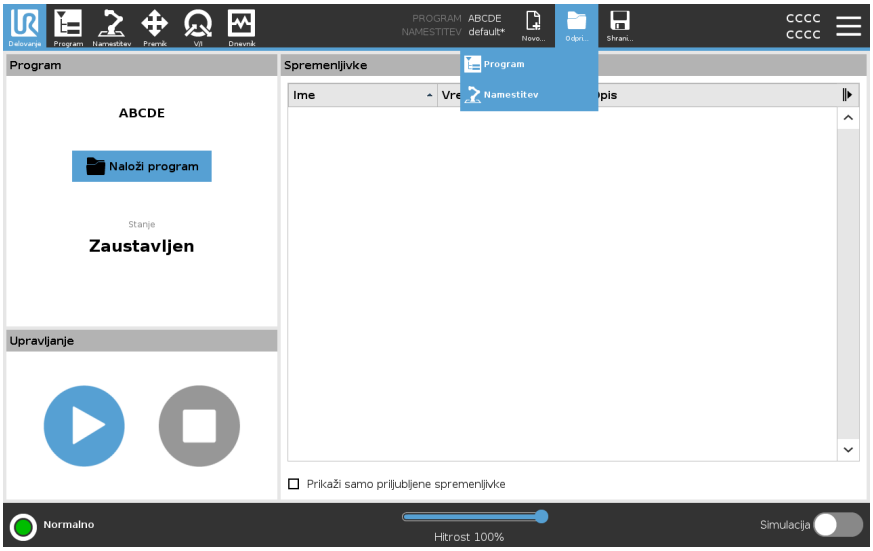
Upravitelj programa in namestitve ponazarja tri ikone, ki vam omogočajo ustvarjanje, nalaganje in konfiguriranje programov in namestitev:

- **Novo...** Omogoča vam, da ustvarite nov program in/ali namestitev.
- **Odpri...** Omogoča vam, da naložite program in/ali namestitev.
- **Shrani...** Omogoča možnosti shranejvanja za program in/ali namestitev.

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.

Nalaganje 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.



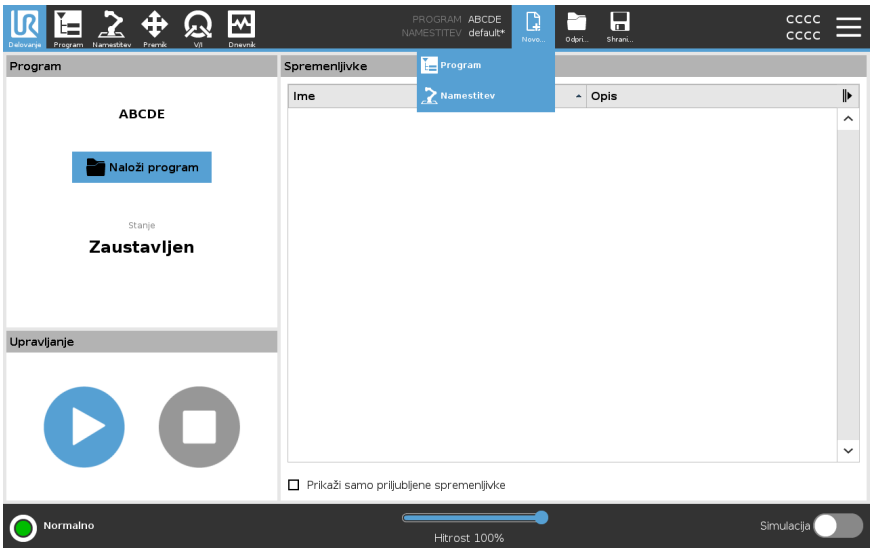
Nalaganje namestitve

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.

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.

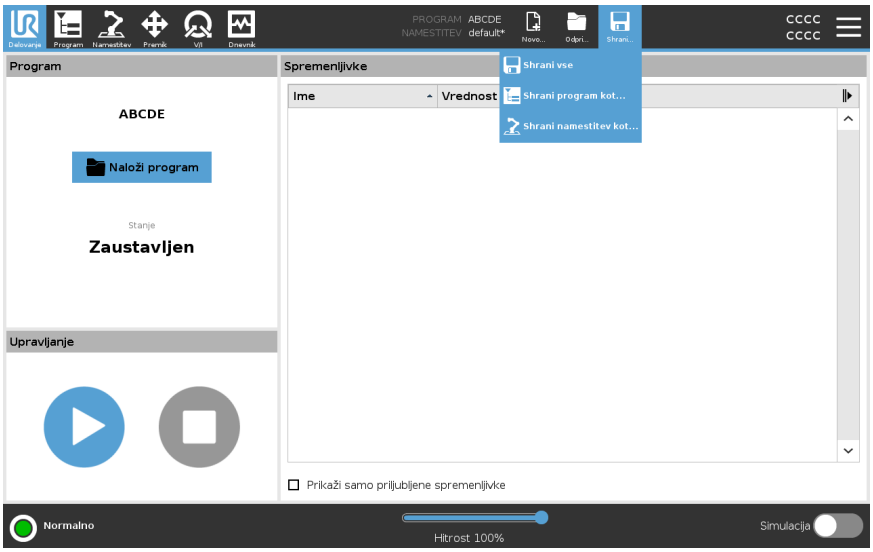
1. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Nov...** in izberite Namestitev.
2. Dotaknite se Potrdi varnostno konfiguracijo.
3. Na zaslonu namestitve konfigurirajte novo namestitev po svojih željah.
4. V Upravitelju programa in namestitve se dotaknite **Shrani...** in izberite Namestitev...
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.

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

Uporaba možnosti shranjevanja

Shrani...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.



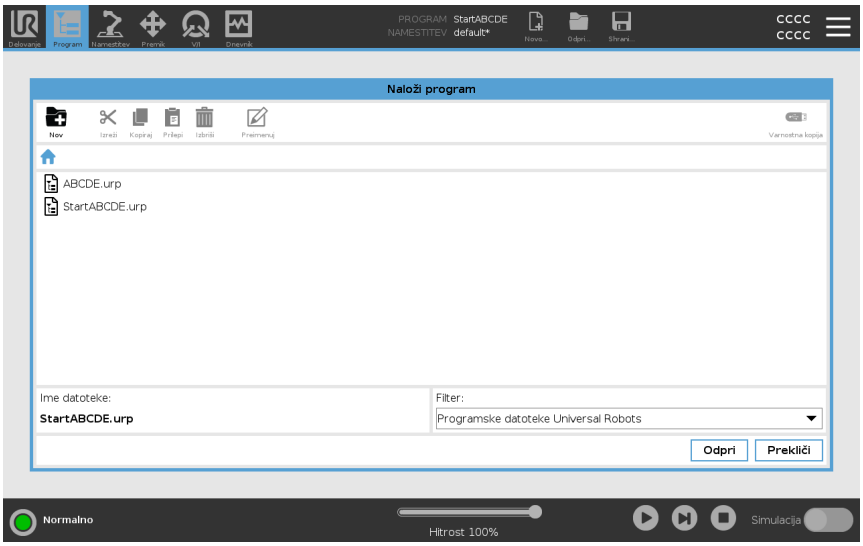
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

26.1. 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.

27. Meni hamburger

Opis

Meni Hamburger se uporablja za dostop do splošnih nastavitev vmesnika PolyScope, kot so geslo, nastavitve sistema in varnostne nastavitve.

27.1. 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.

27.1.1. Pomoč

Opis

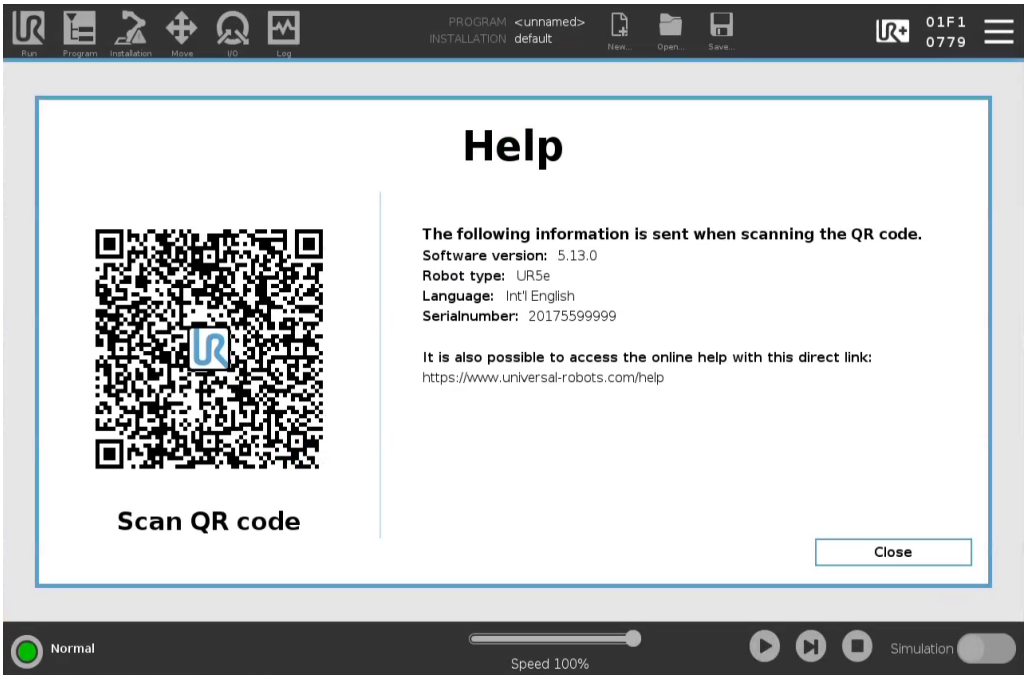
Spletna pomoč ter drugi dokumenti so na voljo za vmesnik PolyScope, robotovo roko in krmilno omarico. Pomoč je na voljo prek kode QR ali na spletu na naslovu: https://myur.universal-robots.com/manuals.

Na voljo je dokumentacija:

- Robot Arm
- Control Box
- PolyScope
- Drugo (skripta storitve in kode napak)

Iskanje kode QR in naslova URL

1. V zgornjem desnem kotu vmesnika PolyScope se dotaknite gumba za spustni meni Hamburger.
2. V spustnem meniju izberite **Pomoč**.
3. Optično preberite kodo QR za dostop do help.universal-robots.com.



OBVESTILO

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.

27.2. 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.

27.2.1. 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**.

27.2.2. Geslo

Opis

Geslo vsebuje upravljanje gesel in skrbniško geslo.

Nastavitve gesla

Nastavitev gesla

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

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

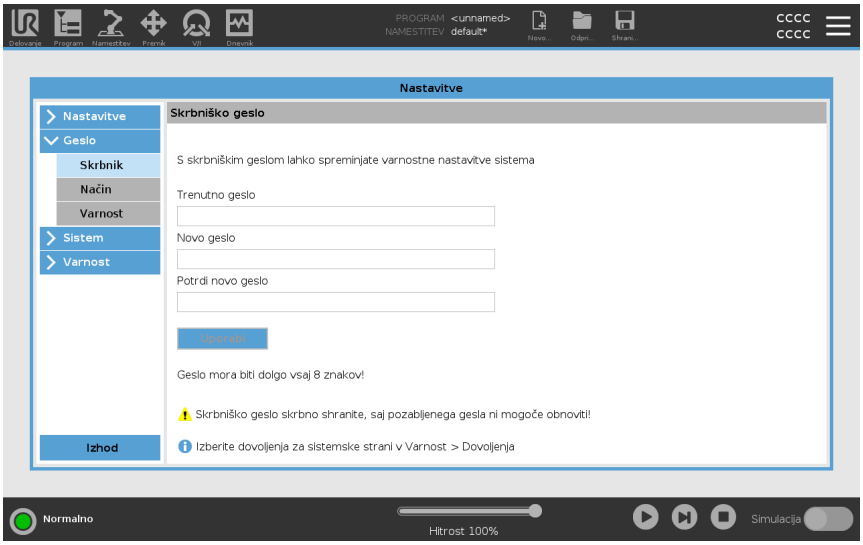
Opis

Po vnosu skrbniškega gesla lahko spremenite varnostno konfiguracijo sistema, vključno z omrežnim dostopom.
Skrbniško geslo je enako geslu korenskega (root) uporabnika v sistemu Linux, ki teče v robotu in je potrebno v nekaterih primerih uporabe omrežja, npr. 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.

Varnost

Varnostno geslo preprečuje nepooblaščeno spreminjanje varnostnih nastavitev.

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

Geslo za način delovanja

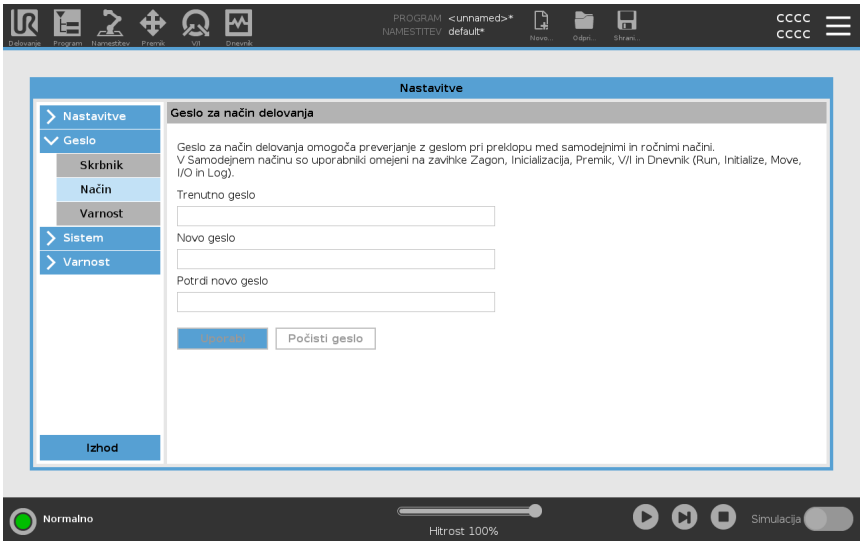
Opis

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 18.9 Načini on page150). 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.



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.

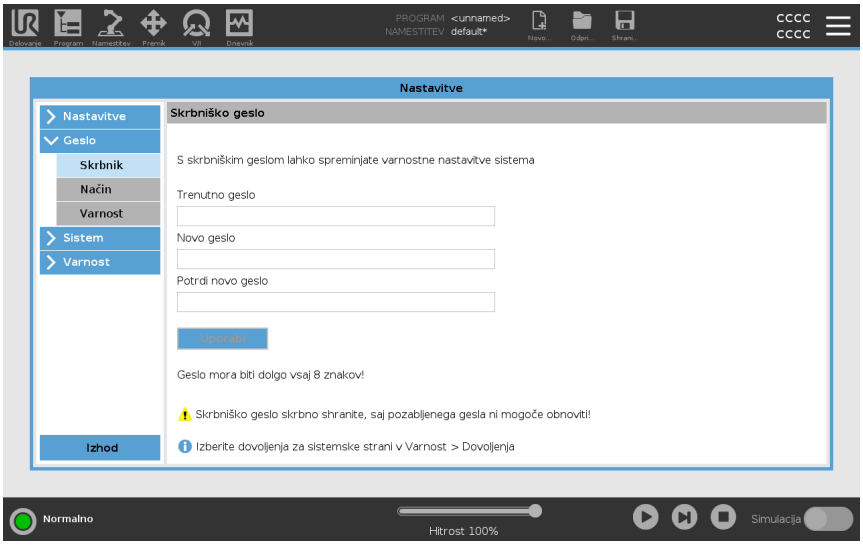
   Ustvarite zapleteno geslo, da zagotovite kar najboljšo varnost sistema.
4. V polju **Potrditev novega gesla** potrdite novo geslo.
5. Dotaknite se **Uporabi**, da potrdite spremembo gesla.

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

27.2.3. Dostop do sistema in varnost

Description

Skrbniško geslo je zahtevano za dostop do razdelka Sistem in Varnost, glejte Skrbniško geslo on page353.
Ko zamenjate privzeto geslo z lastnim geslom, ga lahko uporabite za dostop do nastavitev v razdelku Sistem (glejte 27.2.4 Sistem on page357) in za dostop do nastavitev v razdelku Varnost (glejte 27.2.5 Varnost on page365).



Privzeto skrbniško geslo za robotovo roko Universal Robots je »easybot«. To je tovarniška nastavitev, konfigurirana na vseh novih robotih.

OPOZORILO

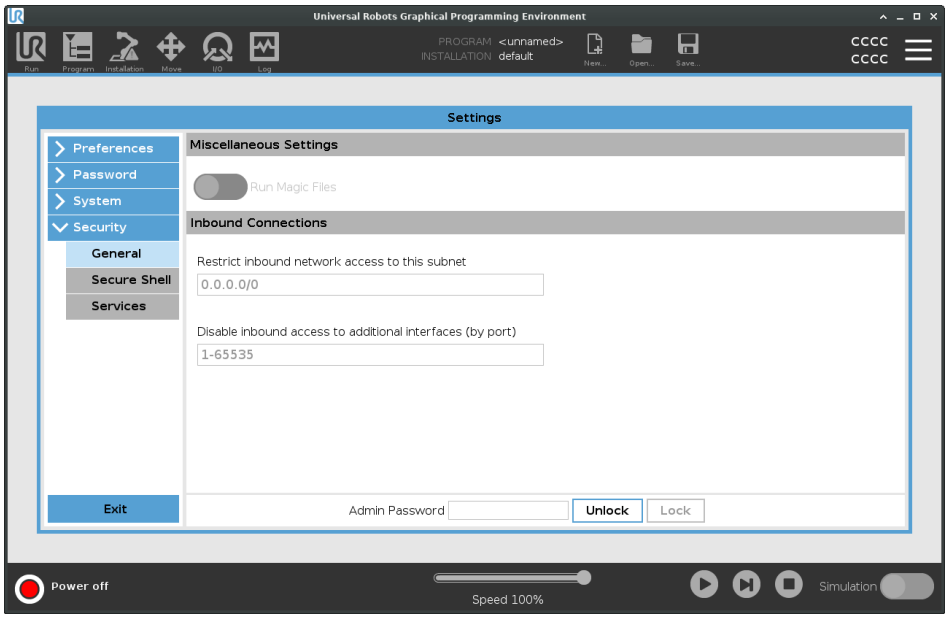
Pomembno je, da spremenite to skrbniško geslo in zagotovite kibernetsko varnost svojega robota.

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.

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

Uporaba skrbniškega gesla

1. V Glavi tapnite ikono menija Hamburger in izberite **Sistem** ali **Varnost**.
2. Poiščite pogovorno okno na dnu zaslona in vnesite svoje skrbniško geslo.
3. Tapnite **Odkleni**.



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

27.2.4. Sistem

Opis

Sistemske nastavitve med drugim nadzirajo varnostno kopijo sistema, URcaps in omrežne nastavitve.

Varnostna kopija sistema

Opis

OBVESTILO

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.

OBVESTILO

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.

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.

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

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.

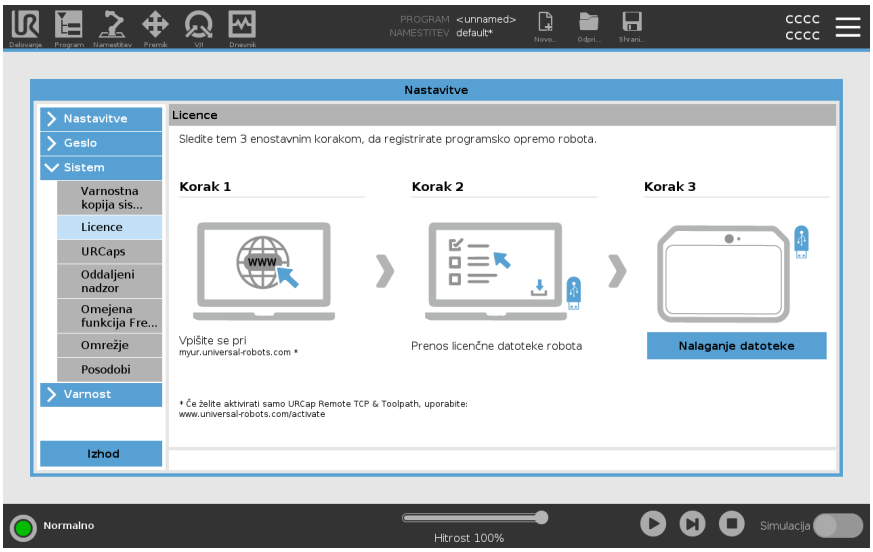
Aktivacija licenc programske opreme prek myUR

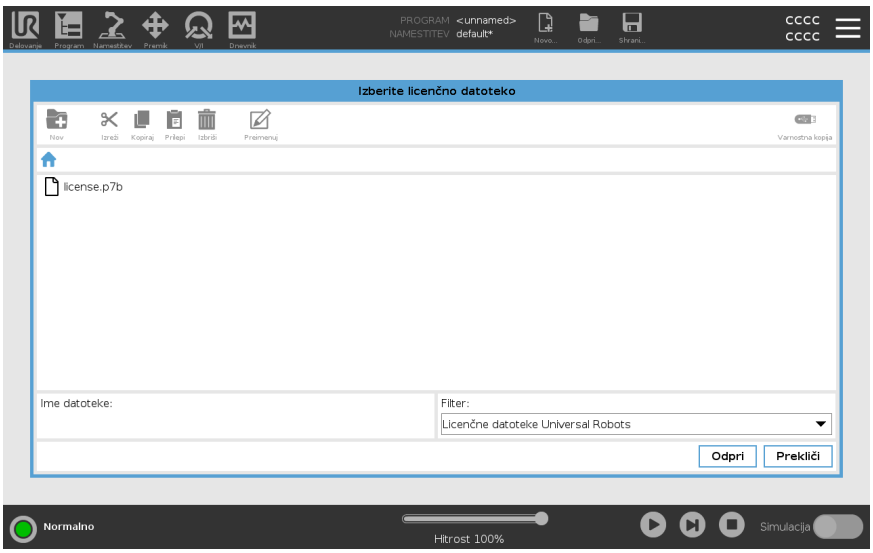
OBVESTILO

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**.

Glejte Aktivacija licenc programske opreme prek myUR on the previous page

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

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.

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.

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

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.

PREVIDNO

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.

OBVESTILO

- Čeprav Oddaljeni nadzor okrni nabor vaših dejanj v vmesniku PolyScope, lahko tako še vedno nadzorujete stanje robota.
- Ko je sistem robota izključen preko Oddaljenega nadzora, se zažene v Oddaljenem nadzoru.

Zahteve za nastavitve

Nadzor robota preko mreže ali digitalnega vhoda je privzeto omejena.

- Omogočanje in izbira funkcije Oddaljeni nadzor> 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.

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

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.

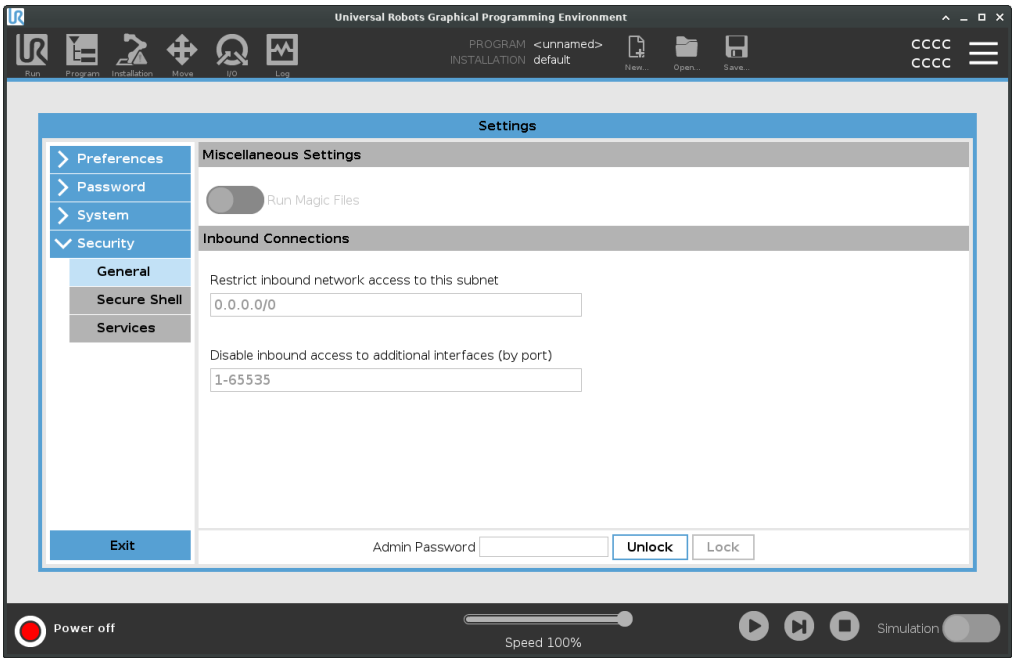
Avtorske pravice © 2009-2024 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

27.2.5. Varnost

Splošno

Opis

V razdelku Splošno 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.



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. Omogočite možnost **Zagon datotek Magic**.

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

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 dohodnega omrežnega dostopa do določenega podomrežja**, da bodo vse omrežne povezave iz naslovov IP, ki niso v določenem podomrežju, 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**.

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. 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 page370 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.

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

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

Varna lupina

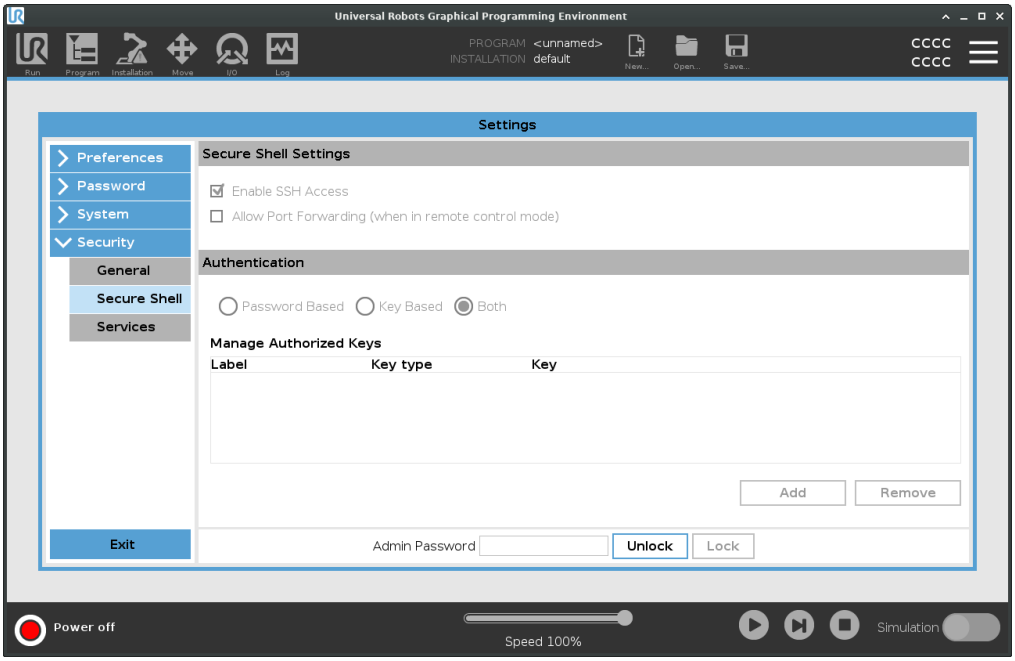
Opis

Varna lupina (SSH) je zasebna (šifrirana) povezava s preverjanjem pristnosti do robota, ki omogoča:

- dostop do operacijskega sistema,
- kopiranje datotek,
- tuneliranje omrežnih vmesnikov

OBVESTILO

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. 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.
4. Izberite vrsto preverjanja pristnosti.

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

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.

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

Storitve

Opis

Na zavihku Storitve so prikazane standardne storitve, ki se izvajajo v robotu. Posamezno storitev lahko omogočite ali onemogočite.

OBVESTILO

Zaradi varnostne funkcije so vse storitve onemogočene. Ko zaženete ali konfigurirate robota, morate omogočiti potrebne storitve.

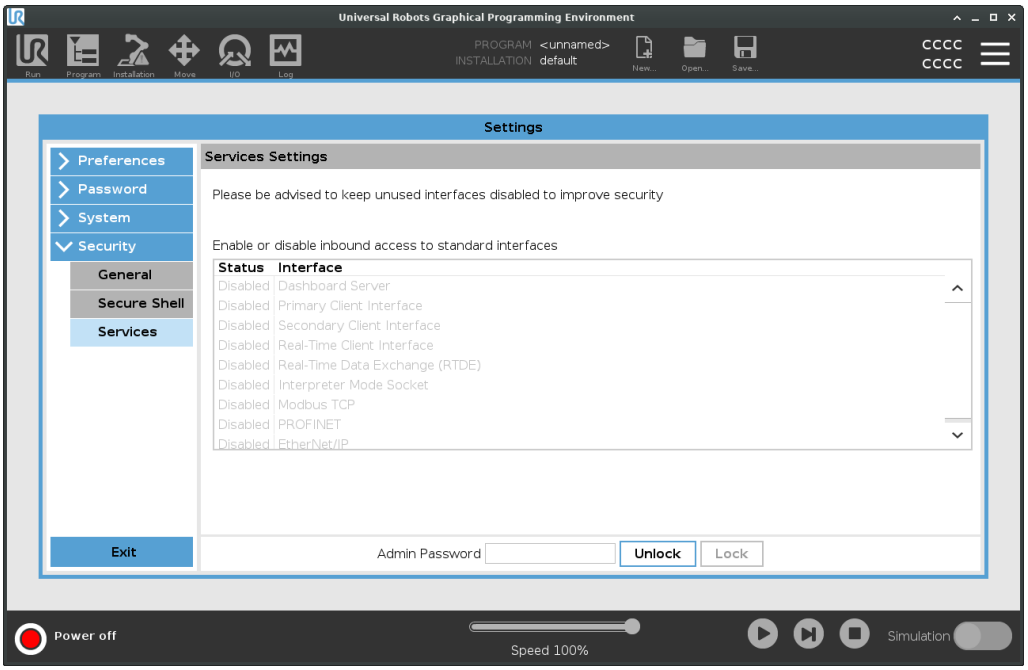
Omogočena storitev ostane na voljo tudi če so vrata, povezava s to storitvijo, blokirana. Zato blokiranje vrat ni dovolj, če želite preprečiti dostop do omogočene storitve.

Omogočanje storitev

Za uporabljeno funkcijo morate omogočiti potrebno storitev.

Omogočanje storitev

1. V glavi pritisnite meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pod možnostjo Varnost izberite **Storitve**.
3. Na seznamu izberite možnost in se dotaknite **Omogoči** ali **Onemogoči**.



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

Dovoljenja

Description

V razdelku Dovoljenja lahko omejite nastavitve v razdelku Sistem z zaščito s skrbniškim geslom.

Uporaba dovoljenj

Omogočiti morate omejitev dovoljenja in onemogočiti dovoljenje za odstranitev omejitve.
Preden lahko omogočite/onemogočite dovoljenja, morate odkleniti varnostne nastavitve.

Odklep varnostnih nastavitev

1. V glavi pritisnite meni Hamburger.
2. Izberite **Nastavitve**.
3. V razdelku Varnost izberite **Dovoljenja**.
4. Na dnu zaslona tapnite **Skrbniško geslo**.
5. Prek zaslonske tipkovnice vnesite geslo in tapnite **Pošlji«**.

   Zdaj imate dostop do vseh nastavitev in jih konfigurirate, vključno z dovoljenji.

Če zapustite stran z varnostnimi nastavitvami, se zaslon znova zaklene.

Omogočanje/onemogočanje dovoljenj

Ko odklenete Nastavitve, lahko izberete katero koli stran na seznamu. Ko izberete stran, odstranite kljukico in omogočite dostop do te strani.

1. Na zaslonu Dovoljenja izberite stran s seznama, da odstranite kljukico.

   Izbrana stran je odklenjena.
2. Če želite stran znova zakleniti, jo znova izberite, da dodate kljukico.

   Izbrana stran je zaklenjena.

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

27.3. 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.

28. 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.

Varnostna konfiguracija
Varnostne funkcije in vmesnike je možno nastavljati z uporabo spremenljivk varnostne konfiguracije. Te so definirane na vmesniku programske opreme, glejte del .

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

28.1. Kazalo

A

About 349
Align 335
Auto 335
Automatic mode 150

B

Base 90, 127, 214
Base feature 316
Blending 226-227, 230-231
Bracket 68

C

Command 196
comment 251
Cone angle 176
Cone center 176
Configurable I/O 57
control box 129
Control Box 12, 45, 54, 56, 66, 69-70, 105, 304, 339
Conveyor Tracking 56, 280
Conveyor Tracking Setup 311

Č

Čas ustavljanja 160

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

D

direction 238
Direction Vector 240
Disabled 170
Do dosežene razdalje 234
Do izraza 233
Do Stik z orodjem 235
Do V/I 236
Drevo programa 189

E

Edit Position 178
Elbow 90, 127
Error 284
Ethernet 68, 324
EtherNet/IP 68, 302, 329
Expression Editor 261

F

Feature 312, 316, 335
Feature menu 271
File Path 345
Folder 252
Footer 133, 187, 204
Frame 272
Freedrive 42-43, 273, 300, 317, 335

G

General purpose I/O 57
Graphics 199

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

H

halt 250
Hamburger Menu 135
Header 133
High Speed Manual Mode 150
Hitrost komolca 160
Hitrost orodja 160
Home 335

I

I/O 54, 57, 134, 163, 302-303, 339
Initialize 130, 135
input signals 163
Installation 134, 345
Installation variables 304
Izbriši 168

J

Joint limits 161
joint space 212

L

Log 134, 342

M

Manual High Speed 135
Manual mode 150
Mini Displayport 68
Moč 160

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

MODBUS 68, 312, 324, 327, 341
mode
Automatic 134, 151
Local 135
Manual 134, 151
Remote 135
Modes 168
Motion 272
Mounting bracket 12
Move 134, 196, 211, 215, 338
Move robot to 187
Move Tool 334
MoveJ 318, 338
MoveL 318, 338
MoveP 318

N

Način Ni zmanjšano 165
Način zmanjšanja sprožilca 168
namestitev 346
New... 134, 345
Normal mode 158, 200, 337
Normal Plane 170
Normalna in reducirana omejitev smeri orodja 176
Normalna omejitev smeri orodja 176
Normalni način 176
Normalno 41, 168
Normalno & Zmanjšano 168

O

Onemogočena omejitev smeri orodja 176
Onemogočeno 168
Open... 134, 345
output signals 165

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

P

Pan angle 176
Parametri za spajanje 228
Play 135, 187, 204
Po meri 160
Point 272
PolyScope 12, 42-43, 127-128, 133, 143, 157, 255, 294, 324, 329, 362
Ponastavitev varoval 164
popup 248
Pose Editor 335, 337
Position 178
Position range 161
Preimenuj 168
Prikaži 168
Profinet 329
Profisafe 330
program 346
Program 134, 183, 187, 280, 345
Program and Installation Manager 134, 345
program node 189
Programirna enota 12
Programsko vozlišče 190

R

Radius 178
Razdalja ustavljanja 160
Recovery 42-43
Recovery mode 158
Reduced mode 158, 178
Reducirana omejitev smeri orodja 176
Reducirani način 163, 165, 176
Reducirano 41, 168
relative waypoint 223

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

Relativna smerna točka 214
Remote Control 307, 362
Restrict Elbow 171
risk assessment 12, 19, 31, 35
Robot 177
robot arm 54, 127, 130, 267-268, 272, 304, 334
Robot arm 105
robot cable 71-72
Robot Limits 158
Robot se ne ustavlja 165
Robot se premika 165
Run 134, 183

S

Safety Checksum 135, 156
Safety Configuration 27-28, 152, 155-156, 158
Safety functions 33, 35
Safety I/O 33, 39, 57-58
Safety instructions 81
Safety plane 334
Safety planes 167, 337
Safety Settings 19, 153, 353
Samodejni način Varnostna zaustavitev 164
Save... 134, 345, 347
Screen 133
Script manual 14
Service manual 14
set payload 253
Settings 351
Shoulder 90, 127
Shut Down 372
Sila komolca 160
Sila orodja 160
Simple 272
Simulation 135
Speed Slider 135

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

Spremenljiva smerna točka 214
Spremenljivka funkcije 214
Spremenljivke 183
Step 135
Stop 135
stopped state 130
Success 284
Switch Case construction 261
System Emergency stop 163

T

TCP 334
Teach Pendant 45, 66, 105, 129, 133, 157, 273, 362
Templates 280
Test button 273
Tilt angle 176
Tool 177
Tool Center Point 158, 214, 294, 335
Tool Center Position 178
Tool Direction 175-176
Tool feature 316
Tool Flange 127
Tool Position 177-178
Tovarniško prednastavljene možnosti 159
Trigger plane 334
Trigger Plane 170
Trigger Reduced Plane 41

U

Until 238
Until Tool Contact 233
Upravljanje 186
UR Forum 14
UR+ 14

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

UR+ Partner Program 14
URCaps 361

V

V/I orodja 73
varen dom 165
variable waypoint 225
Variables 188, 201
Voltage 339

W

Wait 240
Waypoint 196, 211, 214-215, 226-227, 230-231
Waypoints 144
Wrist 127

Z

Zagon 160
Zasilna ustavitev sistema 165

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

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

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

Programska oprema: PolyScope 5
Različica programske opreme: 5.18
Različica dokumenta: 20.5.142

711-117-00