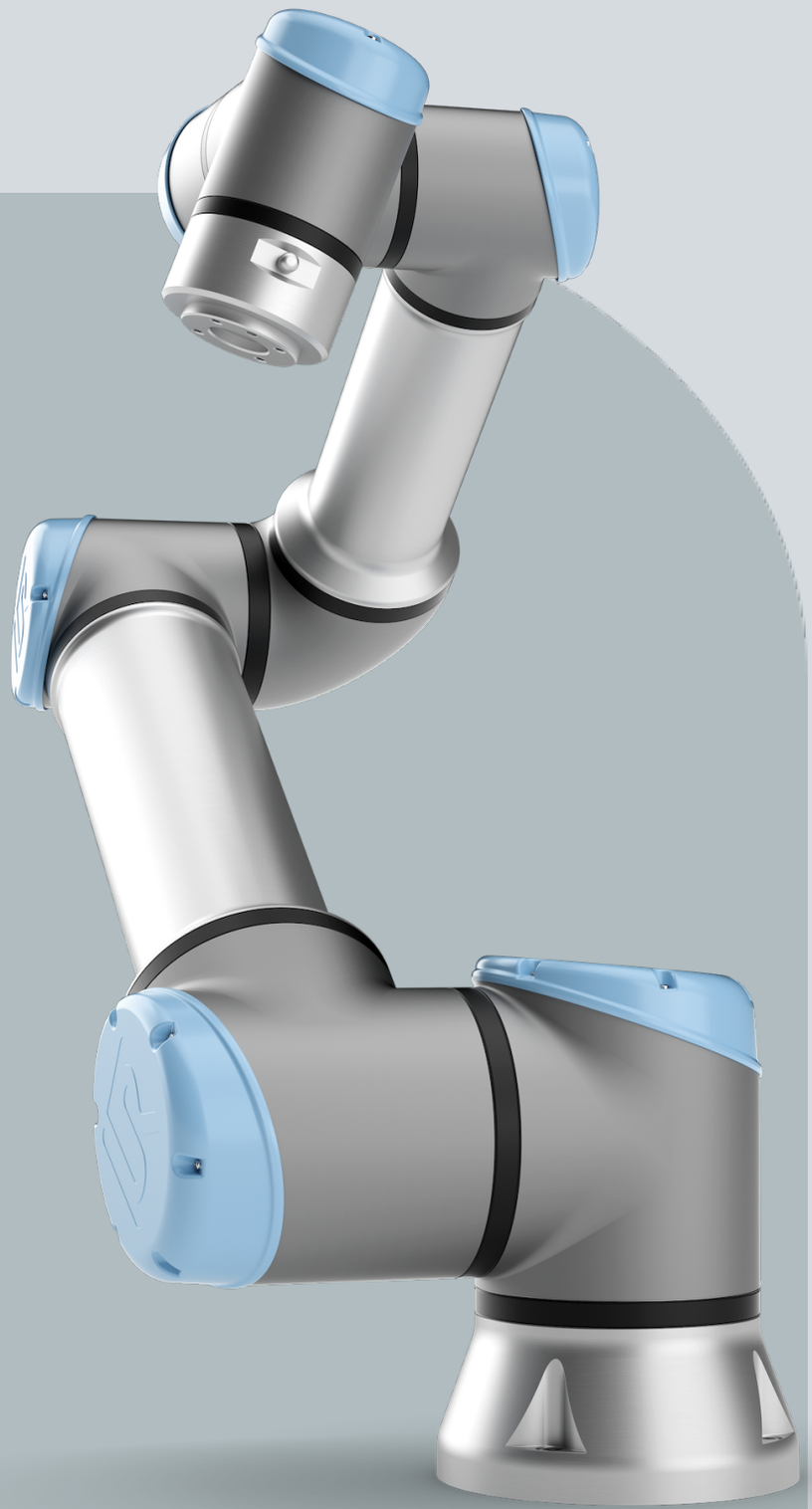
UNIVERSAL ROBOTS

Uporabniški priročnik

UR16e PolyScope X



Prevod izvirnih navodil (sl)

PolyScope X


718-771-00

Avtorske pravice © 2009-2025 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S.

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

1. Predgovor

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.

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.

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.

Spletni priročniki

Navodila, vodnike in priročnike lahko najdete na spletu. Na spletnem mestu https://www.universal-robots.com/manuals smo zbrali veliko število dokumentov

- Priročnik programske 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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

Akademija

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

---

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 portala.

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.

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.

Podpora

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

---

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vsebina

1. Predgovor **6**

2. Omejitev odgovornosti in predvidena uporaba **15**

2.1. Omejitev odgovornosti 15

2.2. Predvidena uporaba 15

3. Vaš robot **18**

3.1. Tehnične specifikacije UR16e 18

3.2. Vsebina paketa 19

3.2.1. Robotova roka 19

3.2.2. Krmilna omarica 20

3.2.3. Programirna enota z napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja 22

3.2.4. Pregled vmesnika PolyScope X 25

4. Varnost **32**

4.1. Splošno 32

4.2. Tipi varnostnih sporočil 33

4.3. Splošna opozorila in previdnostni ukrepi 34

4.4. Integracija in odgovornost 36

4.5. Kategorije zaustavitve 36

5. Dvigovanje in upravljanje **37**

5.1. Robotova roka 41

5.2. Control Box and Teach Pendant 41

6. Sestava in namestitev **43**

6.1. Pritrditev robotove roke 44

6.2. Dimenzioniranje stojala 46

6.3. Navodila za namestitev 49

6.3.1. Montaža krmilne omarice 50

6.3.2. Razmaki krmilne omarice 51

6.4. Delovni prostor in območje delovanja 52

6.4.1. Singularnost 53

6.4.2. Fiksna in premična namestitev 54

6.5. Priklopi robota: kabel z osnovno prirobnico 55

6.6. Priključki robota: kabel robota 56

6.7. Napajanje 57

7. Prvi zagon **60**

7.1. Vklop robota 61

7.2. Vstavljanje serijske številke 61

7.3. Zagon robotove roke 62

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7.4. Zaustavitev robota ... 63
7.5. Zavihek Uporaba ... 64
7.5.1. Komunikacija ... 65
7.6. Freedrive (Prosti tek) ... 65
8. Namestitev ... 67
8.1. Električna opozorila in svarila ... 67
8.2. Vrata priključka krmilne omarice ... 69
8.3. Ethernet ... 70
8.4. Namestitev programirne enote 3PE ... 71
8.4.1. Namestitev strojne opreme ... 71
8.4.2. Software Installation ... 73
8.5. Krmilnik V/I ... 74
8.5.1. Digitalni vhod in izhod ... 77
8.5.2. Uporaba zavihka Ožičeni V/I ... 78
8.5.3. Indikator delovanja pogona ... 79
8.6. Varnostni V/I ... 81
8.6.1. V/I-nastavitev ... 85
8.6.2. Uporaba V/I za izbiro načina ... 88
8.6.3. Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja ... 90
8.6.4. Varnostni V/I signali ... 91
8.7. Digitalni V/I za splošno uporabo ... 95
8.7.1. Oddaljeni VKLOP/IZKLOP ... 96
8.8. Analogni V/I za splošno uporabo ... 97
8.9. Oddaljeni način v meniju Varnostni pregled ... 98
9. Integracija končnega efektorja ... 101
9.1. Največja obremenitev ... 101
9.2. Pritrditev orodja ... 103
9.3. V/I orodja ... 104
9.3.1. Specifikacije namestitve orodja V/I ... 106
9.3.2. Napajanje moči orodja ... 107
9.3.3. Digitalni vhodi orodja ... 107
9.3.4. Digitalni izhodi orodja ... 109
9.3.5. Analogni vhodi za orodje ... 110
9.4. Nastavi obremenitev ... 111
9.4.1. Varnostne nastavitve in Aktivna obremenitev ... 111
10. Konfiguracija ... 112
10.1. Nastavitve ... 112
10.1.1. Geslo ... 113
10.1.2. Dostop prek varne lupine (SSH) ... 117

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10.1.3. Dovoljenja ... 118
10.1.4. Storitve ... 119
10.2. Varnostne funkcije in vmesniki ... 119
10.2.1. Nastavljive varnostne funkcije ... 120
10.2.2. Varnostna funkcija ... 121
10.3. Varnostna konfiguracija ... 121
10.4. Nastavljanje varnostnega gesla ... 121
10.5. Omejitve programske varnosti ... 121
10.5.1. Omejitve robota ... 122
10.5.2. Varnostne ravnine ... 124
10.5.3. Položaj orodja ... 125
11. Ocena tveganja kibernetske varnosti ... 128
11.1. Splošna kibernetska varnost ... 128
11.2. Zahteve za kibernetsko varnost ... 128
11.3. Napotki za utrjevanje kibernetske varnosti ... 130
12. Komunikacijska omrežja ... 131
12.1. MODBUS ... 132
12.2. Ethernet/IP ... 134
12.3. Profinet ... 136
12.4. PROFISafe ... 138
12.5. UR Connect ... 144
13. Ocena tveganja ... 148
13.1. Nevarnost stiskanja ... 152
13.2. Čas in razdalja pri ustavljanju ... 153
14. Izredni dogodki ... 158
14.1. Zaustavitev v sili ... 158
14.2. Premikanje brez napajanja pogona ... 159
14.3. Način delovanja ... 160
15. Prevoz ... 163
15.1. Prevoz brez embalaže ... 164
15.2. Shramba programirne enote ... 165
15.3. Dolgoročno skladiščenje ... 165
16. Vzdrževanje in servis ... 166
16.1. Preizkušanje učinkovitosti ustavljanja ... 167
16.2. Čiščenje in pregled robotske roke ... 167
16.3. Software Installation ... 171
17. Odstranjevanje in okolje ... 172
18. Deklaracije in certifikacije ... 174

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.1. Izjava za vgradnjo (izvirnik) 175
18.2. Deklaracije in certifikati 175
18.3. Certifikacija UR16e 177
18.4. Certifikati UR16e 179
19. Tabela varnostnih funkcij 185
19.1. Tabela 1a 191
19.2. Tabela 2 192

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

2. Omejitev odgovornosti in predvidena uporaba

2.1. 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.

2.2. Predvidena uporaba

Opis



OBVESTILO

Universal Robots ne prevzema nobene odgovornosti za neodobreno uporabo robotov ali uporabe, za katere roboti niso namenjeni, Universal Robots ne bo zagotavljal podpore za nenamerno uporabo.



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.

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.

Robot in krmilna omarica sta namenjena uporabi v notranjih prostorih, kjer se običajno pojavlja samo neprevodno onesnaženje, npr. Onesnaženost okolja 2. stopnje.

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 © 2009-2025 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.
  - Uhajanje masti členov UR se lahko sprošča kot para v zrak.
  - Mast za člene UR ni »prehrambena kategorija«.
  - Roboti UR roboti ne izpolnjujejo nobenih standardov za hrano, zahtev National Sanitization Foundation (NSF), Food and Drug Administration (FDA) ali higiensko zasnovo.

  Higienski standardi, na primer standard ISO 14159 in EN 1672-2, zahtevajo izvedbo ocene higienskega tveganja.
- 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

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO

Ne modificirajte ali spreminjajte končnih pokrovčkov robotov 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

3. Vaš robot

3.1. Tehnične specifikacije UR16e

Vrsta robota	UR16e
Največja koristna obremenitev	16 kg / 35,2 lb
Doseg	900 mm / 35,4 palcev
Stopnje svobode	6 vrtljivih spojev
Programiranje	Grafični uporabniški vmesnik PolyScope 5 na 12-palčnem zaslonu na dotik ali grafični uporabniški vmesnik PolyScope X na 12-palčnem zaslonu na dotik
Poraba energije (povprečna)	585 WPribl. 350 W pri uporabi tipičnega programa
Območje temperature okolice	0-50 °C. Pri temperaturah okolice nad 35 °C lahko robot deluje z zmanjšano hitrostjo in zmogljivostjo.
Varnostne funkcije	17 naprednih varnostnih funkcij. PLd kategorije 3 v skladu z: EN ISO 13849-1.
Razvrstitev IP	IP54
Hrup	Robotska roka: Manj kot 65 dB(A) Nadzorna škatla: Manj kot 50 dB(A)
Vrata V/I orodja	2 digitalnih vhodov, 2 digitalnih izhodov, 2 analogna vhoda
Napajanje V/I orodja in napetost	2 A (dvojni pin) 1 A (enojni pin) & 12 V/24 V
Natančnost senzorja navora sile	5,5 N
Hitrost	Osnova in ramenski členi: najv. 120 °/s. Vsi drugi členi: najv. 180 °/s . Orodje: Pribl. 1 m/s / Pribl. 39,4 in/s.
Ponovljivost poze	± 0,05 mm / ± 0,0019 palcev (1,9 mils) po ISO 9283
Skupni obsegi	± 360 ° za vse člene, razen komolca ± 160 °
Odtis	Ø190 mm / 7,5 palcev
Materiali	Aluminij, PC/ASA plastika
Teža robotove roke	33,1 kg / 72,9 lb
Pogostost posodabljanja sistema	500 Hz
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
Napajanje V/I krmilne omarice	24 V 2 A v krmilni omarici
Komunikacija	MODBUS TCP in EthernetNet/IP adapter, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Komunikacija orodja	RS
Vir napajanja krmilne omarice	100-240 VAC, 47-440 Hz
Ocena toka kratkega stika (SCCR)	200A
Kabel CP: programirna enota do krmilne omarice	4,5 m / 177 in
Robotski kabel: Robotska roka do krmilne omarice (možnosti)	Standardni (PVC) 1 m/39 palcev x 12,1 mm. Standardni (PVC) 3 m/118 palcev x 12,1 mm. Standardni (PVC) 6 m/236 palcev x 12,1 mm. Standardni (PVC) 12 m/472,4 palcev x 12,1 mm. High flex (PUR) 6 m/236 palcev x 13,4 mm. High flex (PUR) 12 m/472,4 palcev x 13,4 mm. High flex (PUR) 6 m/236 palcev x 14,6 mm. High flex (PUR) 12 m/472,4 palcev x 14,6 mm.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

3.2. Vsebina paketa

Vsebina škatel

- Robotova roka
- Krmilna omarica
- Programirna enota ali programirna enota 3PE
- Ohišje za namestitev za krmilno omarico
- Ohišje za namestitev programirne enote 3PE
- Ključ za odpiranje krmilne omarice
- Kabel za povezavo robotove roke in krmilne omarice (na voljo je več možnosti, odvisno od velikosti robota)
- Napajalni kabel oz. električni kabel, skladen z vašo regijo.
- Okrogla zanka ali dvižna zanka (odvisno od velikosti robota)
- Adapter kabla orodja (odvisno od različice robota)
- Ta priročnik

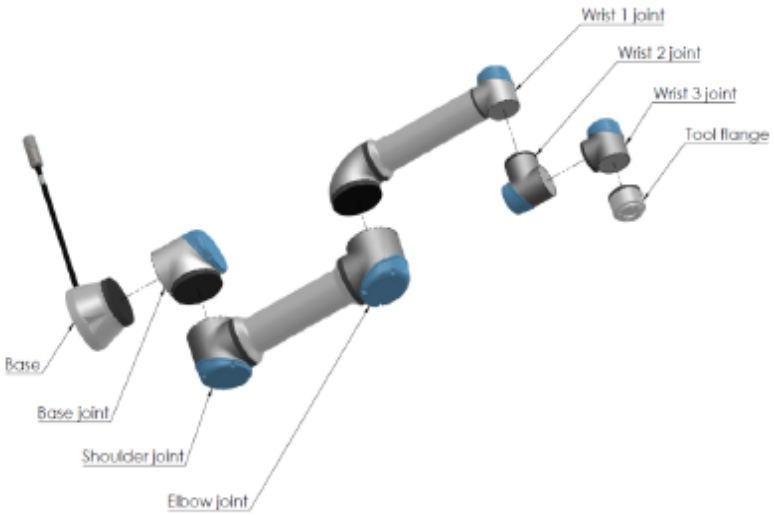
3.2.1. Robotova roka

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



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.

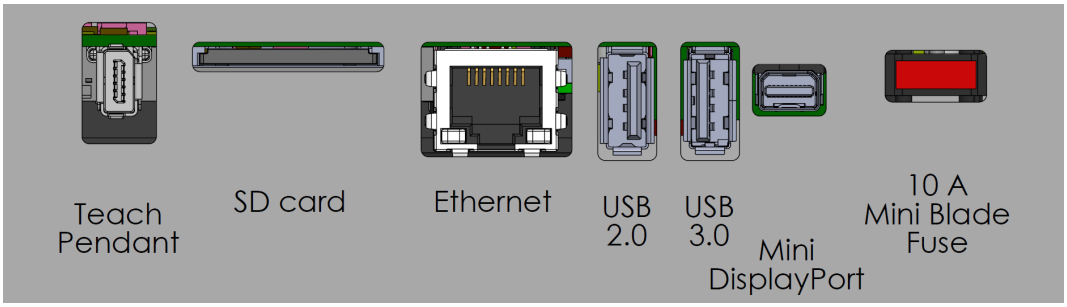
Robot je delno sestavljen stroj, zato je takšna Izjava o vgradnji podana. Za vsako uporabo robota je potrebna ocena tveganja.

3.2.2. Krmilna omarica

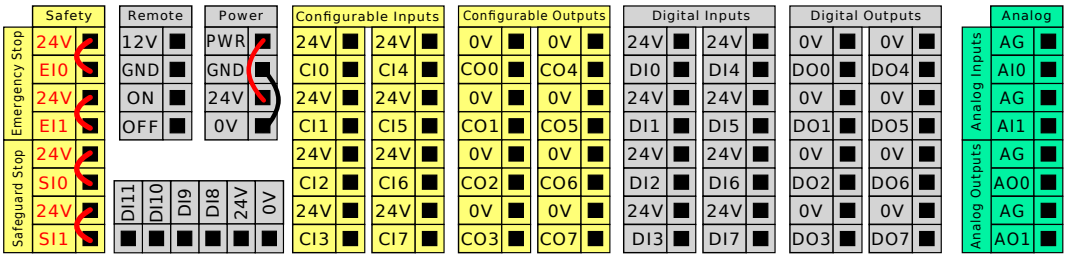
O krmilni omarici

Krmilna omarica ima vrata priključka ter vhode in izhode krmilnika (V/I), ki se uporabljajo v programih in namestitvah robotove roke. Vrata priključka se uporabljajo za zunanje priključke. Vhodi V/I so skupine električnih vmesnikov, ki se uporabljajo za komunikacijo in konfiguracijo.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



Zunanja vrata priključka.



Skupine vhodov in izhodov (V/I).

Za podrobne opise vrat priključka krmilne omarice in krmilnika V/I glejte Namestitev.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

3.2.3. Programirna enota z napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja

Opis

Glede na generacijo robota lahko programirna enota vključuje vgrajeno napravo 3PE. To se imenuje programirna enota z napravo za omogočanje 3-položajnega delovanja (3PE TP). Roboti za večje obremenitve lahko uporabljajo samo 3PE TP.

Če uporabljate 3PE TP, so gumbi na spodnji strani programirne enote, kot je prikazano spodaj. Uporabite lahko poljuben gumb.

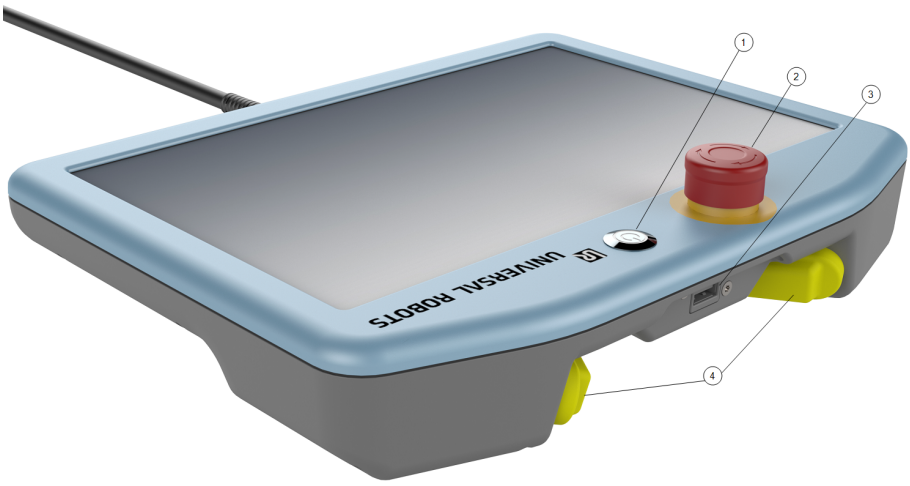
Če je programirna enota odklopljena, morate priklopiti in konfigurirati zunanjo napravo 3PE. Delovanje 3-položajnega stikala za omogočanje tripoložajnega delovanja v programirni enoti (3PE TP) velja tudi za vmesnik PolyScope, kjer so dodatne funkcije na voljo v Glavi.

OBVESTILO

- Če ste kupili robota UR15, UR20 ali UR30, programirna enota brez naprave 3PE ne bo delovala.
- Uporaba robotov UR15, UR20 ali UR30 zahteva zunanjo napravo za omogočanje ali programirno enoto 3PE za programiranje ali učenjev sklopu uporabe robota. Glejte ISO 10218-2.
- Programirna enota 3PE ni vključena pri nakupu krmilne omarice OEM, zato omogočanje delovanja naprave ni zagotovljeno.

Pregled PE

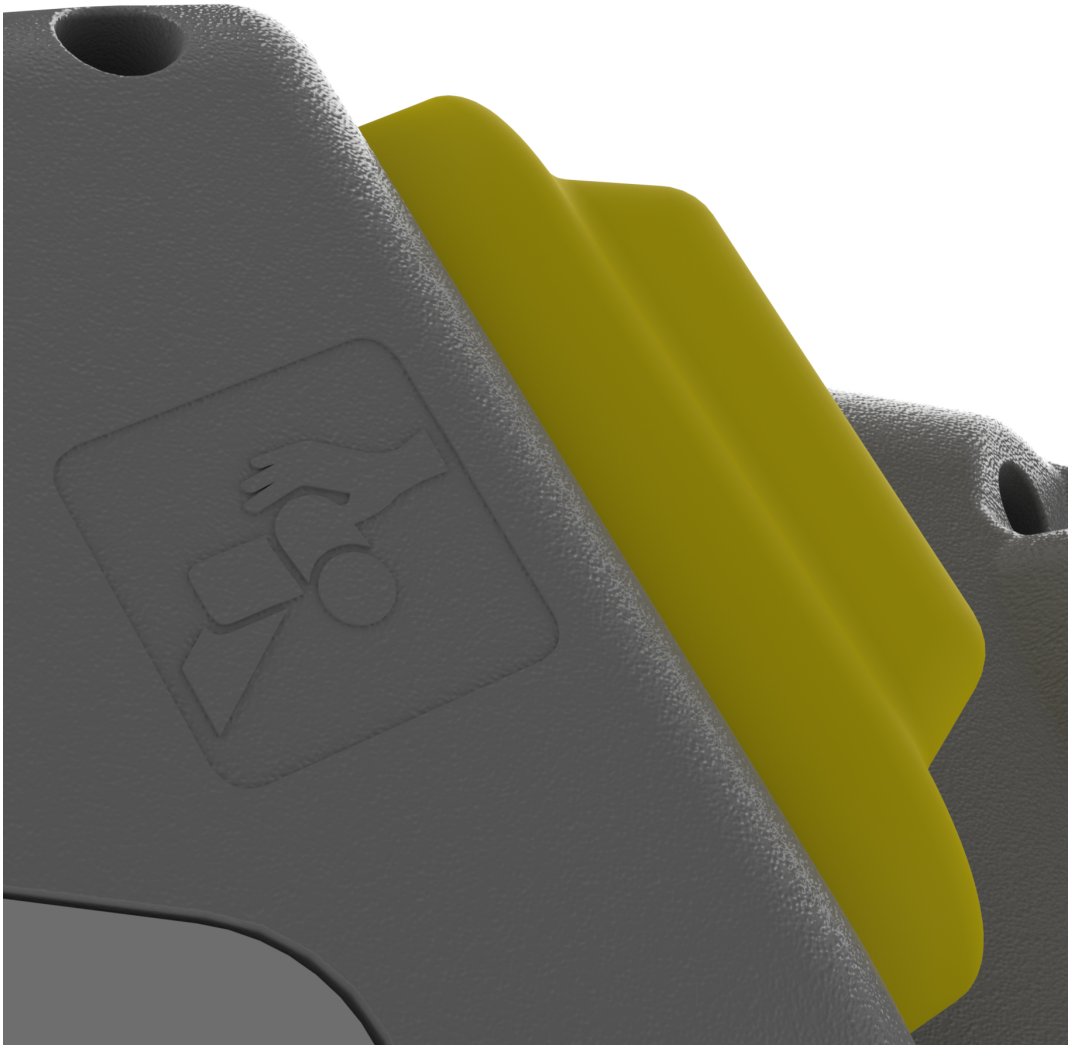
1. Gumb za vklop
2. Gumb za zaustavitev v sili
3. Vrata USB (s pokrovom za zaščito pred prahom)
4. Gumbi 3PE



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Freedrive (Prosti tek)

Simbol Freedrive (prosti tek) robota je nameščen pod vsakim gumbom 3PE, kot je prikazano na sliki spodaj.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Funkcije gumbov programirne enote 3PE

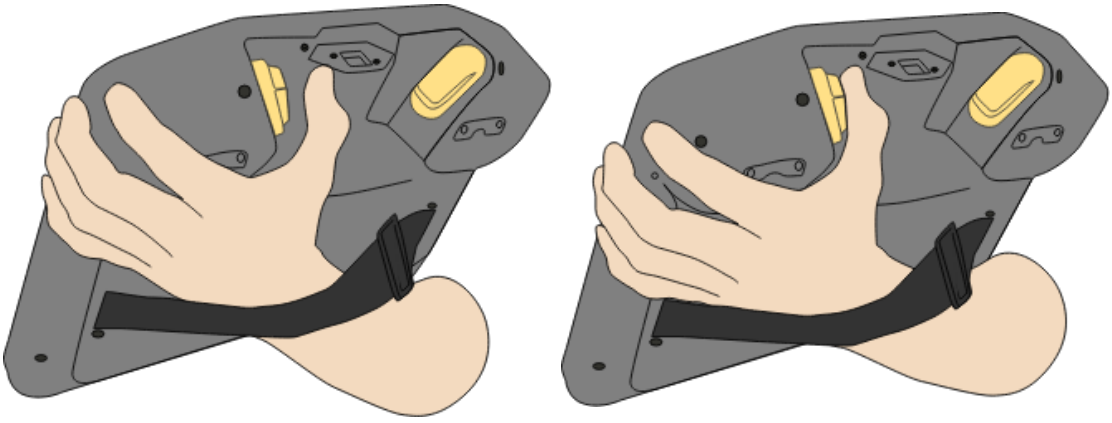
Opis

OBVESTILO

Gumbi 3PE so aktivni samo v ročnem načinu. V samodejnem načinu za premikanje robota uporaba gumba 3PE ni potrebna.

V tabeli spodaj so opisane funkcije gumbov za 3PE.

Položaj		Opis	Dejanje
1	Izpust	Ni pritiska gumba 3PE. Ni pritisnjen.	Premikanje robota je zaustavljeno v ročnem načinu. Napajanje robotove roke ni prekinjeno, zavore niso aktivirane.
2	Rahel pritisk (rahel prijem)	Rahel pritisk gumba 3PE. Gumb je pritisnjen do srednjega položaja.	Dovoljenje za izvajanje programa, ko je robot v Ročnem načinu.
3	Močan pritisk (močan prijem)	Poln pritisk gumba 3PE. Gumb je pritisnjen do končnega položaja.	Premikanje robota je zaustavljeno v ročnem načinu. Robot je v zaustavitvi 3PE.



Sprostitev gumba	Pritisk gumba

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

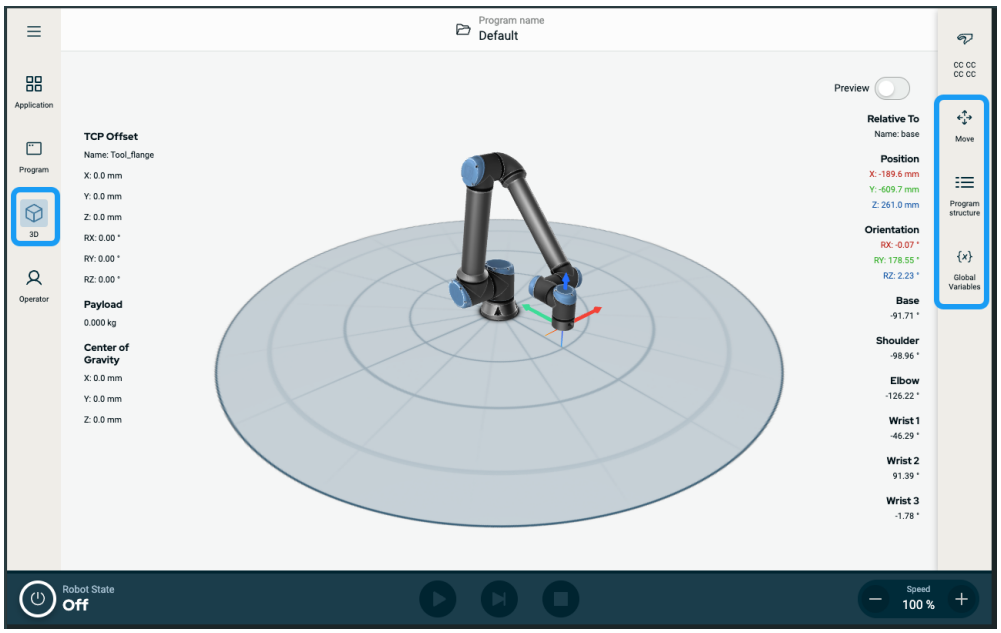
3.2.4. Pregled vmesnika PolyScope X

Pregled

PolyScope X je grafični uporabniški vmesnik (GUI) na Programirni enoti, ki upravlja z roko robota prek zaslona za dotik. Vmesnik PolyScope X omogoča ustvarjanje, nalaganje in izvajanje programov.

Ogled glavnega zaslona

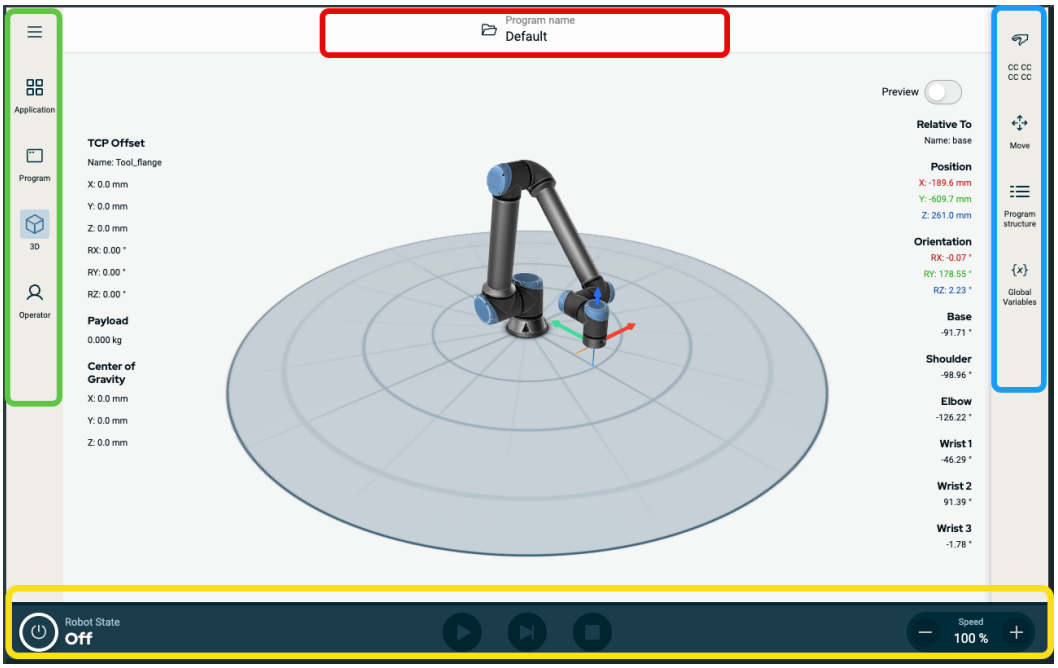
1. Dotaknite se ikone 3D-pregledovalnika  v glavnem meniju. S tem pridobite tridimenzionalni pogled robotove roke v koordinatah X-Y-Z.
2. Če želite povečati območje gledanja 3D, na stranski vrstici strnite desni predal:
   - Dotaknite se enkrat ikone Premik 
   - Dotaknite se dvakrat ikone strukture programa PolyScope X 
   - Dotaknite se dvakrat ikone globalne spremenljivke PolyScopeX 



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Zaslon Postavitev

Vmesnik PolyScope X je razdeljen kot je prikazano na sliki spodaj:



- **Glava** - v škatli z rdečimi robovi. Imenuje se tudi **upravljavec sistema**.

  Vsebuje mapo za nalaganje, ustvarjanje in urejanje programov ter dostop do URCaps.
- **Glavni meni** - v škatli z zelenimi robovi. Imenuje se tudi **središče za navigacijo**.

  Vsebuje ikono/polja za izbiro glavnega zaslona:
  - Ikona hamburger
  - Uporaba
  - Program
  - 3D pregledovalnik
  - Operator Screen
- **Stranska vrstica** - v škatli z modrimi robovi. Imenuje se tudi **večopravilna plošča**.

  Vsebuje ikono/polja za izbiro večopravilnega zaslona:
  - Ikona varnostne kontrolne vsote
  - Premik
  - Struktura programa
  - Globalne spremenljivke
- **Noga** - v škatli z rumenimi robovi. Imenuje se tudi **krmilna vrstica robota**.

  Vsebuje gumbe za nadzor stanja robota, hitrosti in zagona/predvajanja programa.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Kombinacije zaslona

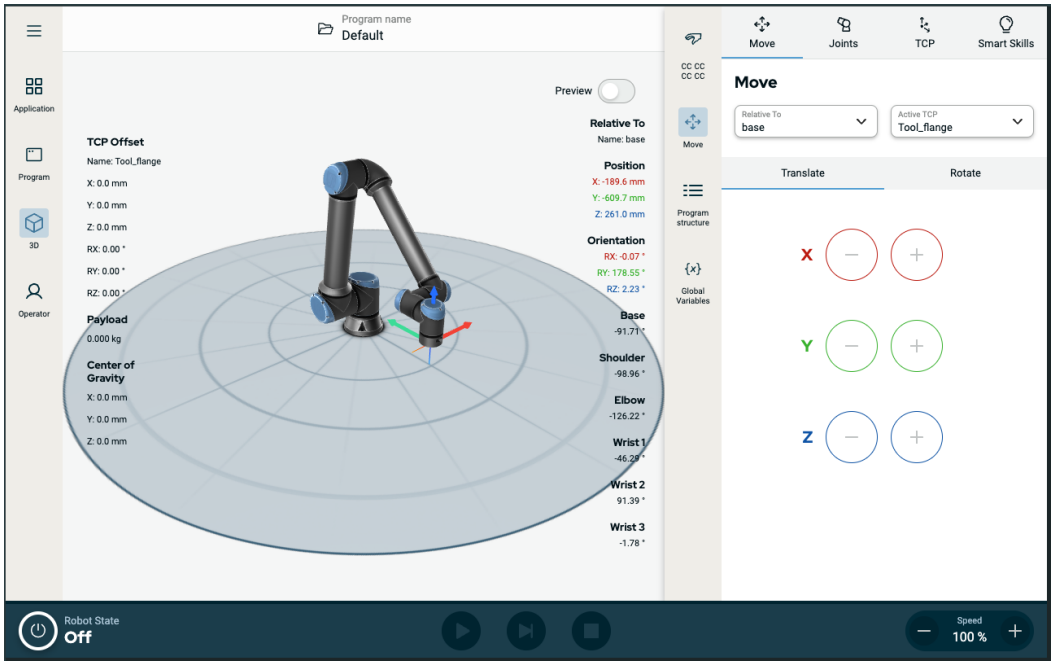
Glavni zaslon in večopravilni zaslon skupaj tvorita operacijski zaslon za robota. Večopravilen zaslon je neodvisen od glavnega zaslona, zato lahko opravljate ločena opravila. Program lahko na primer konfigurirate na glavnem zaslonu, medtem ko premikate robotovo roko na večopravilnem zaslonu. Če večopravilnega zaslona ne potrebujete, ga lahko skrijete.

- **Glavni zaslon**

  Vsebuje polja in možnosti za upravljanje z dejanji robota in nadzor.

- **Večopravilen zaslon**

  Vsebuje polja in možnosti, ki se pogosto nanašajo na glavni zaslon.



Slika 1.1: *Glavni zaslon in večopravilni zaslon*

Prikaz/skrivanje večopravilnega zaslona

1. V stranski vrstici se dotaknite katerega koli polja, da prikažete večopravilen zaslon.

   Stranska vrstica se razširi na sredino zaslona, tako da postane večopravilen zaslon viden.

2. Dotaknite se trenutno izbranega polja v stranski vrstici, da skrijete večopravilen zaslon.

Zaslon na dotik

Opis

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

Uporaba zaslona na dotik

Zaznavanje dotika je nastavljeno tako, da preprečuje napačno zaznane pritiske na vmesniku PolyScope X ter s tem nepričakovane premike robota.
Za najboljši učinek priporočamo, da se zaslona dotikate s konico prsta. V tem priročniku je to dejanje opisano z **dotaknite**.
Uporabite lahko tudi pisalo, s katerim lahko izbirate možnosti na zaslonu. V naslednjem razdelku so opisane ikone/zavihki in gumbi vmesnika PolyScope X.

Ikone

Ikone glave

Ikona	Naslov	Opis
	Ime programa	Omogočanje dostopa upravljavcu sistema. Omogoča vam ustvarjanje, spreminjanje, dodajanje programskih in datotek URCaps.

Ikone glavnega menija

Ikona	Naslov	Opis
	Več	Dostop do informacij o različici robota, serijski številki in nastavitvah.
	Uporaba	Konfiguracija in nastavitve robotove roke in varnost, vključno s končnimi efektorji in komunikacijo.
	Program	Dostop do osnovnih in naprednih programov robota.
	3D	Omogoča nadzor in regulacijo gibanja robota v koordinatah X, Y, Z.
	Upravljavec	Upravljanje robota z uporabo vnaprej napisanih programov in prikaz stanja robota.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ikone znotraj ikone Hamburgerja

Ikona	Naslov	Opis
	Upravljavec sistema	Omogočanje dostopa upravljavcu sistema. Omogoča vam ustvarjanje, spreminjanje, dodajanje programskih in datotek URCaps.
	O	Prikaz informacij o različici robota in serijski številki.
	Nastavitve	Konfiguracija sistemskih nastavitev, kot so jezik, enote, geslo in varnost.
	Vnovično nalaganje	Uporaba varnostnih funkcij za uporabo privzetih nastavitev, določenih v aplikaciji.
	Zaustavitev	Za vnovični zagon vklopite in izklopite robota.

Ikone stranske vrstice

Ikona	Naslov	Opis
	Varnostna kontrolna vsota	Dostop do aktivne varnostne kontrolne vsote in podrobnih parametrov posameznega dela robotove roke ter sprememba načina delovanja.
	Premik	Obširna funkcija za premikanje robota, podrobno opisovanje členov, TCP, prirobnice, osnove.
	Struktura programa	Zagotavlja urejeno strukturo ustvarjenih programov. Dostop do dodajanja modulov.
	Globalne spremenljivke	Dostop do ustvarjenih imen in vrednosti programa.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ikone v nogi	Ikona	Naslov	Opis
			
		Inicializiraj	Upravljanje stanja robota. Ko je RDEČA, jo pritisnite, da bo robot deloval. • Črna, Izklop. Robotova roka je v stanju zaustavitve. • Oranžna, Nedejavno. Robotova roka je vključena, a ni pripravljena za normalno delovanje. • Oranžna, Zaklenjeno. Robotova roka je zaklenjena. • Zelena, Normalno. Robotova roka je vključena in pripravljena za normalno delovanje. • Rdeča, Napaka. Robot je v stanju okvare, npr. e-stop. • Modra, Prenos. Robot spreminja stanje, npr. sproščanje zavor.
			
			
			
			
		Play	Zagon trenutno naloženega programa.
		Korak	Omogoča izvajanje programa korak za korakom.
		Ustavi	Zaustavitev trenutno naloženega programa.
		Drsnik hitrosti	Upravljanje stanja robota. Ko je RDEČA, jo pritisnite, da bo robot deloval.
		Ročni način visoke hitrosti	Drsnik ročnega načina visoke hitrosti je funkcija, ki je na voljo samo v Ročnem načinu, ko je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja. Ročni način visoke hitrosti omogoča, da hitrost orodja in hitrost komolca začasno prekoračita privzeto omejitev hitrosti.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Ikone glavnega zaslona	Ikona	Naslov	Opis
		Premik gor	Za premik gor ukaznega vozlišča v drevesu programa.
		Premik dol	Za premik dol ukaznega vozlišča v drevesu programa.
		Razveljavi	Za razveljavitev nedavnega premika ukaznega vozlišča v drevesu programa.
		Razveljavitev razveljavitve	Za razveljavitev razveljavitve nedavnega premika ukaznega vozlišča v drevesu programa.
		Prepreči/ Omogoči	Za omogočanje/onemogočanje ukaznega vozlišča v drevesu programa.
		Kopiraj	Za kopiranje ukaznega vozlišča v drugo drevo programa.
		Prilepi	Za prilepiti ukazno vozlišče v drugo drevo programa.
		Izreži	Za izrez ukaznega vozlišča v drevesu programa.
		Izbriši	Za brisanje ukaznega vozlišča v drevesu programa.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4. Varnost

Opis Preberite varnostne informacije tukaj, da boste razumeli ključne varnostne smernice, vključno s pomembnimi varnostnimi sporočili in vašo odgovornostjo pri delu z robotom. Upoštevajte, da v tem razdelku zasnova in namestitev sistema nista zajeti.

4.1. Splošno

Opis Preberite splošne varnostne informacije ter navodila in smernice glede ocene tveganja in predvidene uporabe. Naslednji razdelki opisujejo in določajo varnostne funkcije, posebej pomembne za sodelovalno uporabo.



OPOZORILO

Za varnost osebja in opreme morate opraviti oceno tveganja uporabe.

Preberite in razumite posebne tehnične podatke, pomembne za postavitev in namestitev, da bi razumeli integracijo robotov UR pred prvim vklopom robota.

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4.2. Tipi varnostnih sporočil

Opis

Varnostna sporočila so namenjena poudarjanju pomembnih informacij. Preberite vsa sporočila in pomagajte pri zagotovitvi varnosti in preprečevanju poškodb osebja in izdelkov.



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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4.3. Splošna opozorila in previdnostni ukrepi

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 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 © 2009-2025 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4.4. Integracija 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.

4.5. 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

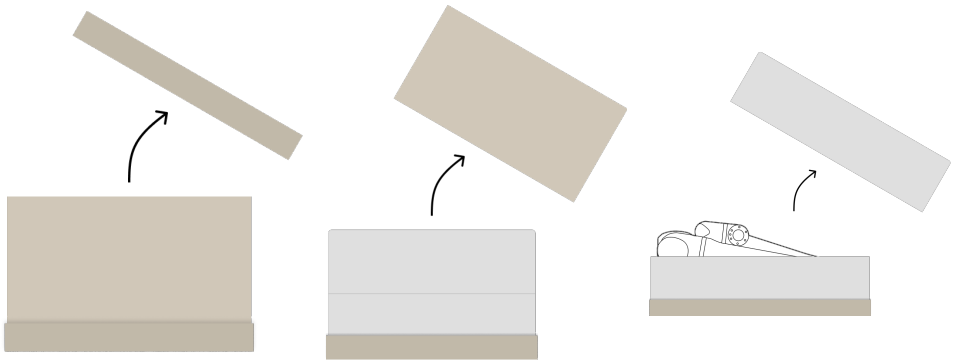
5. Dvigovanje in upravljanje

Opis

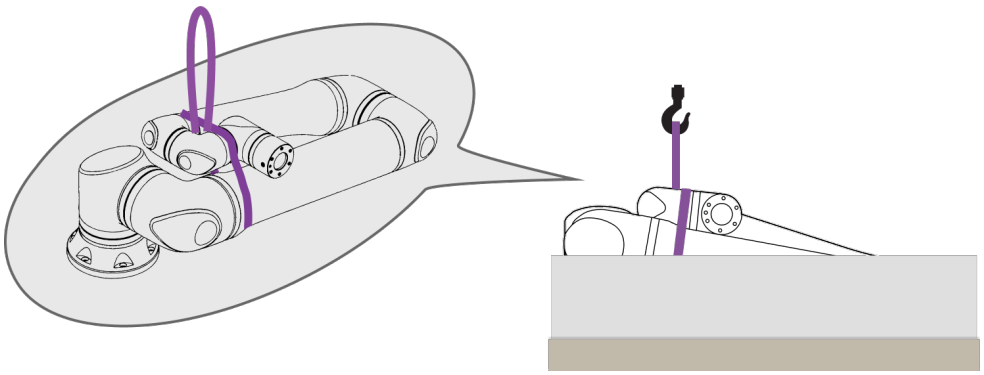
Robotove roke so na voljo v različnih velikostih in težah, zato je pomembno, da za vsak model uporabite ustrezne tehnike dvigovanja in upravljanja. Tukaj najdete informacije o varnem dvigovanju in upravljanju robota.

Pravilno dvigovanje in rokovanje

1. Robota pripeljite na lokacijo z viličarjem.
2. Odprite škatlo, kot je prikazano na sliki.

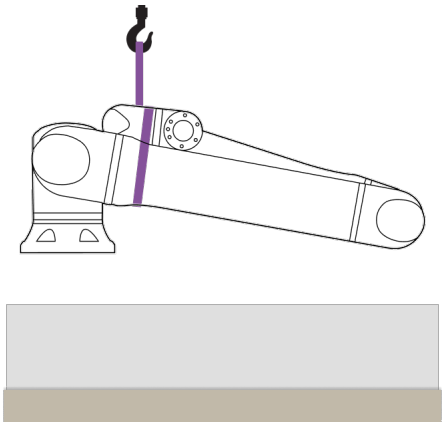


3. Robotovo roko varno pritrdite z dvižno zanko.



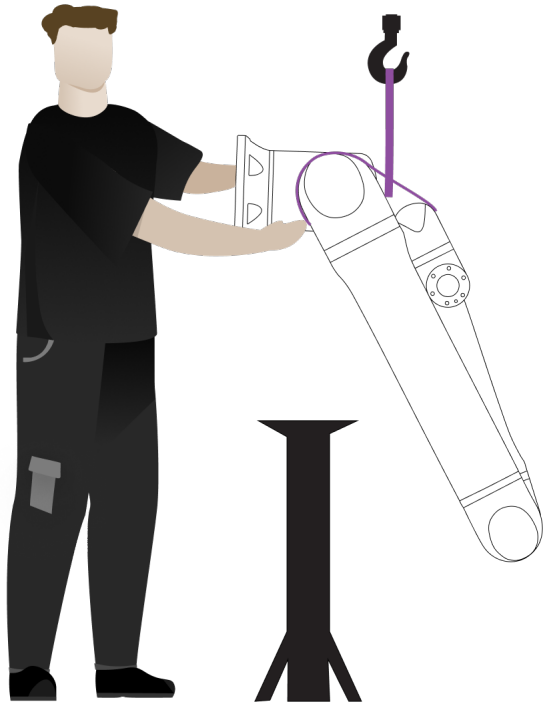
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4. Dvignite robotovo roko iz škatle s trakom in kljuko.



PREVIDNO
Za dvigovanje težje robotove roke uporabite dvižno opremo.

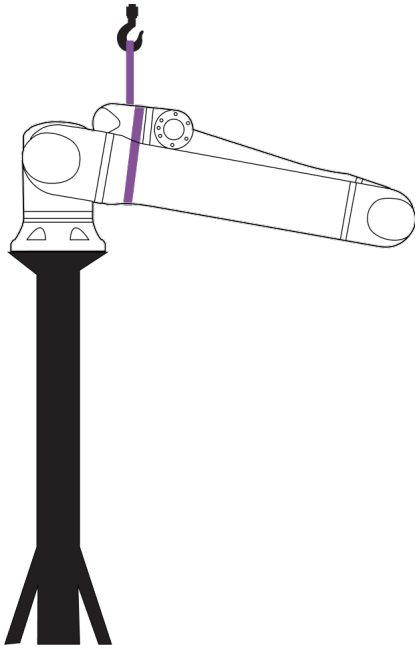
5. Robota podprite med dvigovanje, da se vrti in visi, kot je prikazano na sliki.



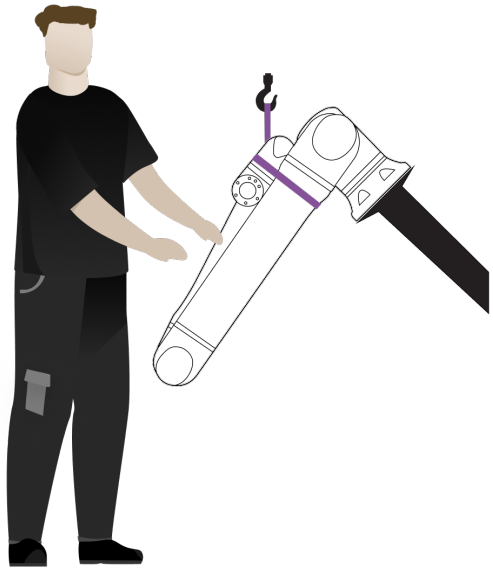
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Namestitev robotove roke

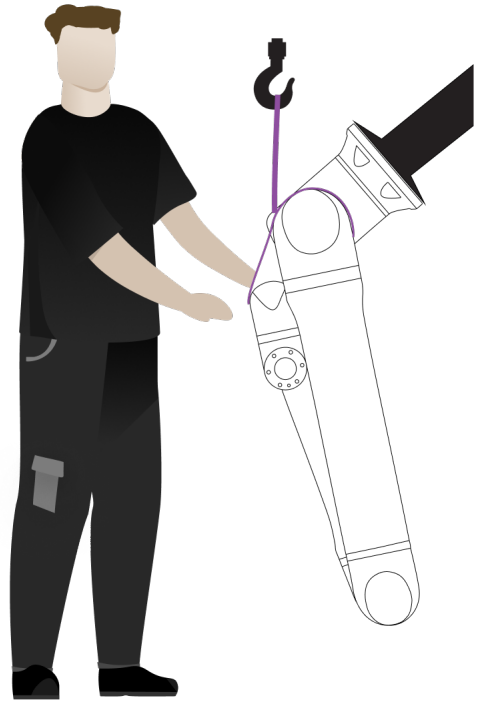
Robotovo roko lahko namestite stransko, na glavo ali pod kotom (±45°).



Stranska namestitev



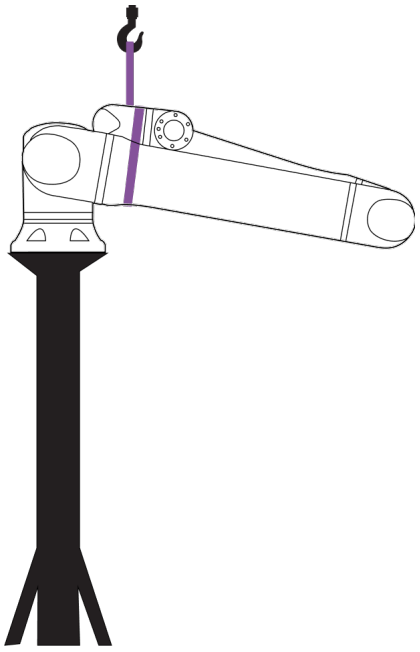
Namestitev pod kotom (±45°)



Namestitev na glavo

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

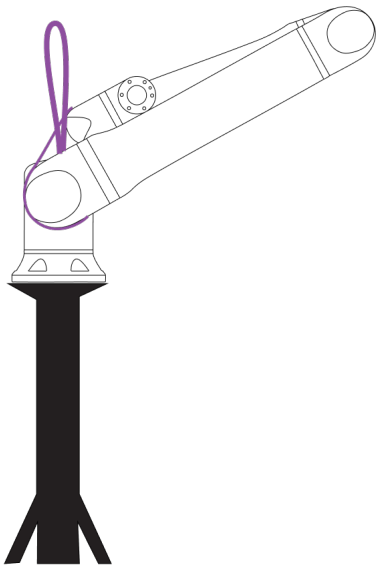
1. Namestite robotovo roko. Privijte vijake in uporabite navor, kot je določeno v ustreznem uporabniškem priročniku.



2. Odstranite trak.
3. Vklopite robota in premaknite člen rame, kot je predvideno.

> **OBVESTILO**
> Za stransko namestitev vklop robota ni potreben.

4. Znova namestite trak.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

5.1. Robotova roka

Opis Robotovo roko lahko, odvisno od teže, nosi ena ali dve osebi, razen če je zanka zagotovljena. Če je zanka zagotovljena, potrebujete opremo za dvigovanje in transport.

5.2. Control Box and Teach Pendant

Opis Krmilno omarico in programirno enoto lahko nosi ena oseba.
Med uporabo morajo biti kabli zviti in pritrjeni, da se prepreči nevarnost spotikanja.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6. Sestava in namestitev

Opis Namestite in vklopite robotsko roko in krmilno omarico, da začnete uporabljati PolyScope.

Sestavljanje 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.
3. Postavite krmilno omarico na nogo.
4. Kabel robota priključite na robotsko roko in krmilno omarico.
5. Vklopite glavno vtičnico ali glavni napajalni kabel krmilne omarice.



OPOZORILO

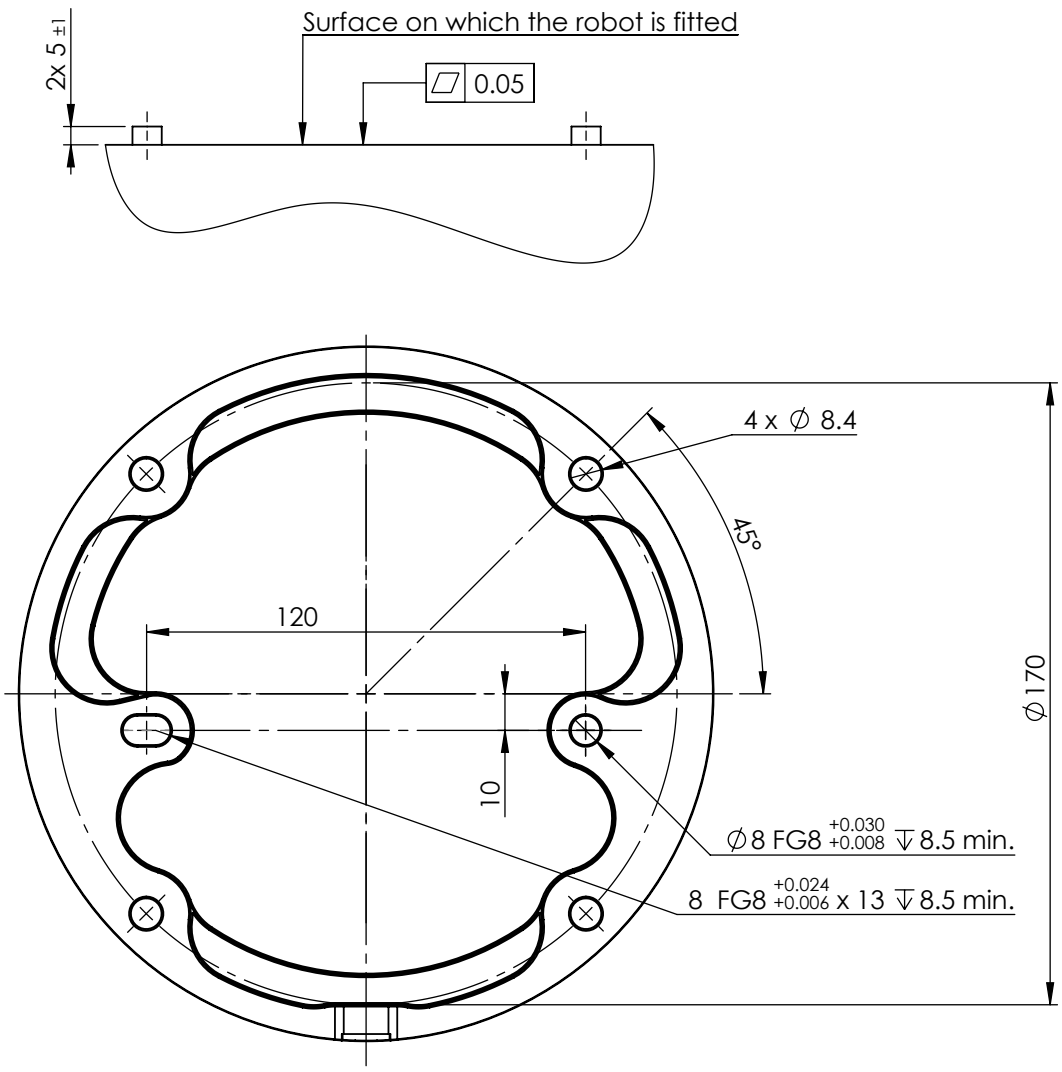
Če robotove roke ne pritrdite na čvrsto površino, lahko pride do poškodb zaradi padca robota.

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.1. Pritrditev robotove roke

Opis



Mere in vzorec lukenj za pritrditev robota.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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. Na levi strani noge se dotaknite ikone **Stanje robota**, da izklopite robotovo roko.

   Barva ikone se spremeni iz zelene v belo.
2. Pritisnite gumb za vklop na programirni enoti, da izklopite krmilno omarico.
3. Če se pojavi pogovorno okno Zaustavitve robota, se dotaknite možnosti **Izklop**.

V tej točki lahko nadaljujete:

- Odklopite napajalni kabel/električni kabel iz vtičnice.
- 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

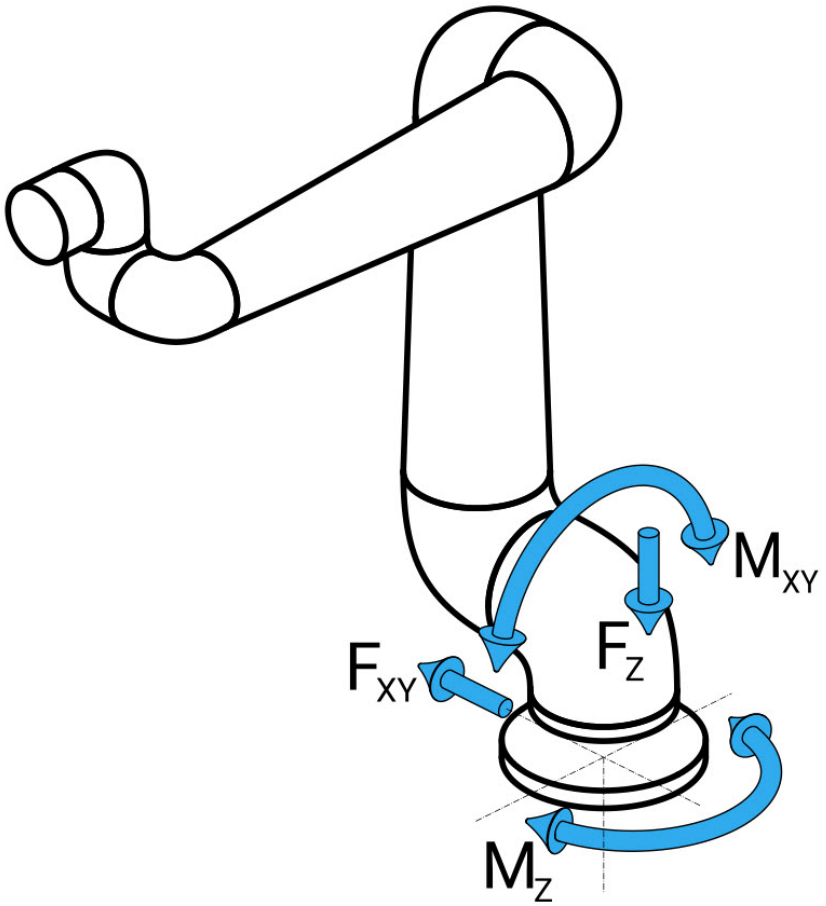
6.2. Dimenzioniranje stojala

Opis

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.



Sila in moment pri definiciji osnovne prirobnice.

Avtorske pravice © 2009-2025 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[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
UR16e	990	1870	1320	1330

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

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M_{xy}[Nm]	F_{xy} [N]
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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostne rezerve

Vključite lahko 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 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.



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.



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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.3. Navodila za namestitev

Opis

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

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)

OPOZORILO

Nestabilna vgradnja lahko povzroči poškodbe.

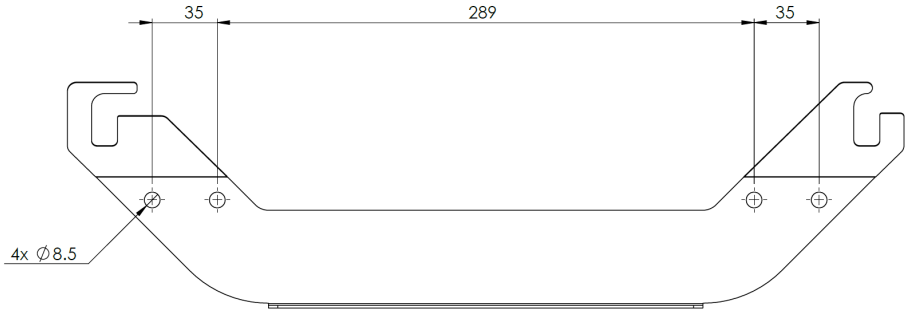
- Prepričajte se, da so deli robota ustrezno in varno priviti na mesto.

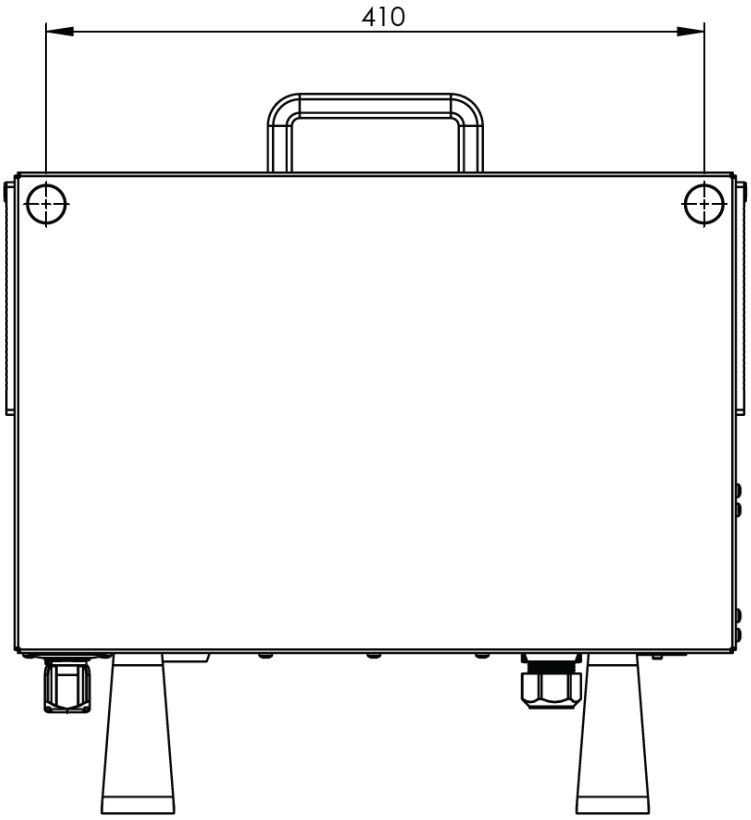
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.3.1. Montaža krmilne omarice

Pritrditev krmilne omarice na steno

Za namestitev krmilne omarice uporabite priloženi nosilec, prikazan spodaj.
Nosilec pritrditev na steno, nato obesite krmilno omarico na nosilec prek pritrdilnih klinov.



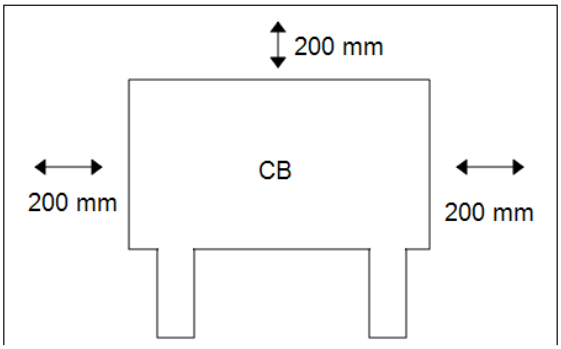


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.3.2. Razmaki krmilne omarice

Opis

Pretok vročega zraka v krmilni omarici lahko povzroči okvaro opreme. Za zadosten pretok hladnega zraka je priporočena razdalja krmilne omarice 200 mm na vsaki strani.



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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.4. 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 prostora za vgradnjo robota morate upoštevati cilindrično prostornino neposredno nad in neposredno pod osnovo robota. Izogibati se morate premikanju orodja blizu cilindrične prostornine, ker to povzroči hitro premikanje členov, tudi če se orodje premika počasi. To lahko povzroči neoptimalno delovanje robota in oteži izvedbo ocene tveganja.

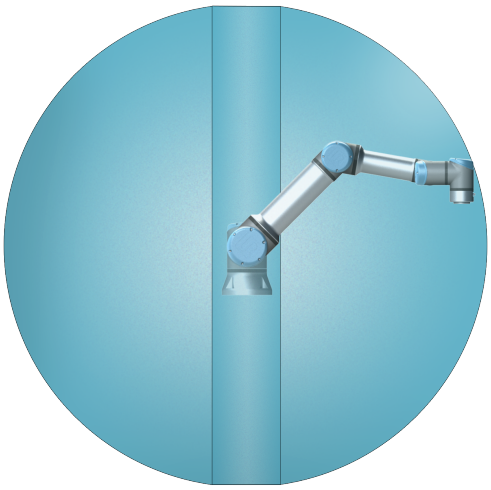
OBVESTILO

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

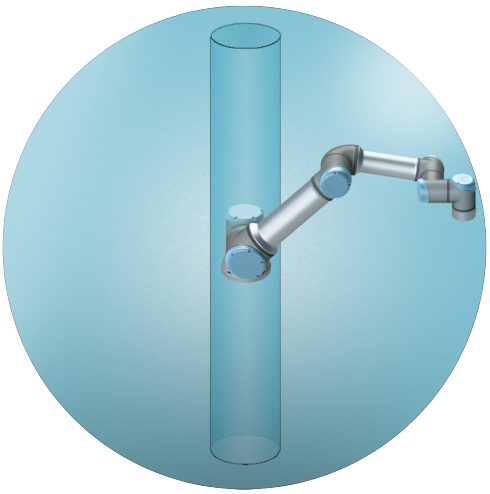
- Ne premikajte orodja blizu cilindrične prostornine, tudi če se orodja premika počasi.

Delovni prostor

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



Spredaj



Nagnjen

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.4.1. Singularnost

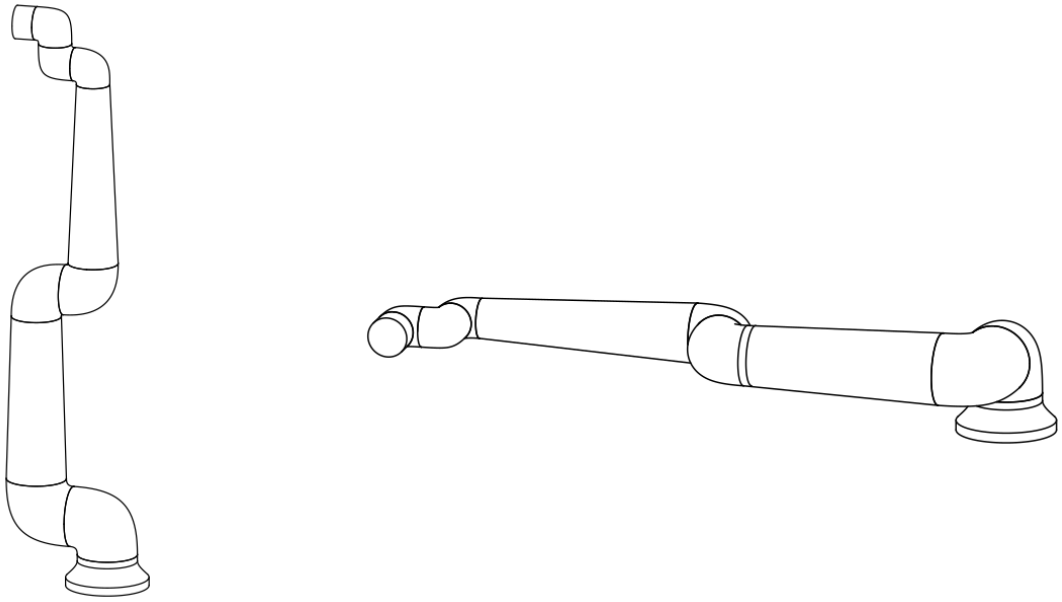
Opis

Singularnost je poza, ki omejuje gibanje in sposobnost pozicioniranja robota. Robotova roka se lahko preneha premikati ali ima zelo nenadne in hitre gibe, če se približuje ali oddaljuje od singularnosti. Pri namestitvi robota v delovni prostor in opredelitvi delovnega prostora morate upoštevati spodnji položaj singularnosti.

OPOZORILO

Preverite, da gibanje robota v bližini singularnosti ne povzroča nevarnosti za osebje v območju robotove roke, končnega efektorja in obdelovanca.

- Nastavite varnostne omejitve za hitrost in pospešek člena komolca.



Ti vzroki povzročijo singularnost v robotovi roki:

- Omejitev zunanjega delovnega prostora
- Omejitev notranjega delovnega prostora
- Poravnava zapestja

Omejitev zunanjega delovnega prostora

Singularnost se pojavi v primeru, ko robot ne more doseči dovolj daleč ali pa sega izven največjega delovnega območja.

Temu se izognete tako, da razporedite opremo okoli robota in preprečite, da bi ta segala izven priporočenega delovnega prostora.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omejitev notranjega delovnega prostora	Singularnost se pojavi zaradi premikov neposredno nad ali neposredno pod osnovo robota. Zaradi tega so številni položaji/usmeritve nedosegljivi. Temu se izognete tako, da programirate nalogo robota tako, da ni potrebno delo v osrednjem valju ali blizu njega. Razmislite tudi o namestitvi podnožja robota na vodoravno površino, da zavrtite osrednji valj iz navpične v vodoravno orientacijo in ga potencialno premaknete stran od kritičnih področij opravila.
Poravnava zapestja	Singularnost se pojavi, ker se člen zapestja 2 vrti na isti ravnini kot ramena, komolec in člen zapestja 1. To omejuje obseg gibanja robotove roke, ne glede na delovni prostor. Temu se izognete tako, da opravilo robota izvedete tako, da robotovih členov zapestja ni treba poravnati na ta način. Prav tako lahko nastavite odmik smeri orodja, tako da lahko orodje usmerite vodoravno brez problematične poravnave zapestja.

6.4.2. Fiksna in premična namestitev

Opis	Ne glede na to, ali je robotova roka nameščena fiksno (nameščena na stojalo, steno ali tla) ali v premični namestitvi (linearna os, potisni voziček ali mobilna osnova robota), jo je treba varno namestiti, da je zagotovljena stabilnost pri vseh premikih. Izvedba montaže mora zagotavljati stabilnost pri premikih: • robotove roke • osnove robota • robotove roke in osnove robota

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.5. Priklopi robota: kabel z osnovno prirobnico

Opis V tem razdelku je opisana povezava za robotovo roko s kablom z osnovno prirobnico.

Priključek kabla z osnovno prirobnico

Kabel 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

Napačna povezava robota lahko povzroči izpad napajanja robotove roke.

- Ne uporabljajte robotskega kabla za podaljšanje drugega robotskega kabla.

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.6. Priključki robota: kabel robota

Opis

V tem razdelku je opisana povezava za robotovo roko s fiksnim kablom robota dolžine 6 m.

Priklop roke in krmilne omarice

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

- 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.



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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

6.7. 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 © 2009-2025 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.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

Neustrezna namestitev omrežnega priključka lahko povzroči telesne poškodbe.

- Vtič za napajalni kabel mora biti nameščen izven dosega robota, tako da ni mogoče prekiniti napajanja robota in s tem ogroziti osebja v okolici robota.
- Če so nameščena dodatna varovala, je lahko vtič za napajanje robota nameščen izven zaščitenega prostora, tako da je napajanje mogoče prekiniti brez izpostavljenosti morebitnim nevarnostim.



OBVESTILO

Za priklop krmilne omarice v napajanje vedno uporabite napajalni kabel, primeren za posamezno državo.
V državah z napetostjo < 200 Vac uporabite napajalni kabel z nazivnim tokom 15 A.
V državah z napetostjo > 200 Vac uporabite napajalni kabel z nazivnim tokom 10 A.
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.

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



OPOZORILO: ELEKTRIKA

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

- Prepričajte se, da 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7. Prvi zagon

Opis

Prvi zagon je začetno zaporedje dejanj, ki jih lahko izvedete z robotom po končanem sestavljanju.
Zahtevani koraki začetnega zaporedja dejanj:

- Vklop robota
- Vstavljanje serijske številke
- Inicializacija robotove roke
- Zaustavitev robota

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

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7.1. Vklop robota

Vklop robota

Vklop robota vklopi krmilno omarico in naloži prikaz na zaslonu CP.

1. Pritisnite gumb za vklop na programirni enoti, da vklopite robota.

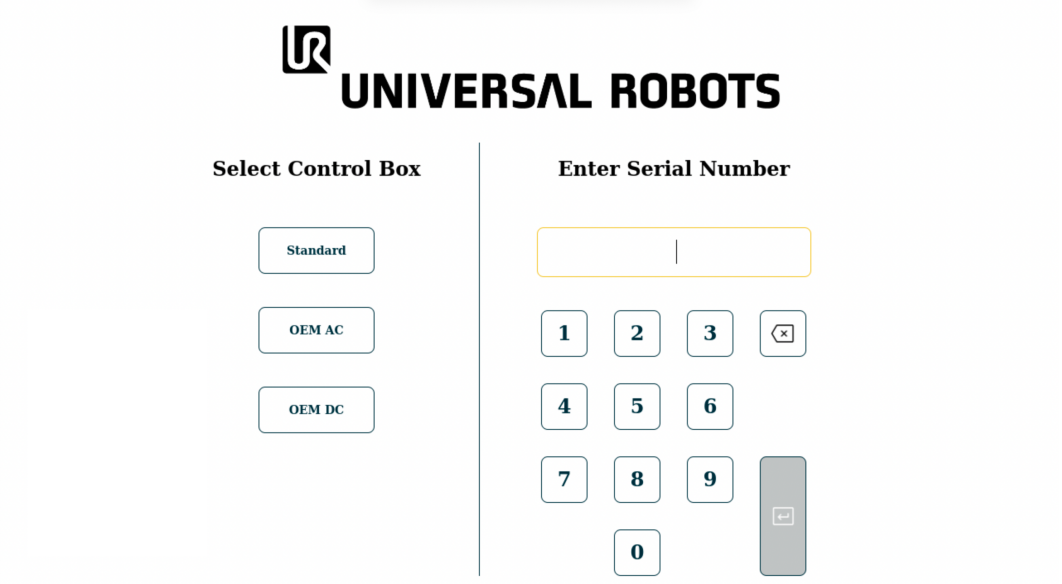
7.2. Vstavljanje serijske številke

Postopek vstavljanja serijske številke

Ko prvič namestite robota, morate vnesti serijsko številko na robotovi roki.
Ta postopek je potreben tudi pri vnovični namestitvi programske opreme. Na primer pri nameščanju programske opreme.

1. Izberite svojo krmilno omarico.
2. Vnesite serijsko številko, kot je navedena na robotovi roki.
3. Dotaknite se **V redu**, da končate.

Nalaganje začetnega zaslona lahko traja nekaj minut.



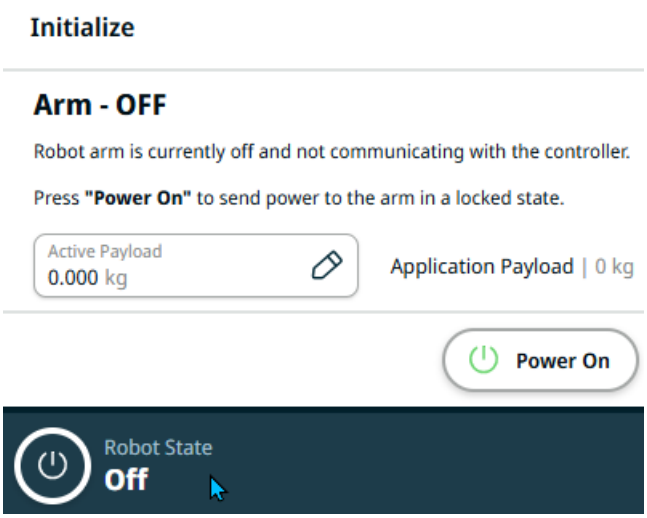
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7.3. Zagon robotove roke

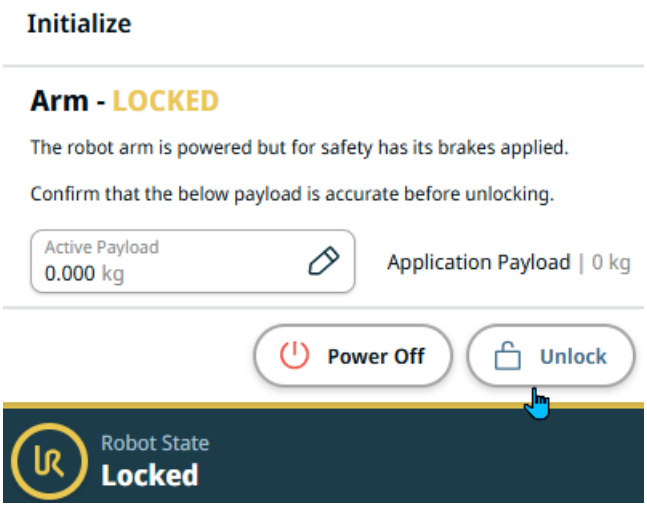
Za zagon robota

Zagon robotove roke izklopi zavorni sistem, da lahko začnete premikati robotovo roko in začnete uporabljati PolyScope X.

1. Na levi strani noge se dotaknite gumba za vklop ali ikone **Stanje robota**. Stanje robotove roke je **izklopljeno**.
2. Ko se prikaže polje Inicializacija, se dotaknite **Vklop**. Robotova roka je v stanju **zagona**.



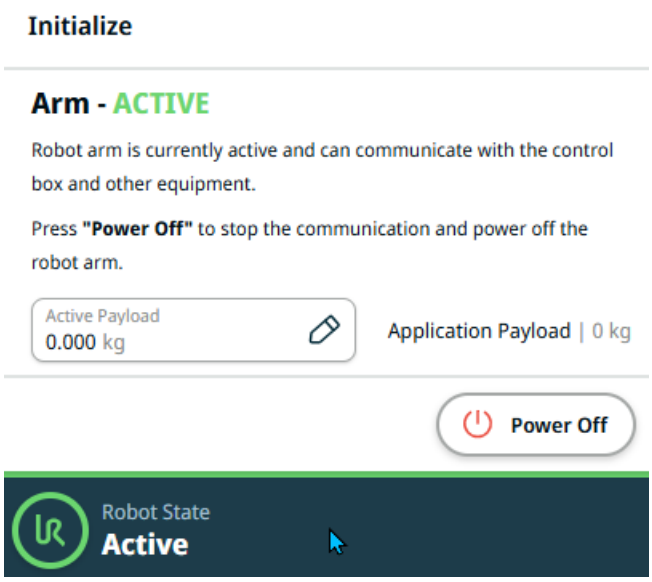
3. Dotaknite se **Odklep**, da sprostite zavore.



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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

4. Stanje robotove roke je **aktivno**, lahko začnete uporabljati vmesnik.



5. Dotaknite se **Izklop**, da izklopite robotovo roko.

Ko se stanje robotove roke spremeni iz stanja **nedejavnosti** v **normalno**, se podatki senzorja preverijo glede na konfigurirano namestitev robotove roke.
Če je montaža preverjena, se dotaknite **START,** da nadaljujete s sproščanjem vseh zavor členov in pripravite robotovo roko za uporabo.

7.4. Zaustavitev 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.

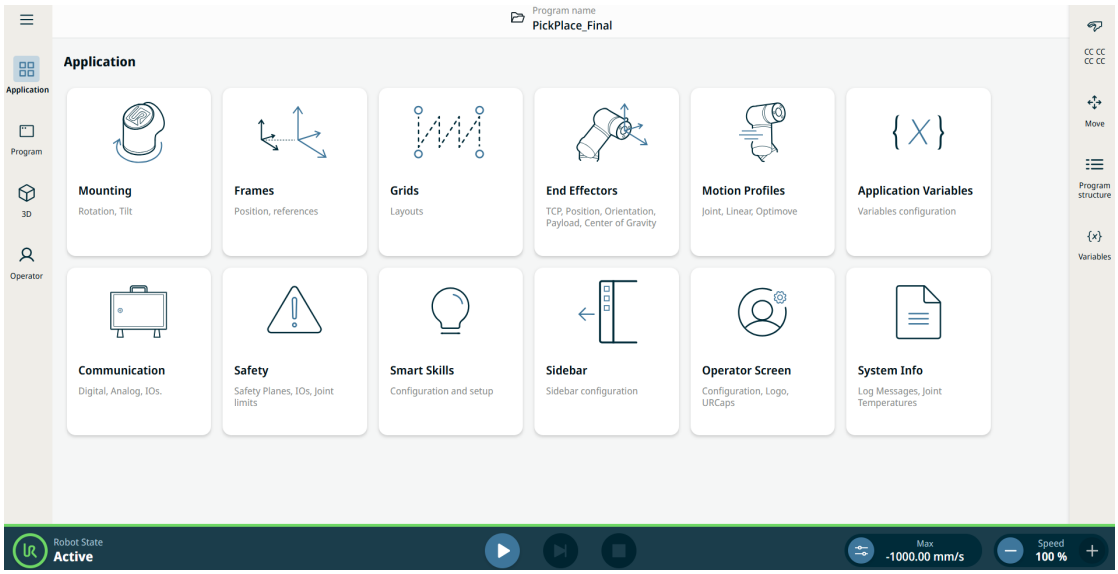
1. Na levi strani noge se dotaknite ikone **Stanje robota**, da izklopite robotovo roko.
   Barva ikone se spremeni iz zelene v belo.
2. Pritisnite gumb za vklop na programirni enoti, da izklopite krmilno omarico.
3. Če se pojavi pogovorno okno Zaustavitve robota, se dotaknite možnosti **Izklop**.

V tej točki lahko nadaljujete:
- Odklopite napajalni kabel/električni kabel iz vtičnice.
- Počakajte 30 sekund, da se iz robota sprosti morebitna shranjena napetost.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7.5. Zavihek Uporaba

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



Slika 1.1: *Zaslon Uporaba prikazuje gumbe uporabe.*

Uporabite zavihek Uporaba za dostop do teh konfiguracijskih zaslonov:

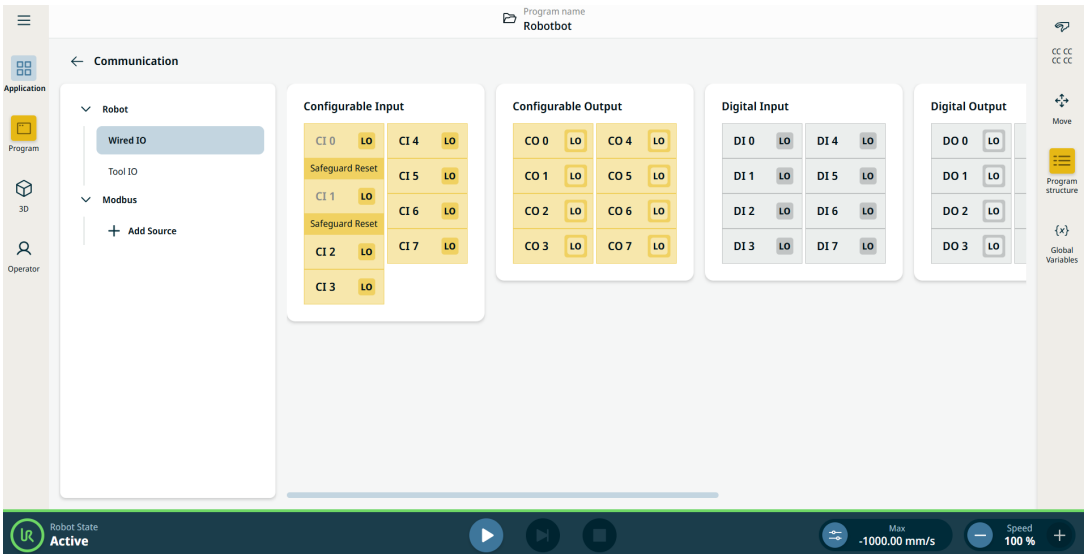
- Vgradnja
- Okvirji
- Mreže
- Končni efektor
- Motion Profiles
- Spremenljivke aplikacije
- Komunikacija
- Varnost
- Pametno upravljanje
- Sidebar
- Operator Screen
- Podatki o sistemu

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

7.5.1. Komunikacija

Opis

Na komunikacijskem zaslonu lahko nadzirate in nastavljate žive signale V/I (vhod-izhod) od/do krmilne omarice robota.



Slika 1.2: *Komunikacijski zaslon prikazuje V/I.*

7.6. Freedrive (Prosti tek)

Opis

Freedrive omogoča, da robotovo roko ročno povlečete v želeni položaj
Za večino velikosti robotov je najpogostejši način za omogočanje Freedrive pritisk gumba Freedrive na programirni enoti. Več načinov za omogočanje in uporabo Freedrive je opisanih v naslednjih razdelkih.
V načinu Freedrive je člene robotove roke mogoče premikati z relativno majhno silo, saj so zavore sproščene. Upor se povečuje, ko se robotska roka v načinu Freedrive približa vnaprej določeni meji ali ravnini. 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omogočanje funkcije Freedrive

Freedrive lahko omogočite na naslednje načine:

- Uporaba programirne enote 3PE.
- Uporabite Freedrive pri robotu.
- Uporabite dejanja V/I.

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.

Now you can pull the robot arm into a desired position, while the light-press is maintained.

Freedrive na robotu

Če želite uporabiti funkcijo Freedrive za premik robotove roke v vmesniku PolyScope:

1. V glavnem meniju se dotaknite **Uporaba** in nato **Varnost**.
2. Dotaknite se **Odkleni** in vnesite geslo.
3. Pod Varnostni vhod/izhod izberite **Vhodi**.
4. V spustnem meniju **Funkcije** se pomaknite navzdol do možnosti **Freedrive omogočen vnos**.
5. Če želite znova zagnati robotovo roko, se dotaknite **Uveljavi** in **Uveljavi in znova zaženi**.
6. Dotaknite se **Potrdi konfiguracijo**.
7. 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8. Namestitev

Opis Namestitev robota lahko zahteva konfiguracijo in uporabo vhodnih in izhodnih signalov (V/I). Različne vrste V/I in njihova uporaba so opisani v teh razdelkih.

8.1. Električna opozorila in svarila

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



OPOZORILO

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

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



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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



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

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



PREBERITE PRIROČNIK

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.2. Vrata priključka krmilne omarice

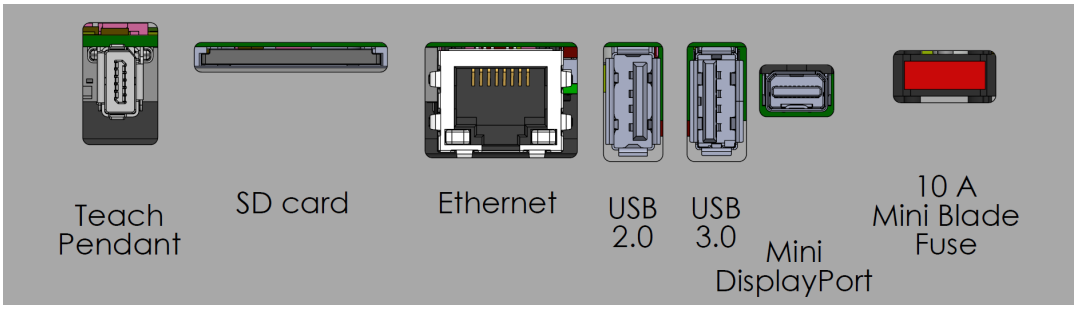
Opis

Spodnja stran skupin vmesnikov V/I v krmilni omarici je opremljena z vrati priključka zunanje naprave in varovalko, kot je opisano spodaj. Na dnu ohišja krmilne omarice so zaprte odprtine za vodenje zunanjih priključnih kablov za dostop do vrat priključka.

Zunanja vrata priključka

Vrata priključka zunanje naprave so:

- Vrata programirne enote za uporabo programirne enote za nadzor ali programiranje robotove roke.
- Vrata kartice SD za vstavljanje kartice SD.
- Vrata Ethernet za omogočanje povezav ethernet.
- Priključek Mini Displayport podpira zaslone s priključkom Displayport. Za to potrebujete aktiven pretvornik iz Mini Displayport na DVI ali HDMI. Pasivni pretvorniki na vtičnicah DVI/HDMI ne delujejo.
- Varovalka mini rezila se uporablja, ko je priključeno zunanje napajanje.



OBVESTILO

Priklop ali odklop programirne enote, ko je krmilna omarica vklopljena, lahko povzroči gmotno škodo na opremi.

- Ko je krmilna omarica vklopljena, ne priklapljajte programirne enote.
- Pred priklopom programirne enote izklopite krmilno omarico.

OBVESTILO

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

- Pred vklopom krmilne omarice priključite aktivni adapter.
- 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

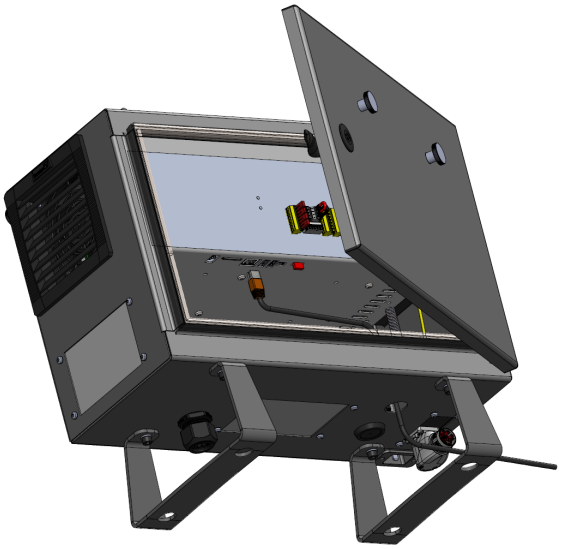
8.3. Ethernet

Opis

Vmesnik Ethernet lahko uporabite za:

- MODBUS, EtherNet/IP in PROFINET.
- Oddaljeni dostop in nadzor.

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



Električne specifikacije so prikazane v razpredelnici spodaj.

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.4. Namestitev programirne enote 3PE

Opis

Programirna enota za omogočanje 3-položajnega delovanja (3PE TP) je varnostno kritičen vmesnik, zasnovan za izboljšanje ročnega nadzora. Gumbi 3PE, ki so vgrajeni neposredno v programirno enoto, zagotavljajo, da se gibanje robota lahko sproži le, če upravljavec ohranja nadzorovan prijem.

8.4.1. Namestitev strojne opreme

Odstranjevanje programirne enote

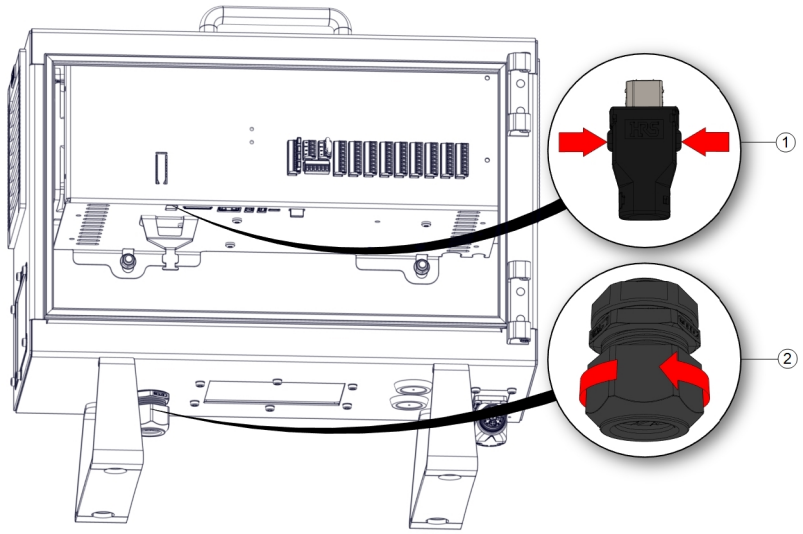
OBVESTILO

Zamenjava programirne enote lahko povzroči javljanje napake ob zagonu sistema.

- Vedno izberite pravilno konfiguracijo za tip programirne enote.

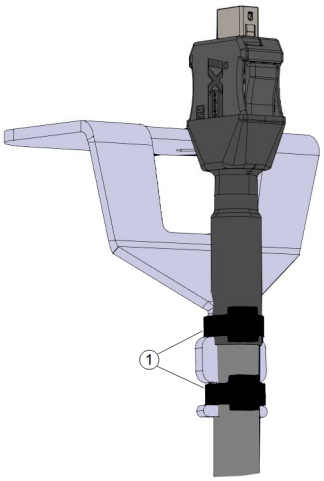
Odstranitev standardne programirne enote:

1. Izklopite krmilno omarico ter odklopite glavni napajalni kabel iz napajanja.
2. Odstranite in zavrzite vezici za pritrditev kablov programirne enote.
3. Pritisnite objemki na obeh straneh vtičnice programirne enote kot je prikazano na sliki, nato ju potegnite navzdol in odklopite od vrat programirne enote.
4. Odprite/razrahljajte plastični vstavek na dnu krmilne omarice in odstranite vtičnico in kabel programirne enote.
5. Previdno odstranite kabel programirne enote in programirno enoto.



1	Objemke	2	Plastični vstavek

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



1	Vezice kablov

Namestitev programirne enote 3PE

1. Namestite vtičnico in kabel programirne enote skozi spodnji del krmilne omarice in zaprite/privijte plastični vstavek.
2. Potisnite vtičnico programirne enote v vrata programirne enote za priklop.
3. Uporabite nove vezice za pritrditev kablov programirne enote.
4. Priključite napajalni kabel v napajanje in vklopite krmilno omarico.

Programirna enota ima kabel, ki lahko predstavlja nevarnost spotikanja, če ni ustrezno pospravljen.

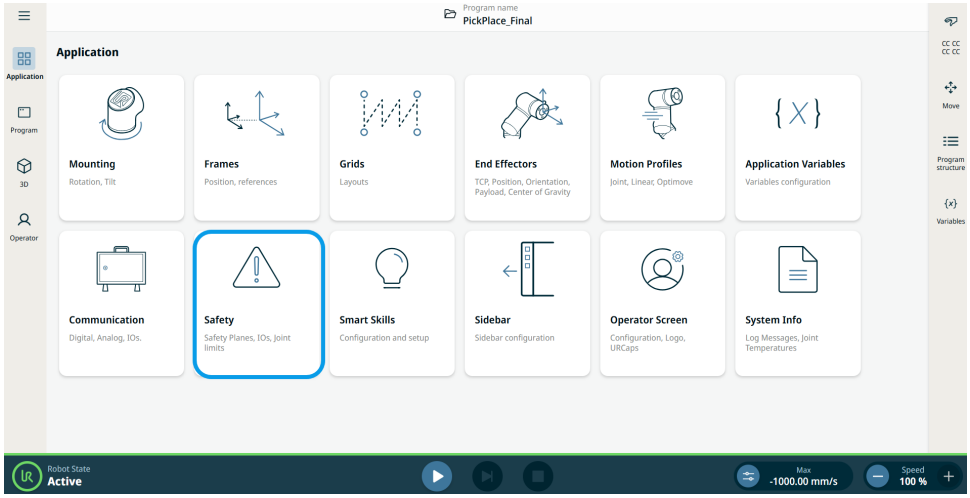
- Programirno enoto in kabel vedno shranite tako, da ni nevarnosti spotikanja.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

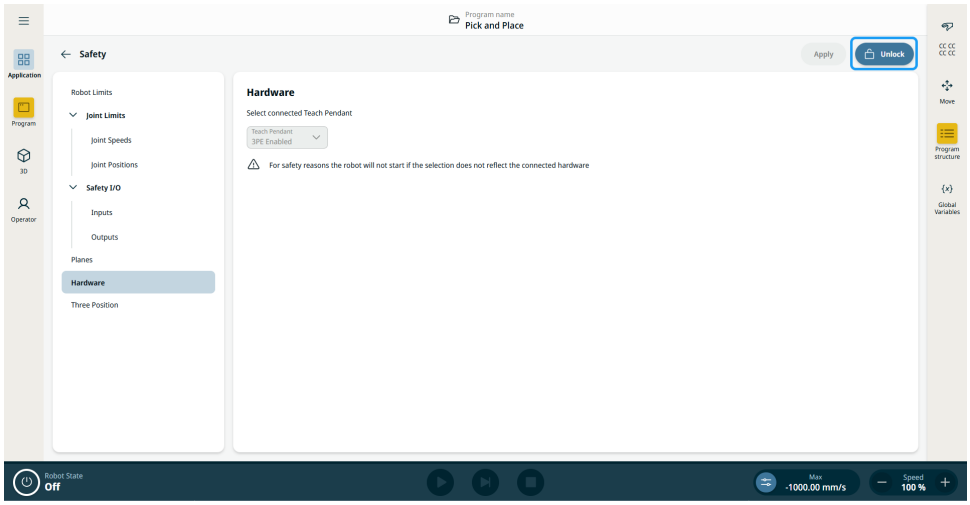
8.4.2. Software Installation

Postopek konfiguracije programske opreme programirne enote 3PE

1. On PolyScope, in the left menu, tap **Application** and select **Safety**.



2. Dotaknite se možnosti **Strojna oprema** in gumba **Odkleni**.



3. Vnesite geslo in se dotaknite možnosti **Potrdi**. Programirna enota je zdaj omogočena.
4. Dotaknite se **Uporabi**, da znova zaženete sistem. Vmesnik PolyScope se izvaja še naprej.
5. Dotaknite se **Uveljavi in ponovno zaženi**, nato pa **Potrditev konfiguracije**, da dokončate namestitev programske opreme za programirno enoto 3PE.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

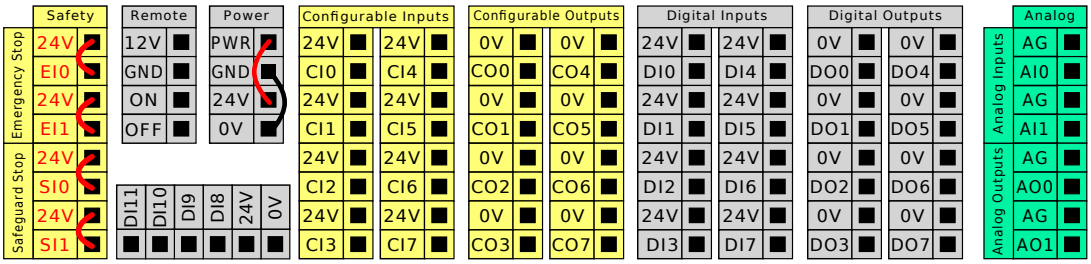
8.5. Krmilnik V/I

Opis

Električni vmesnik znotraj krmilne omarice je sestavljen iz skupin Vhodi in Izhodi **V/I**, ki omogočajo komunikacijo in konfiguracije med robotovo roko in različnimi vrstami opreme. Skupine V/I vsebujejo:

- Digitalno (24 V)
- Nastavljivo (24 V)
- Analogno
- Varnost (24 V)

Spodnja ilustracija prikazuje razporeditev skupin električnih vmesnikov znotraj krmilne omarice. Upoštevajte in vzdržujte namen barvne sheme, kot je prikazano 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

Skupine V/I

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

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

OBVESTILO

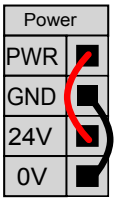
Nastavljivi V/I so tisti, ki jih je možno nastavljati kot varnostni V/I ali kot normalni V/I. To so rumeni priključki s črno pisavo.

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

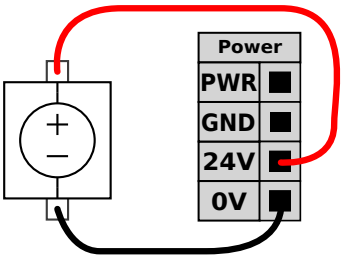
Privzeto napajanje

Ta primer ponazarja privzeto konfiguracijo z notranjim napajanjem.



Zunanje napajanje

Če je potrebno več toka, priključite zunanje napajanje, kot je prikazano spodaj. Varovalka je tipa mini rezilo z največjo nazivno jakostjo toka 10 A in najmanjšo nazivno napetostjo 32 V. Varovalka mora biti označena z UL. Če je varovalka preobremenjena, jo morate zamenjati.



Ta primer ponazarja konfiguracijo z zunanjim napajanjem za več toka.

Specifikacija napajanja

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					
[24 V - 0 V]	Napetost	20	24	29	V
[24 V - 0 V]	Tok	0	-	6	A

*3,5 A za 500 ms ali 33 % cikla storilnosti.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Specifikacija digitalnega 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	-	Tip
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	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 +	-	Tip
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Tip

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

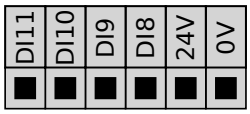
8.5.1. Digitalni vhod in izhod

Izhod orodja Izhod orodja ima dve digitalni izhodni polji, izhodno napetost orodja, indikator toka napajanja ter gumb za dvopinsko napajanje.

- **Digitalni izhod (DI)** – lahko neodvisno nastavite na visoko ali nizko
- **Izhodna napetost orodja** – možnost izbire 0 V, 12 V in 24 V. Ta nastavitev je trajna pri vnovičnem zagonu krmilnika robota
- **Napajanje** – indikator porabe toka
- **Dvopinsko napajanje** – uporablja se za preklapljanje med digitalnimi izhodi in virom energije za orodje. Omogočanje moči dvojnega pina onemogoči privzete digitalne izhode orodja (DI)

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.

Digitalni vhod Za te tipe vhodov lahko uporabite vodoravni blok digitalnih vhodov (DI8-DI11), prikazan spodaj, za sledenje transportnemu traku s kodirnikom kvadrature.



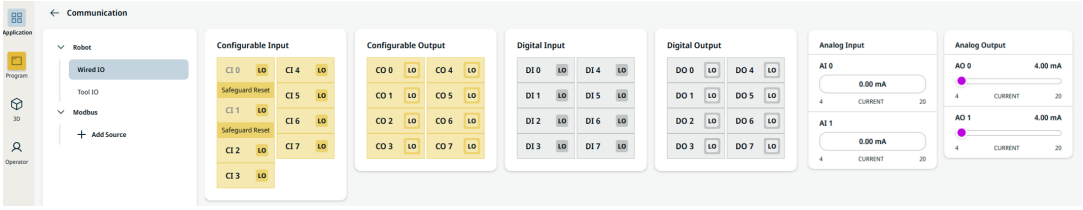
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.5.2. Uporaba zavihka Ožičeni V/I

Opis

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

Zaslon prikazuje trenutno stanje V/I, tudi med izvajanjem programa. Program se ustavi, če se med izvajanjem kaj spremeni. Ob zaustavitvi programa bodo vsi izhodni signali ohranili svoje stanje. Zaslon se posodobi pri 10 Hz, zato zelo hiter signal morda ne bo ustrezno prikazan.



Nastavljivi V/I

Nastavljive V/I je mogoče rezervirati za posebne varnostne nastavitve, opredeljene v Nastavitev V/I. Rezervirani bodo imeli ime varnostne funkcije namesto privzetega ali uporabniško določenega imena.

Med nastavljivimi vhodnimi signali, ki so rezervirani za varnostne nastavitve, ni mogoče preklapljati, prikazani pa so samo s svetili LED.

Za nerezervirane V/I so na voljo te možnosti:

- Zagon programa
- Zaustavitev programa
- Premor programa
- Freedrive (Prosti tek)

Digitalni V/I

DI ima te možnosti:

- Zagon programa
- Zaustavitev programa
- Premor programa
- Freedrive (Prosti tek)

Vsi DI so prednastavljeni na nizko.
Vsi DI so neodvisno nastavljeni na visoko ali nizko.

Analogni V/I

Analogne V/I je mogoče nastaviti na tok [4-20mA] ali napetost [0-10V] . Te nastavitve so trajne pri vnovičnem zagonu krmilnika robota in so shranjene v namestitvi.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.5.3. Indikator delovanja pogona

Opis

Indikator delovanja pogona je lučka, ki zasveti, ko je robotova roka vklopljena ali ko je napajanje v kablu robota. Ko je robotova roka izklopljena, se indikator delovanja pogona izklopi.

Indikator delovanja pogona je povezan prek digitalnih izhodov. Indikator ni varnostna funkcija in ne uporablja varnostnih V/I.

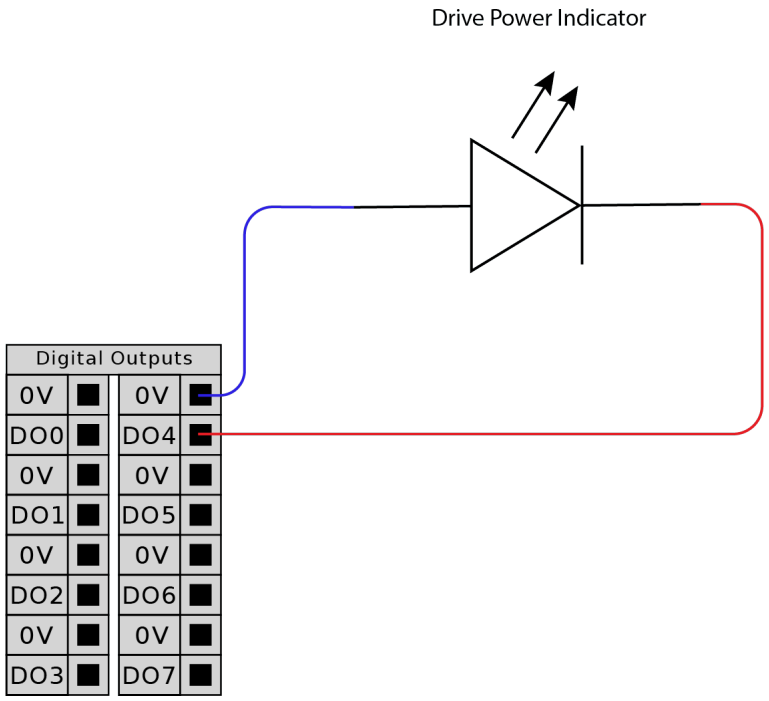
Indikator

Indikator delovanja pogona je lahko lučka, ki deluje na enosmernem toku 24 V.

Nastavitev indikatorja

Nastavitev indikatorja zahteva lučko in ožičenje za izhode.

1. Priključite indikator delovanja pogona na digitalne vhode, kot je prikazano na sliki spodaj.
2. Preverite pravilnost priključka indikatorja delovanja pogona.
   - Robotovo roko lahko vklopite in preverite, ali se lučka prižge.
   - Robotovo roko lahko izklopite in preverite, ali lučka ugasne.

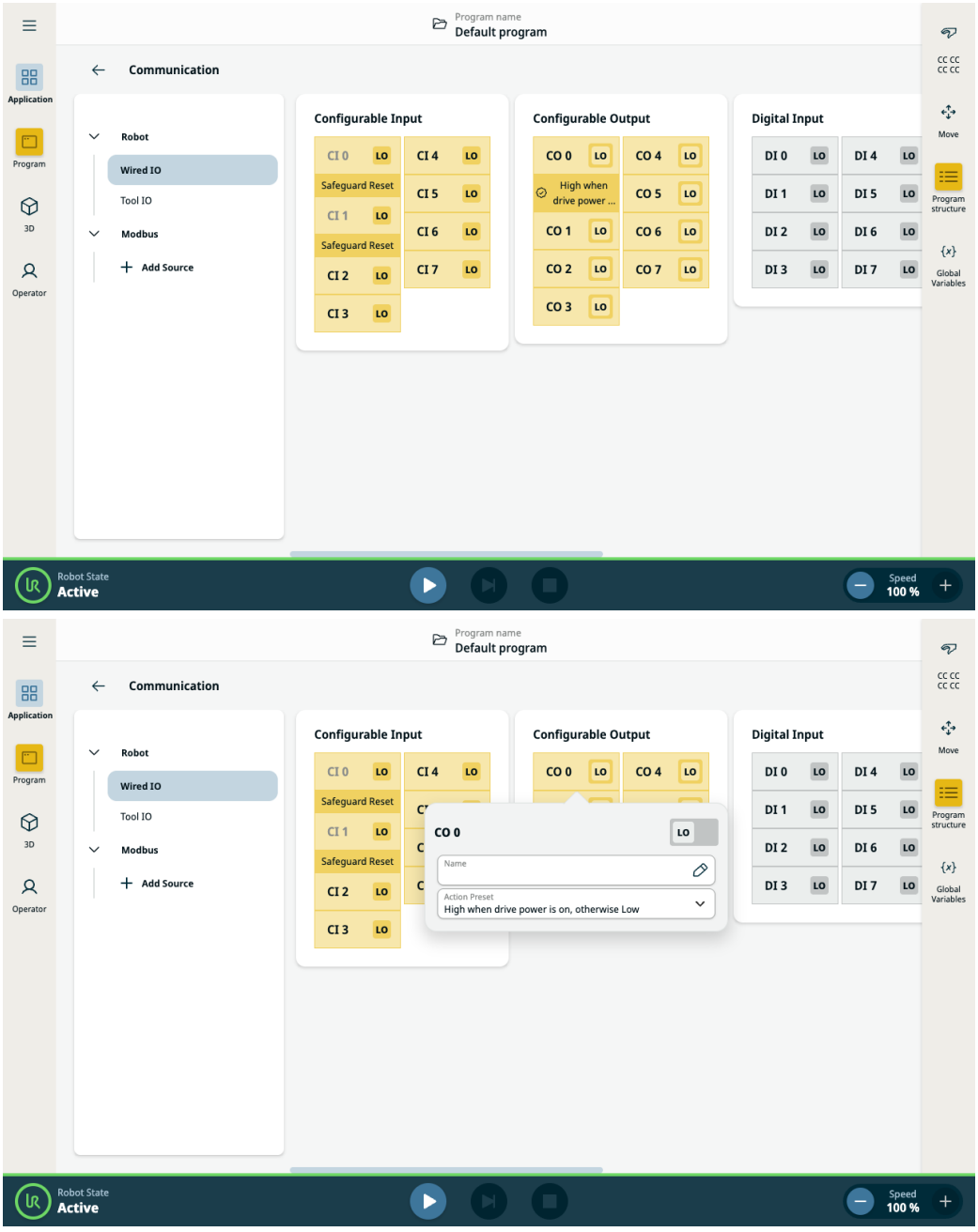


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Postopek konfiguracije indikatorja

1. V meniju Krmarjenje se dotaknite **Uporaba**.
2. Izberite **Komunikacija**.
3. V stranskem meniju izberite **Žični V/I**.
4. Pomaknite se na želeno vrsto izhoda in se dotaknite za izbor:
   - Nastavljiv izhod
   - Digitalni izhod
   - Analogni izhod
5. Izberite **Prednastavitev dejanja**

   Izbrani izhod lahko poimenujete
6. V spustnem meniju **Visoko, ko je pogon vklopljen, sicer izberite Nizko**.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.6. Varnostni V/I

Varnostni V/I

Ta del opisuje namenske varnostne vhode (Rumeni priključki z rdečo pisavo) in nastavljive V/I (Rumeni priključki s črno pisavo), ko so konfigurirani kot varnostni V/I.
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

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. V vmesniku PolyScope določite nabor nastavljivih V/I za varnostne funkcije.

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.

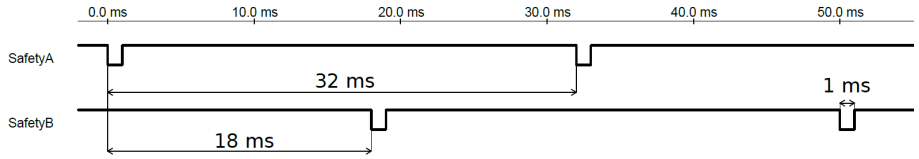
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

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)

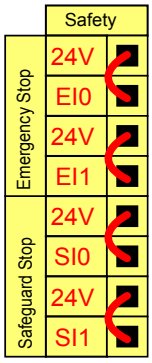


Omogočanje OSSD za varnostni izhod

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.

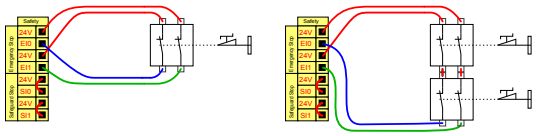
Privzeta varnostna konfiguracija

Robot je dostavljen s privzeto konfiguracijo, ki omogoča delovanje brez dodatne varnostne opreme.



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.



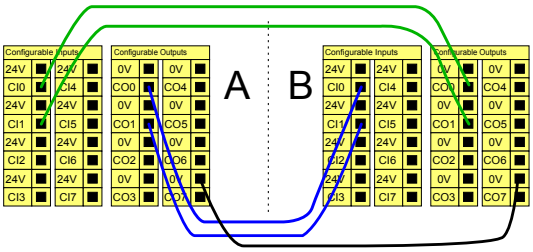
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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: zaustavitev sistema.

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

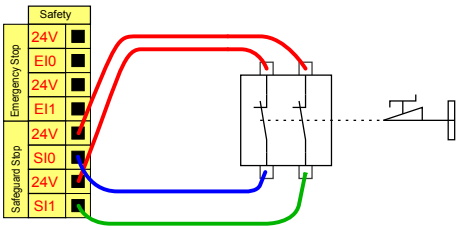


Preventivna zaustavitev se bo samodejno povrnila

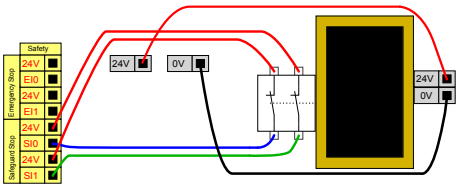
Ta konfiguracija je namenjena samo za uporabo, kjer operater ne more skozi vrata in jih zapreti za sabo. Nastavljivi V/I se uporablja za nastavitev gumba za ponastavitev na zunanji strani vrat, ki znova aktivira premikanje robota. Robot samodejno nadaljuje z gibanjem, ko je signal ponovno vzpostavljen.

OPOZORILO

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



Primer naprave za osnovno preventivno zaustavitev je stikalo za vrata, kjer se robot ustavi, ko se vrata odprejo.

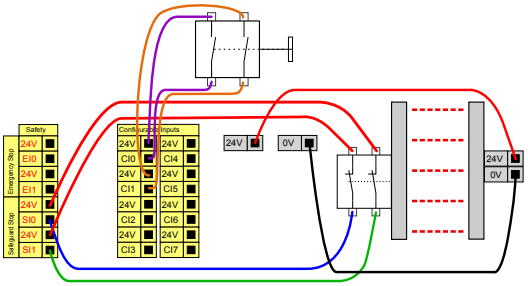


Varnostna podloga je varnostna naprava, kjer je primerno samodejno nadaljevanje. Ta primer velja tudi za varnostni laserski optični bralnik.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Preventivna ustavitev z gumbom za ponastavitev

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

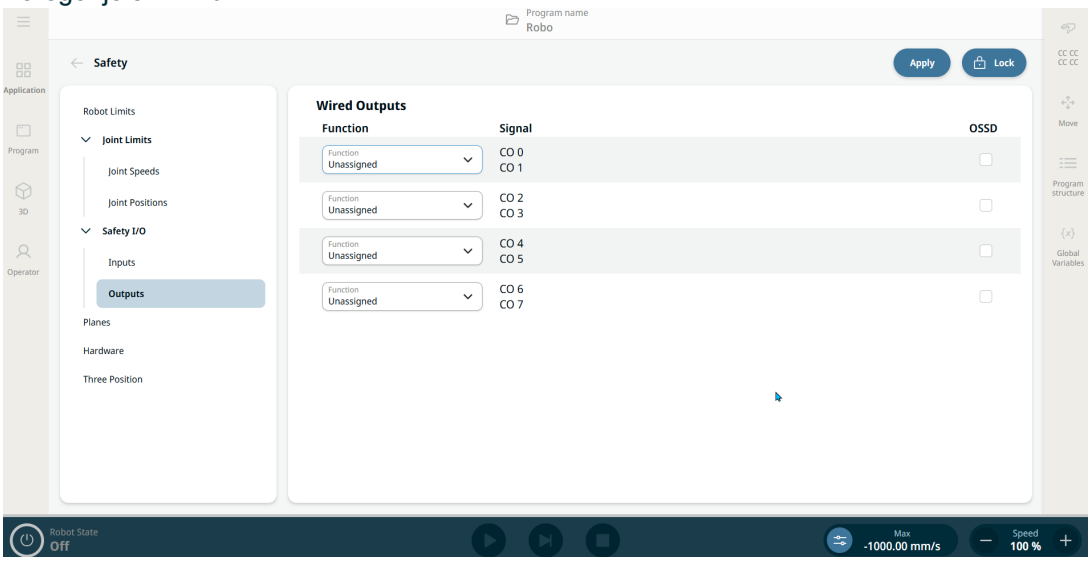


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.6.1. V/I-nastavitev

Opis

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



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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vhodne funkcije

Funkcije	Opis
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.
Samodejni način Varnostna zaustavitev	Izvede Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1) SAMO v Samodejnem načinu. Preventivno zaustavitev v Samodejnem načinu je mogoče konfigurirati le, če je konfiguriran vhod naprave za omogočanje tripoložajnega delovanja.
Varnostna zaustavitev	Povsem ustavi gibanje robota. Varnostna zaustavitev robota se aktivira, če je izpolnjen eden ali več naslednjih pogojev: • Če je vhod za varnostno zaustavitev aktiven in vhod za ponastavitev varnostne zaustavitve ni konfiguriran • Če je vhod za ponastavitev varnostne zaustavitve konfiguriran in je vhod za varnostno zaustavitev aktiven ali je bil nekoč aktiven, vendar še ni bil ponastavljen. • Vhod za samodejno varnostno zaustavitev je omogočen, aktiven in robot je v načinu Samodejno, vhod za ponastavitev samodejne varnostne zaustavitve pa ni konfiguriran • Vhod za samodejno varnostno zaustavitev in vhod za ponastavitev samodejne varnostne zaustavitve sta konfigurirana in vhod za samodejno varnostno zaustavitev je aktiven ali je bil nekoč aktiven, vendar še ni bil ponastavljen
Ponastavitev zaščite	Ko pride do preventivne zaustavitve, ta izhod zagotavlja, da stanje preventivne zaustavitve vztraja vse dokler ni sprožena ponastavitev. **OPOZORILO** Če onemogočite privzeti vhod Preventivne ponastavitve, robotova roka ni več zaustavljena v preventivni zaustavitvi, ko je vhod visok. Program, ki ga je ustavila samo preventivna zaustavitev, se izvaja naprej. Podobno kot pri preventivni ponastavitvi, če je onemogočena privzeta Preventivna ponastavitev v Samodejnem načinu, robotova roka ni več zaustavljena v preventivni zaustavitvi, ko je vhod Preventivne zaustavitve v Samodejnem načinu visok. Program, ki ga je ustavila samo Preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu, se izvaja naprej.
Zaustavitev v sili	Zagotavlja enako funkcijo kot tista na programirni enoti.
Način delovanja	Omogočeno v uporabniškem vmesniku ter zaščiteno z geslom. Dodatno jih je mogoče konfigurirati z definiranjem V/I, ki ga je mogoče konfigurirati v operativnem načinu.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vhodne funkcije

Funkcije	Opis
Reduciran način	Šibek signal do vhodov povzroči, da varnostni sistem preide v Reducirani način. Robotova roka zmanjša hitrost, da zadosti nastavljenim omejitvam Reduciranega načina. Varnostni sistem zagotavlja, da bo robot znotraj omejitev Reduciranega način v manj kot 0,5 s po sproženju vhoda.
3-položajno stikalo	
Freedrive omogočen vnos	Ko je vhod visok, robot preide v freedrive (podobno kot gumb freedrive). Vnos se prezre, če drugi pogoji ne dovoljujejo proste vožnje.

OPOZORILO

Če se robot ustavi med funkcijo začetnega vhoda, se robot počasi premakne na prvo smerno točko programa, preden izvede ta program. Če je robot med uporabo vnosa Start zaustavljen, se robot pred nadaljevanjem tega programa počasi premakne v položaj, iz katerega je bil zaustavljen.

Izhodne funkcije

Funkcije	Izhodno stanje
Reduciran način	Pošlje šibek signal, ko je robotova roka postavljena v Reducirani način, ali če je nastavljen varnostni vnos z vnosom Reduciranega načina in je signal trenutno nizek. Sicer je signal visok.
Premikanje robota	Signal je nizek, če se robot premika, v nasprotnem primeru je signal visok.
Robot se ne ustavi	Signal je visok, ko je robot ustavljen ali v postopku ustavljanja zaradi ustavitve v sili ali preventivne ustavitve. Sicer bo to logični spodnji prag.
Sistem zasilno ustavljen	Signal je nizek, ko vhod Zasilna zaustavitev robota ali Gumb za zaustavitev v sili sprožita varnostni sistem v stanje Ustavitve v sili. V izogib zastojem nizki signal ne bo podan, če stanje Ustavitve v sili sproži vhod Zaustavitve sistema v sili.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.6.2. Uporaba V/I za izbiro načina

Opis

Robota je mogoče konfigurirati za preklapljanje med načini delovanja brez uporabe programirne enote. To pomeni, da je uporaba CP prepovedana pri preklopu iz samodejnega načina v ročni način in iz ročnega načina v samodejni način.

Preklop načina brez uporabe programirne enote zahteva konfiguracijo varnostnih V/I in sekundarno napravo kot izbirnik načina delovanja.

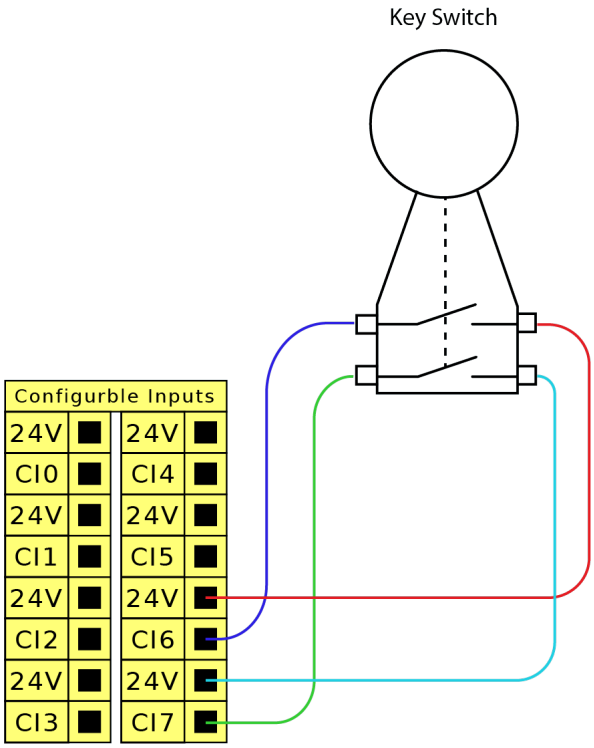
Izbirnik načina

Izbirnik načina je lahko stikalo s ključem z redundantno električno razporeditvijo ali s signali iz namenskega varnostnega vmesnika PLC.

Uporaba izbirnika načina

Uporaba izbirnika načina, kot je stikalo s ključem, preprečuje, da bi se CP uporabljala za preklapljanje med načini.

1. Priključite izbirnik načina na vhode, kot je prikazano na sliki spodaj.
2. Preverite, ali je izbirnik načina pravilno priključen in konfiguriran.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Konfiguriranje priključenih varnostnih vhodov

Konfiguriranje varnostnih vhodov za povezavo sekundarne naprave zahteva odklepanje varnostnega V/I zaslona.

1. V glavnem meniju se dotaknite **Uporaba**.
2. Izberite **Varnost** in se dotaknite **Odkleni**.

   Ob pozivu vnesite svoje geslo za odklep varnostnega zaslona.

   Če gesla še niste določili, uporabite privzeto geslo: `ursafe`.
3. V razdelku Varnostni V/I izberite **Vhodi**.
4. Izberite enega od vhodnih signalov tako, da se dotaknete ene od možnosti spustnega menija Vhod.
5. Na spustnem seznamu izberite **Način delovanja**.
6. Dotaknite se **Uporabi** in omogočite vnovični zagon robota.
7. Dotaknite se **Potrdi varnostno konfiguracijo**.

   Zdaj lahko samo s sekundarno napravo izberete in/ali preklapljate med načini delovanja.

Ko je vhod dodeljen sekundarni napravi, so načini preklopa prek CP onemogočeni. Če poskušate uporabiti CP za preklop načina, se prikaže sporočilo, da CP ni mogoče uporabiti za spremembo načina delovanja.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

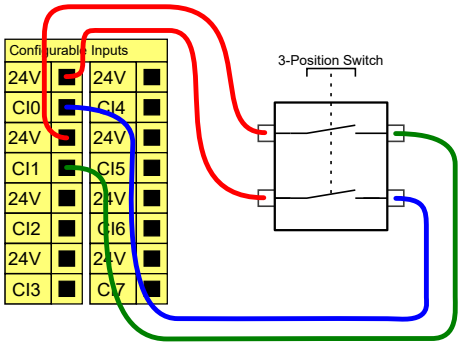
8.6.3. Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja

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.



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

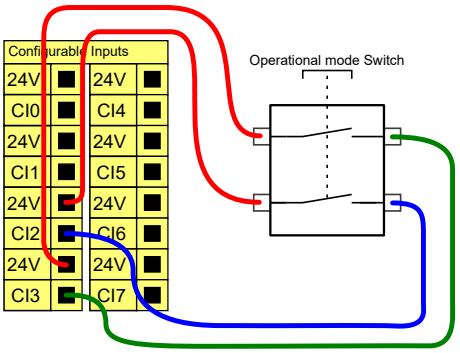
OBVESTILO

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.

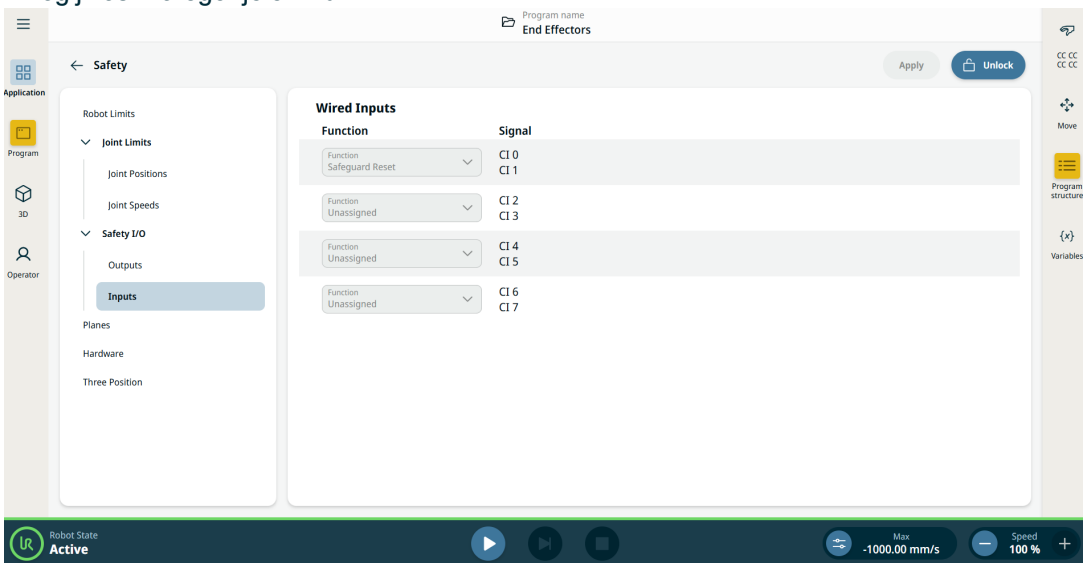


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

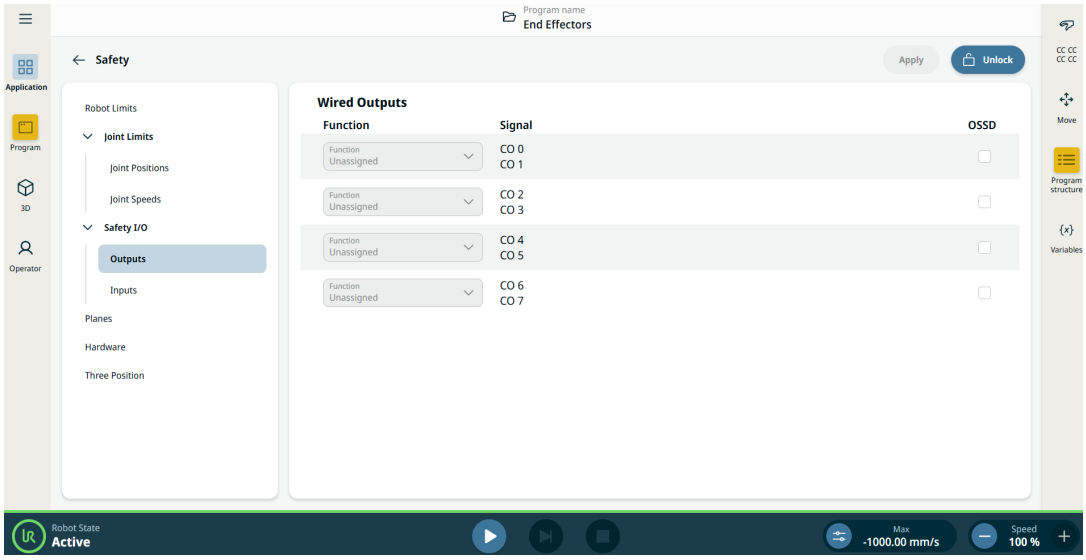
8.6.4. Varnostni V/I signali

Opis

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



Slika 1.3: *Zaslon PolyScope X prikazuje vhodne signale.*



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vhodni signali Vhodi so opisani v tabelah spodaj:

Gumb za zaustavitev v sili	Izvede zaustavitev kategorije 1 (IEC 60204-1), pri čemer obvesti druge naprave preko izhoda Zaustavitev sistema, 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.
Zunanja zaustavitev v sili	Izvede Zaustavitev kategorije 1 (IEC 60204-1) samo na robotu.
Reducirano	Vse varnostne omejitve lahko uporabite, ko robot uporablja konfiguracijo za **Normalni** ali **Reducirani** način. 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Vhodni signali Vhodi so opisani v tabeli spodaj

Način delovanja	Če je uporabljena zunanja izbira načina, ta preklopi med **Samodejnim načinom** in **Ročnim načinom**. Robot je v Samodejnem načinu, ko je vhod *nizek* in v Ročnem načinu, ko je vhod *visok*.
Ponastavitev zaščite	Ko pride do naraščajočega roba na vhodu za preventivno ponastavitev, se vrne iz stanja Preventivne zaustavitve. Ko pride do preventivne zaustavitve, ta vhod zagotavlja, da stanje preventivne zaustavitve vztraja vse dokler ni sprožena ponastavitev.
Varovalo	Zaustavitev sproži vhod varovala. Izvede Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1) v vseh načinih, ko jo sproži varovalo.
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 samodejnega načina zaščite	Ko pride do naraščajočega roba na vhodu za preventivno ponastavitev Samodejnega načina, se vrne iz stanja Preventivne zaustavitve v Samodejnem načinu.
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.
Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja	V ročnem načinu je za premik robota potrebno pritisniti zunanjo napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja in jo zadržati v sredinskem položaju. Če uporabljate napravo s 3-položajnim stikalom za omogočanje tripoložajnega delovanja, morate pritisniti gumb in ga pridržati v sredinskem položaju, da premaknete robota.

OPOZORILO

Ko je privzeta ponastavitev zaščite onemogočena, se samodejna ponastavitev izvede, ko varovalo ne sproži več zaustavitve.
To se lahko zgodi v primeru, če oseba prečka področje varnostne naprave.
Če varovalo osebe ne zazna in je oseba izpostavljena nevarnostim, je samodejna ponastavitev s standardi prepovedana.

- Uporabite zunanjo ponastavitev, da zagotovite ponastavitev samo v primeru, če oseba ni izpostavljena nevarnostim.

OPOZORILO

Ko je omogočena preventivna zaustavitev v Samodejnem načinu, preventivna zaustavitev ni sprožena v Ročnem načinu.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izhodni signali

Vsi varnostni izhodi se znižajo v primeru kršitve ali okvare varnostnega sistema. To pomeni, da izhod Zaustavitve sistema sproži zaustavitev, tudi če zaustavitev v sili ni sprožena.
Izhodne signale lahko uporabljate s temi varnostnimi funkcijami. Vsi signali se vrnejo v nizko stanje, ko se konča stanje, ki je sprožilo visoki signal:

[1]Zaustavitev sistema	Signal je *nizek*, ko vhod Zasilna zaustavitev robota ali Gumb za zaustavitev v sili sprožita varnostni sistem v stanje Ustavitve v sili. V izogib zastojem nizki signal ne bo podan, če stanje Ustavitve v sili sproži vhod Zaustavitve sistema.
Premikanje robota	Signal je *Nizek* , če se robot premika, sicer visok.
Robot se ne ustavi	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 so aktivni parametri 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 *visok*, če je robotova roka ustavljena in je v konfiguriranem Varnem domačem položaju. V nasprotnem primeru je signal *Nizek*. To se pogosto uporablja, če so roboti UR integrirani z mobilnimi roboti.
Omogočanje 3-položajnega načina ustavljeno	Signal je v stanju Low (nizko), ko je aktivna zaustavitev 3-položajnega načina, v nasprotnem primeru je v stanju High (visoko).
Omogočanje 3-položajnega načina ni ustavljeno	Signal je v stanju Low (nizko), ko zaustavitev 3-položajnega načina ni aktivna, v nasprotnem primeru je v stanju High (visoko).

OBVESTILO

Kateri koli zunanji stroji, ki prejmejo stanje Ustavitve v sili od robota preko izhoda Zaustavitve sistema, morajo biti skladni z 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 se izhod Zaustavitve sistema aktivira, ko se sprosti zunanja naprava za ustavitev v sili. 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.

[1]Zaustavitev sistema je bila pred tem poimenovana »Zasilna zaustavitev v sili« za robote Universal Robots. Na vmesniku PolyScope je lahko prikazano »Zasilna zaustavitev v sili«.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.7. Digitalni V/I za splošno uporabo

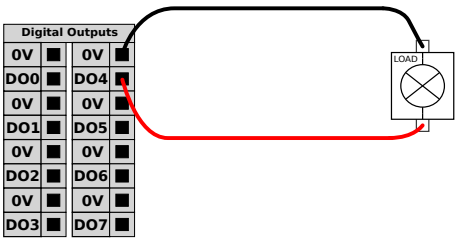
Opis

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

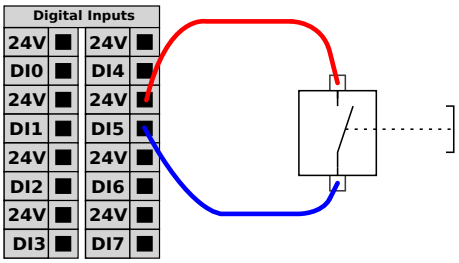
Digitalni V/I za splošno uporabo

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.

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.
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.



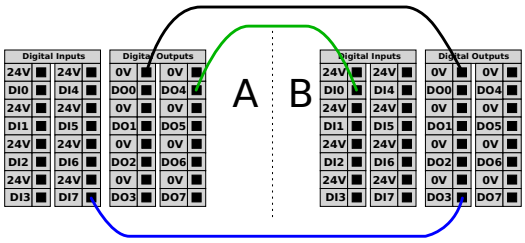
Ta primer prikazuje, kako digitalni izhod nadzira porabnika, če je povezan.



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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.7.1. Oddaljeni VKLOP/IZKLOP

Opis

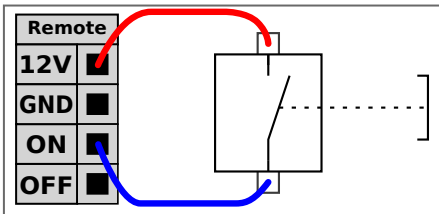
Uporabite oddaljeni nadzor **VKLOP/IZKLOP** (ON/OFF) za vklop in izklop krmilne omarice brez uporabe programirne enote. Običajno se uporablja:

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

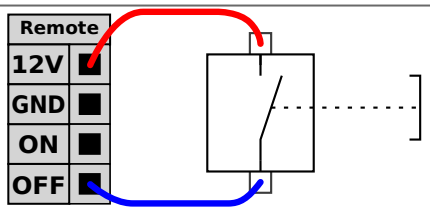
Oddaljeni nadzor

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.
Električne specifikacije so prikazane spodaj.

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



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



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

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

8.8. 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.

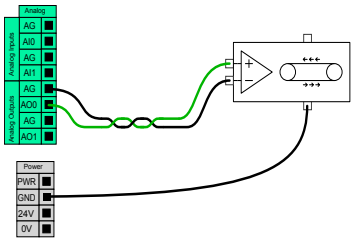
Električne specifikacije

V GUI lahko izberete načine vhoda. Električne specifikacije so prikazane spodaj.

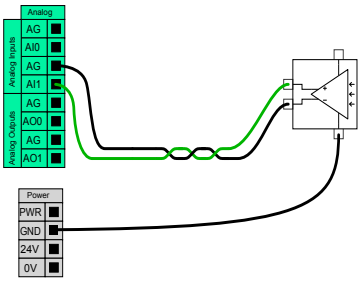
Terminali	Parameter	Najm.	Tip	Najv.	Enota
Analogni vhod v načinu toka					
[AIx - AG]	Tok	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Upor	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni vhod v načinu napetosti					
[AIx - AG]	Napetost	0	-	10	V
[AIx - AG]	Upor	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Resolucija	-	12	-	bit
Analogni izhod 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 © 2009-2025 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.

8.9. Oddaljeni način v meniju Varnostni pregled

Opis

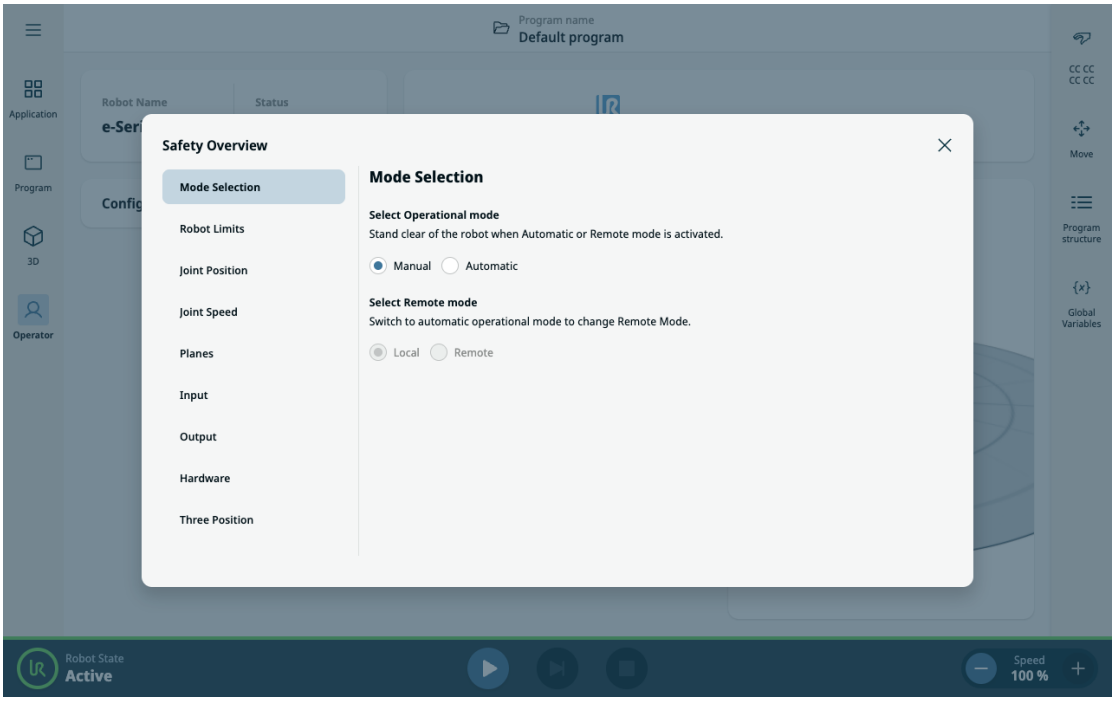
Ko je aktiviran, oddaljeni način omogoča zunanjim napravam povezovanje s ključnimi storitvami, kot je primarni vmesnik.

Oddaljeni način lahko vklopite/izklopite preklopite prek namenskega stikala v pogovornem oknu Varnostni pregled.

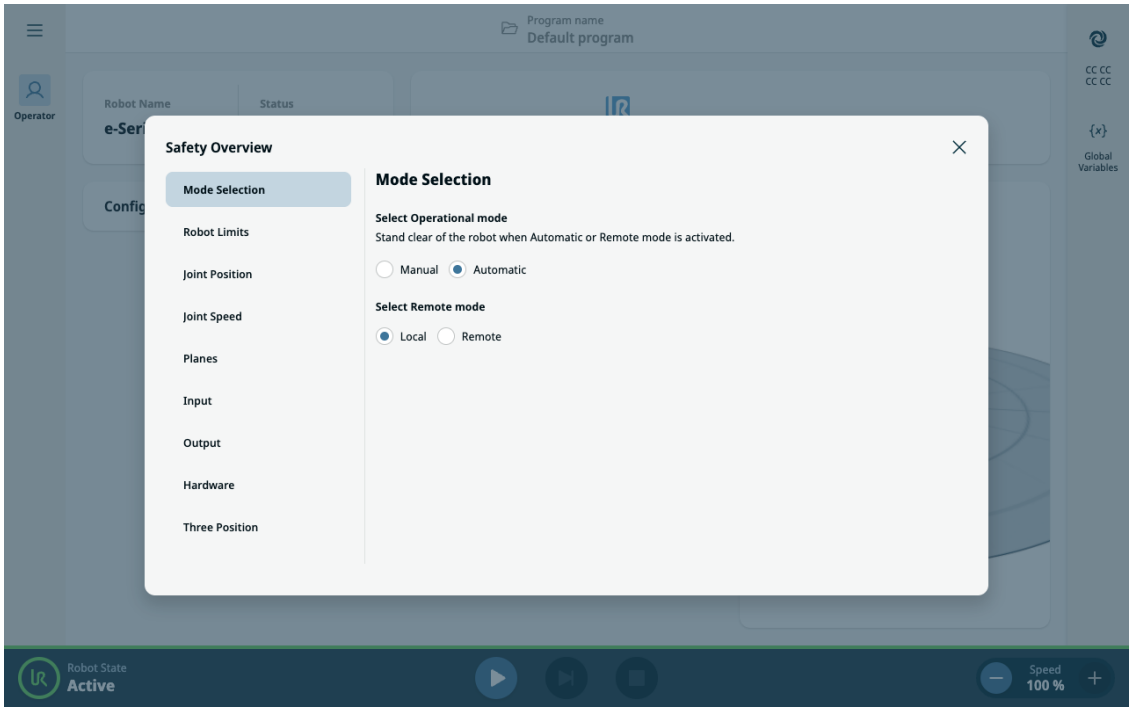
1. Pojdite na Varnostni pregled na glavnem zaslonu.
2. Kliknite Izbira načina.
3. Izberete lahko Samodejno in nato Oddaljeno.

Privzeto izbrana možnost je »Lokalno«.
Možnost »Oddaljeno« je aktivna samo, ko je način uporabe v samodejnem načinu.

Preklop dostopa

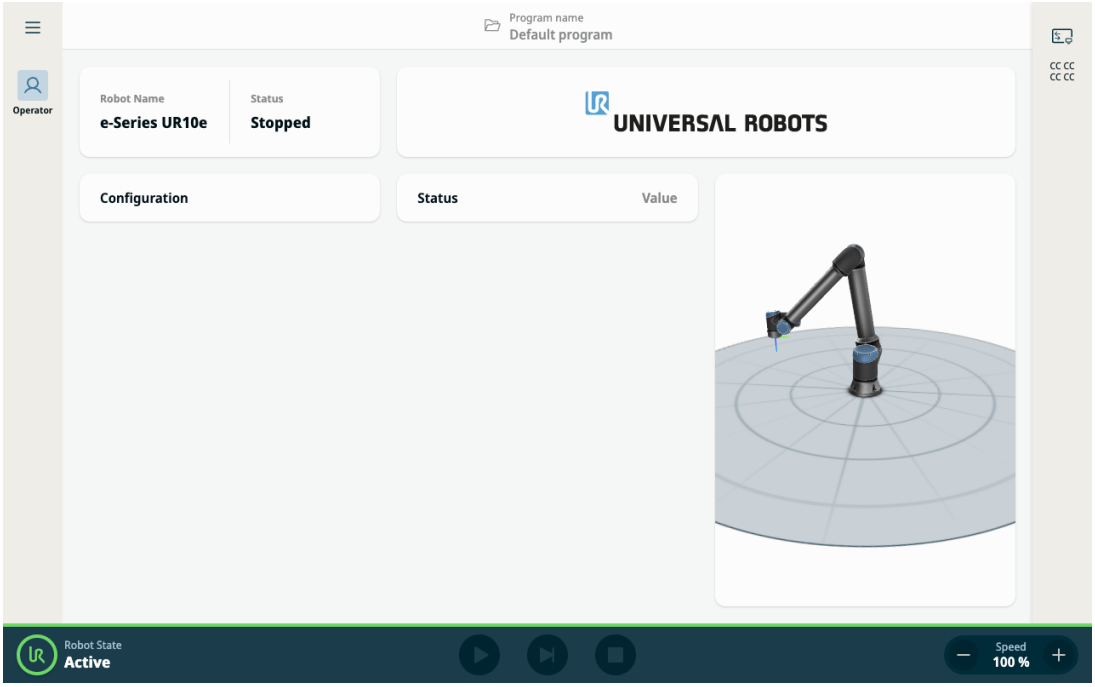


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



Varni zaklep

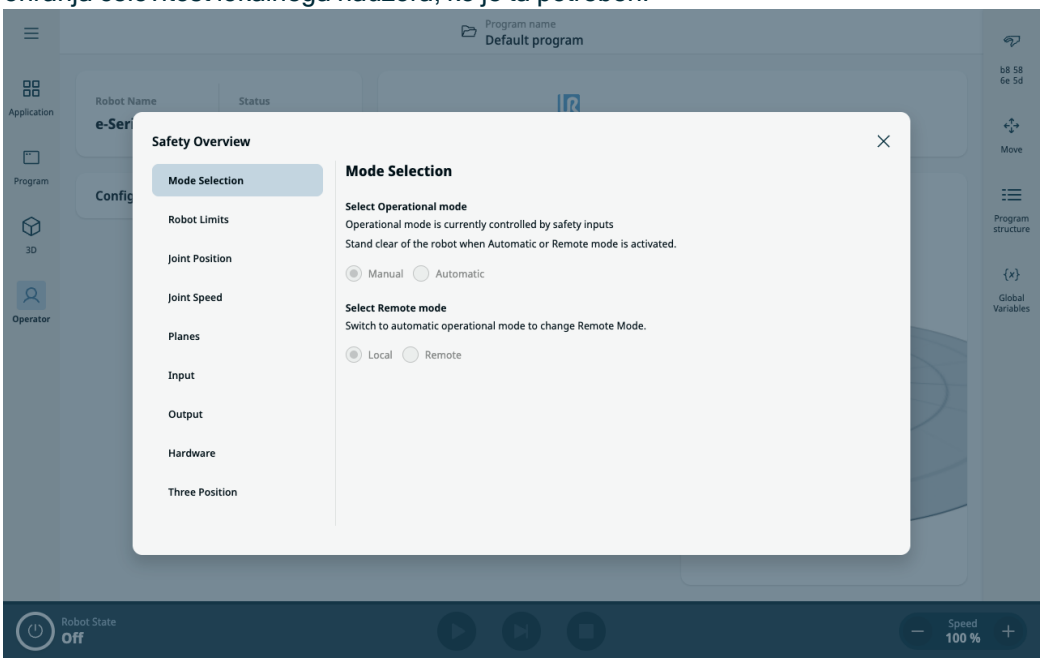
V oddaljenem načinu vmesnik PolyScope X preide v varno stanje samo za branje. Vsa dejanja urejanja in nadzora so onemogočena, samo zaslon operaterja ostane dostopen v načinu samo za ogled. Poleg tega je nad varnostno kontrolno vsoto prikazana ikona za oddaljeni način, ki jasno označuje, da sistem deluje v načinu oddaljenega nadzora.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nadzorovana varnost V/I

Če način delovanja robota ureja signal V/I, bo preklop v ročni način prek V/I samodejno povrnil oddaljeni način nazaj v lokalni način.
Ta funkcija zagotavlja varno in strukturirano okolje za daljinsko spremljanje, hkrati pa ohranja celovitost lokalnega nadzora, ko je ta potreben.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9. Integracija končnega efektorja

Opis Končni efektor je lahko v tem priročniku imenovan tudi kot orodje in obdelovanec.

OBVESTILO

UR zagotavlja dokumentacijo za končni efektor, ki ga je treba integrirati z robotovo roko.

- Za namestitev in povezavo glejte dokumentacijo, specifično za končni efektor/orodje/obdelovanec.

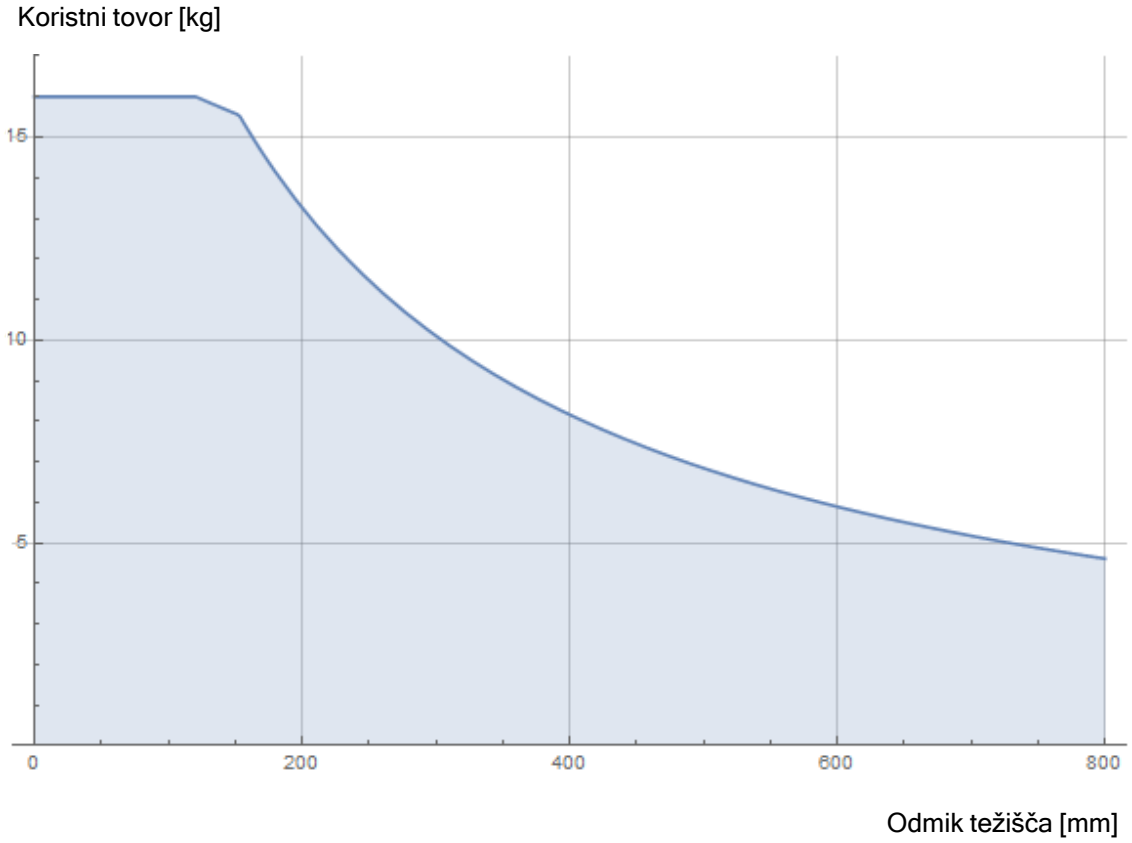
9.1. Največja obremenitev

Opis Nazivna obremenitev robotove roke je odvisna od odmika težišča (CoG) obremenitve, kot je prikazano spodaj. Odmik središča težnosti je razdalja od središča izhodne prirobnice orodja do težišča pričvrščenega bremena.

Robotova roka lahko sprejme dolg odmik težišča, če je obremenitev nameščena pod prirobnico orodja. Na primer, pri izračunu mase obremenitve v aplikaciji Primi in odloži upoštevajte tako orodje za prijemanje kot obdelovanec.

Zmogljivost robota za pospeševanje se lahko zmanjša, če težišče obremenitve presega doseg robota in obremenitev. Doseg in obremenitev svojega robota lahko preverite v tehničnih specifikacijah.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.



Razmerje med nazivno obremenitvijo in odmikom težišča.

Vztrajnostni moment obremenitve

Če je obremenitev pravilno nastavljena, lahko konfigurirate vztrajnostne momente z visoko obremenitvijo.
Programska oprema za nadzor samodejno prilagaja pospeške, če pravilno vnesete te vrednosti:

- Masa bremena
- Težišče
- Vztrajnostni moment

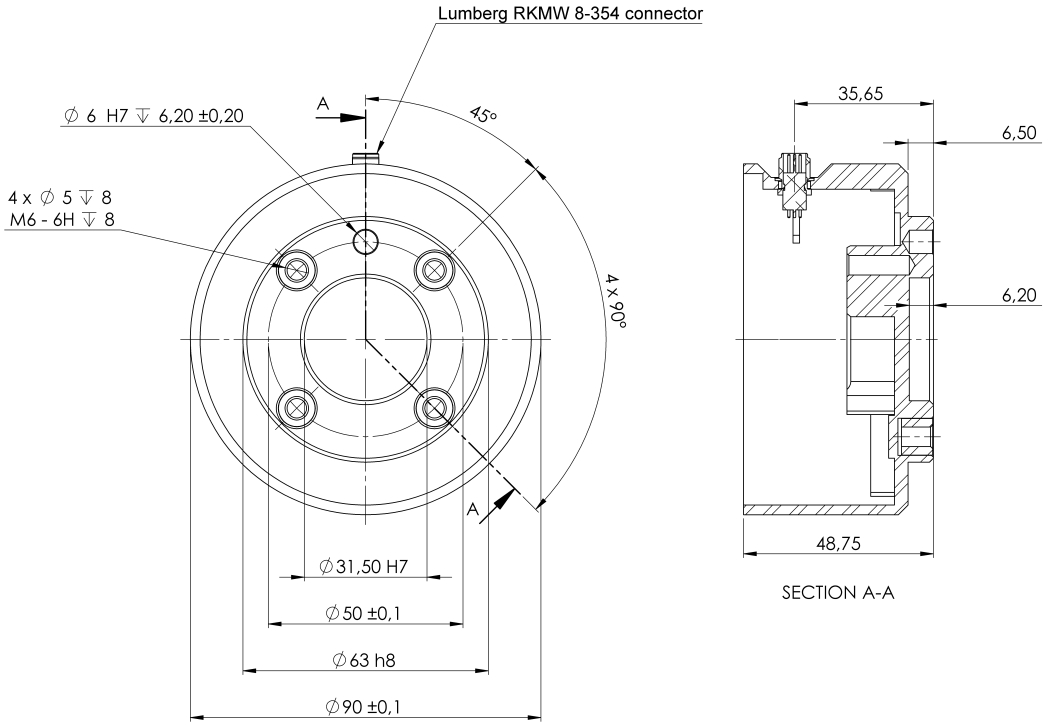
Z pomočjo URSim lahko ocenite pospeške in čas ciklov premikov robota za določeno obremenitev.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.2. Pritrditev orodja

Opis

Orodje ali obdelovanec je nameščen na izhodno prirobnico orodja (ISO) na konici robota.



Mere in vzorec lukenj prirobnice 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 M6 lahko pritiskajo ob dno prirobnice orodja in v robotu povzročijo kratki stik.

- Za namestitev orodja ne uporabljajte vijakov, daljših od 8 mm.

OPOZORILO

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

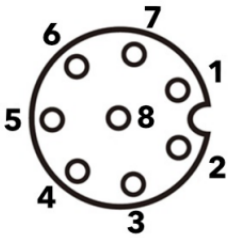
- Prepričajte se, da je orodje pravilno in varno privito na mesto.
- Prepričajte se, da je orodje izdelano tako, da ne more povzročiti nevarnosti, če bi nenadoma odpadel kak del.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.3. V/I orodja

Konektor orodja

Preko tega konektorja orodja (prikazan spodaj) potujejo električna energija in kontrolni signali za prijemalne pripomočke ter senzorje, uporabljene na določenih robotih. Priključek orodja ima osem lukenj in se nahaja poleg prirobnice orodja na Zapestju 3.
Osem žic v priključku označuje različne funkcije, kot je navedeno v tabeli:



Pin #	Signal	Opis
1	AI3 / RS485-	Analogni v 3 ali RS485-
2	AI2 / RS485+	Analogni v 2 ali RS485+
3	TO0 / PWR	Digitalni izhodi 0 ali 0 V/12 V/24 V
4	TO1 / GND	Digitalni izhodi 1 ali Ozemljitev
5	MOČ	0 V / 12 V / 24 V
6	TI0	Digitalni vhodi 0 ali varnostni vhod 0B
7	TI1	Digitalni vhodi 1 ali varnostni vhod 0A
8	GND	Ozemljitev

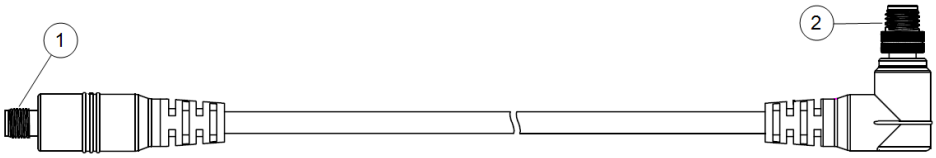
OBVESTILO

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Adapter kabla orodja

Adapter kabla orodja je elektronski pripomoček, ki omogoča združljivost med V/I orodjem in orodjem e-Series.



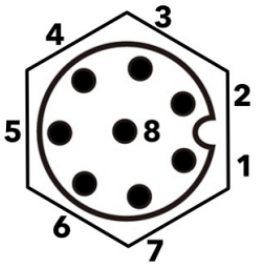
1 Povezava z orodjem/končnim efektorjem.
2 Povezava z robotom.

OPOZORILO

Povezava adapterja kabla orodja z robotom, ki je vklopljen, lahko povzroči poškodbe.

- Pred priključitvijo adapterja na robota priključite adapter na orodje/končni efektor.
- Ne vklopite robota, če adapter kabla orodja ni priključen na orodje/končni efektor.

Osem žic v adapterju kabla orodja označuje različne funkcije, kot je navedeno v tabeli spodaj:



Pin #	Signal	Opis
1	AI2 / RS485+	Analogni v 2 ali RS485+
2	AI3 / RS485-	Analogni v 3 ali RS485-
3	TI1	Digitalni vhodi 1
4	TI0	Digitalni vhodi 0
5	MOČ	0 V / 12 V / 24 V
6	TO1 / GND	Digitalni izhodi 1 ali Ozemljitev
7	TO0 / PWR	Digitalni izhodi 0 ali 0 V/12 V/24 V
8	GND	Ozemljitev

OZEMLJITEV

Prirobnica orodja je priključena na ozemljitev.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.3.1. Specifikacije namestitve orodja V/I

Opis

Električne specifikacije so prikazane spodaj. Dostopajte do V/I orodja na zavihku Namestitev za nastavljanje vira notranjega napajanja na 0 V, 12 V ali 24 V.

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)*	-	1000	2000**	mA
Tok napajanja (dvojni pin)*	-	2000	2000**	mA
Kapacitivna obremenitev napajanja	-	-	8000***	uF

* Za induktivno breme je zelo priporočljivo uporabiti varovalne diode.

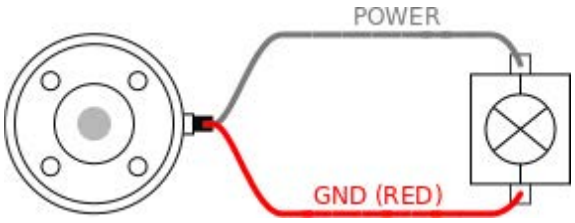
** Vrh za največ 1 sekundo, največji cikel storilnosti: 10 %. Povprečni tok v 10 sekundah ne sme preseči običajnega toka.

*** 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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.3.2. Napajanje moči orodja

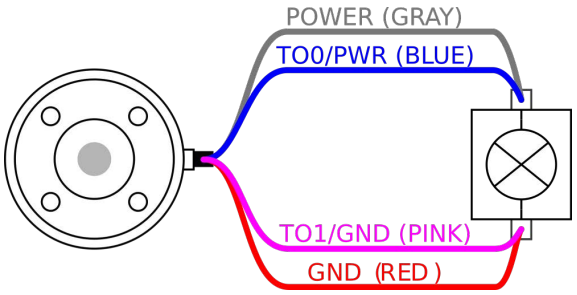
Opis Dostopajte do V/I orodja na zavihku Namestitev



Napajanje Dvojni pin

V načinu napajanja Dvojni pin lahko izhodni tok naraste, kot je navedeno v V/I orodja.

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).

9.3.3. Digitalni vhodi orodja

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

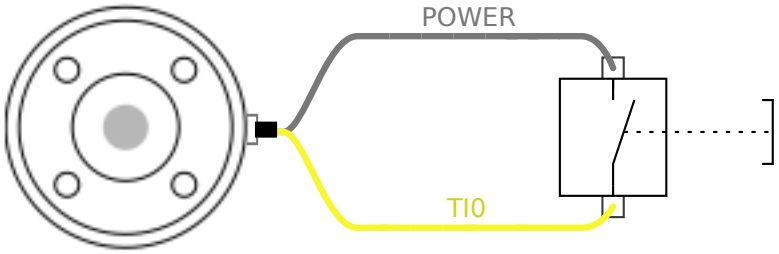
Tabela

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.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.3.4. 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 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

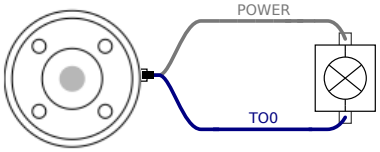
Ko se robot zaustavi v sili, sta digitalna izhoda (DO0 in DO1) deaktivirana (visoki Z).

PREVIDNO

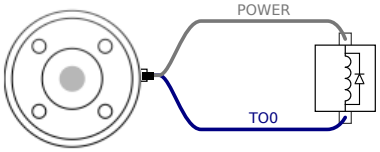
Tok na digitalnih izhodih orodja ni omejen. Preseganje določenih podatkov lahko povzroči trajno škodo.

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.3.5. 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). 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.

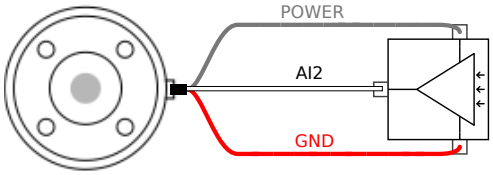
Previdno

PREVIDNO

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

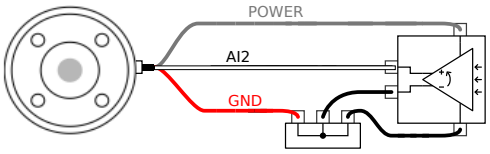
Uporaba analognih vhodov orodja, nediferencialno

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.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

9.4. Nastavi obremenitev

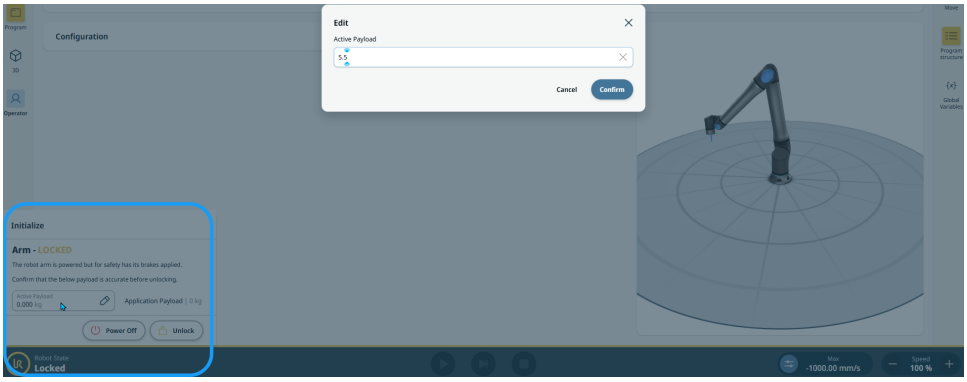
9.4.1. Varnostne nastavitve in Aktivna obremenitev

Verify installation

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

1. Pritisnite gumb za ustavitev v sili na Programirni enoti.
2. Na zaslonu se dotaknite **V redu**, ko se prikaže polje Zasilna zaustavitev robota.
3. Na programirni enoti pritisnite gumb za napajanje in počakajte, da se sistem zažene in prikaže vmesnik PolyScope X.
4. Dotaknite se gumba **Vklop** v spodnjem levem kotu zaslona.
5. Za odklep pridržite in zavrtite gumb za zaustavitev v sili.
6. V nogi zaslona preverite, ali je **stanje robota izklopljeno**.
7. Stopite izven dosega (delovnega območja) robotove roke.
8. Dotaknite se gumba **Vklop** na zaslonu.
9. V okviru Inicializacija se dotaknite gumba **Vklop** in s tem omogočite spremembo stanja robota v **Zaklenjeno**.
10. V polju Aktivna obremenitev preverite maso bremena.

    Preverite lahko tudi, da je položaj namestitve pravilen v 3D-pogledu.
11. Dotaknite se polja **Aktivna obremenitev**, na glavnem zaslonu se prikaže polje **Uredi**.
12. Vnesite vrednosti za aktivno obremenitev in pritisnite **Potrdi**.



13. Dotaknite se gumba **Odklep**, da robotova roka sprosti sistem zavor.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10. Konfiguracija

Opis V tem razdelku je opisano, kako začnete uporabljati robota. Med drugim so podana navodila za preprost zagon, pregled uporabniškega vmesnika PolyScope in kako nastaviti svoj prvi program. Poleg tega zajema način prostega teka in osnovno delovanje.

10.1. Nastavitve

Opis Do nastavitev v programu PolyScope X lahko dostopate prek menija hamburger v glavnem meniju.
Dostopate lahko do teh razdelkov:

- Splošno
- Geslo
- Connection
- Varnost

Splošne nastavitve V splošnih nastavitvah lahko spremenite želeni jezik, merske enote itd. V splošnih nastavitvah lahko posodobite tudi programsko opremo.

Nastavitve gesla V nastavitvah gesla najdete privzeta gesla in navodila, kako jih spremeniti v gesla po meri in varna gesla.

Nastavitve povezave V nastavitvah povezave lahko nastavite omrežne nastavitve, kot so naslov IP, strežnik DNS itd. Nastavitve v povezavi z UR Connect lahko najdete tudi tukaj.

Varnostne nastavitve Varnostne nastavitve v povezavi s SSH, dovoljenji skrbniškega gesla in omogočanje/onemogočanje različnih storitev v programski opremi.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10.1.1. Geslo

Opis

V nastavitvah gesla v vmesniku PolyScope X so tri različne vrste gesel.

- Način delovanja
- Varnost
- Skrbnik

Za vse primere je mogoče nastaviti isto geslo, vendar lahko nastavite tudi tri različna gesla za ločen dostop in možnosti.

Skrbniško geslo

Opis

Vse možnosti v razdelku Varnost so zaščitene z skrbniškim geslom. Zasloni, zaščiteni s skrbniškim geslom, so zaklenjeni s prosojnim prekrivnim slojem, zaradi česar nastavitve niso na voljo. Dostop do razdelka Varnost vam omogoča, da konfigurirate te nastavitve:

- Varna lupina
- Dovoljenja
- Storitve

Nastavitve lahko spreminjajo samo izbrani skrbniki.
Če odklenete katero koli od možnosti v razdelku Varnost, s tem odklenete tudi druge možnosti, dokler ne zapustite menija Nastavitve.

Privzeto geslo

Privzeto skrbniško geslo je: easybot

OBVESTILO

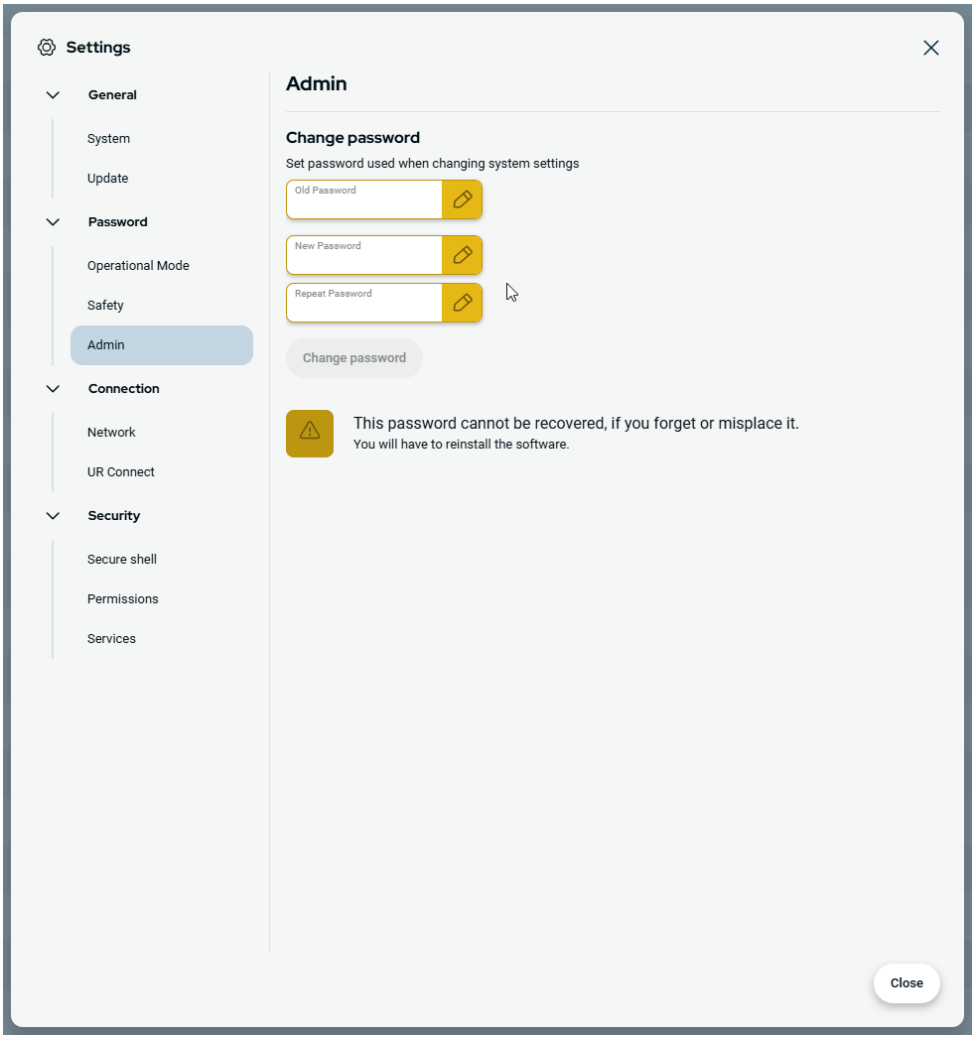
Če pozabite skrbniško geslo, ga ne morete zamenjati ali obnoviti. Programsko opremo boste morali znova namestiti.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Nastavitev skrbniškega gesla

Preden uporabo skrbniškega gesla za odklepanje zaščitenih zaslonov morate spremeniti privzeto geslo.

1. Pojdite v meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V meniju Geslo se dotaknite **Skrbnik**.
3. Trenutno skrbniško geslo zamenjajte z novim.
   - Če prvič spreminjate geslo, zamenjajte privzeto skrbniško geslo »easybot« z novim geslom. Novo geslo mora vsebovati najmanj 8 znakov.

   Z novim geslom lahko odklenete meni Nastavitve in dostopate do možnosti v razdelku Varnost.
4. 

Izhod iz menija Nastavitve

Ko je ena od varnostnih možnosti odklenjena, se gumb Zapri v spodnjem desnem kotu menija Nastavitve spremeni. Gumb Zapri se nadomesti z gumbom Zakleni in zapri, ki označuje, da je varnost odklenjena.

1. V meniju Nastavitve poiščite in se dotaknite gumba **Zakleni in zapri**.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Geslo – Način delovanja

Privzeto geslo

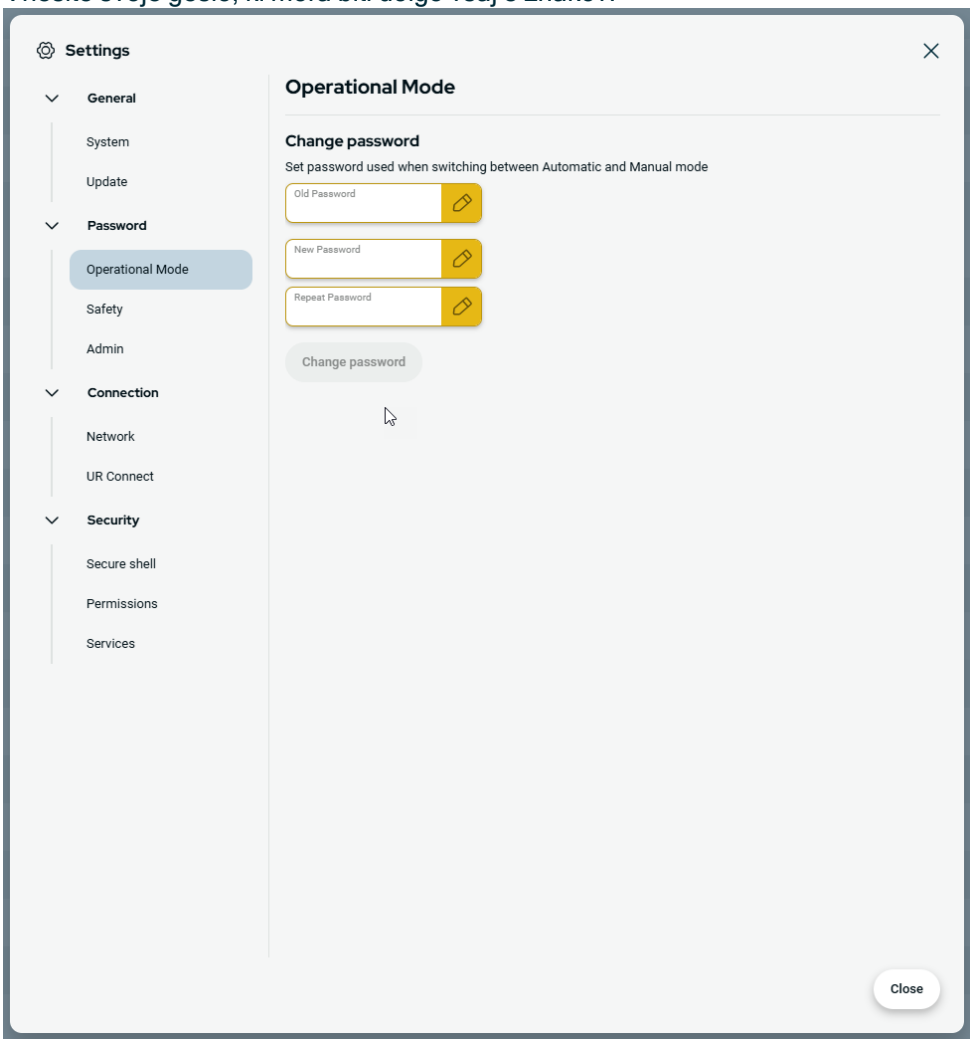
Privzeto geslo za način delovanja: operator

> **OBVESTILO**
> Če pozabite geslo, ga ne morete zamenjati ali obnoviti.
> Programsko opremo boste morali znova namestiti.

Ko prvič spreminjate geslo, morate uporabiti privzeto geslo.

Sprememba gesla za način delovanja

Tako spremenite geslo za način delovanja v nastavitvah vmesnika PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Dotaknite se možnosti Nastavitve.
3. V razdelku Geslo se dotaknite možnosti Način delovanja.
4. Če geslo spreminjate prvič, vnesite privzeto geslo.
   Vnesite svoje geslo, ki mora biti dolgo vsaj 8 znakov.
5. 

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Geslo – Varnost

Privzeto geslo

Privzeto geslo za varnost: ursafe

OBVESTILO

Če pozabite geslo, ga ne morete zamenjati ali obnoviti. Programsko opremo boste morali znova namestiti.

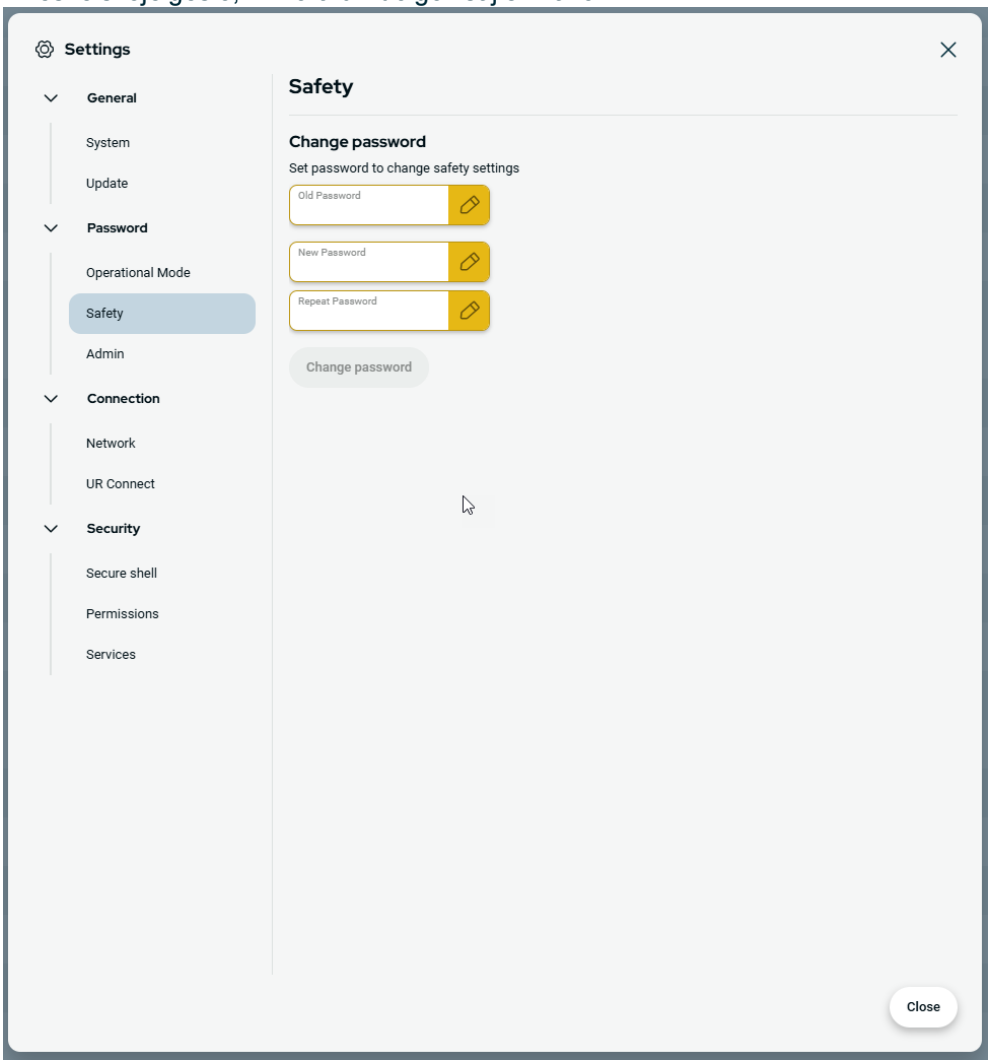
Ko prvič spreminjate geslo, morate uporabiti privzeto geslo.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Spremeni varnostno geslo

Tako spremenite varnostno geslo v nastavitvah vmesnika PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Dotaknite se možnosti Nastavitve.
3. V razdelku Geslo se dotaknite možnosti Varnost.
4. Če geslo spreminjate prvič, vnesite privzeto geslo.
5. Vnesite svoje geslo, ki mora biti dolgo vsaj 8 znakov.



10.1.2. Dostop prek varne lupine (SSH)

Opis

Oddaljeni dostop do robota lahko upravljate z uporabo varne lupine (SSH). Zaslon z nastavitvami varne lupine omogoča skrbnikom, da omogočijo ali onemogočijo dostop SSH do robota.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omogočanje/onemogočanje SSH

1. Pojdite v meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. V razdelku Varnost izberite **Varna lupina**.
3. Premaknite drsnik **Omogoči dostop SSH** v vklopljeni položaj.

Na skrajni desni strani preklopnega gumba »Omogoči dostop SSH« se na zaslonu prikažejo vrata, ki se uporabljajo za komunikacijo SSH.

Preverjanje pristnosti SSH

Preverjanje pristnosti lahko opravite s pomočjo gesla in/ali vnaprej dogovorjenim ključem za preverjanje pristnosti. Varnostne ključe lahko dodate tako, da se dotaknete gumba **Dodaj ključ** in izberete datoteko z varnostnim ključem. Razpoložljivi ključi so navedeni skupaj. Uporabite ikono Smetnjak, da odstranite izbrani ključ s seznama.

10.1.3. Dovoljenja

Opis

Dostop do zaslonov Omrežje, Upravljanje z URCap in Posodobitev PolyScope X je privzeto omejen, da se preprečijo nepooblaščene spremembe sistema. Nastavitve dovoljenj lahko spremenite tako, da omogočite dostop do teh zaslonov. Za dostop do dovoljenj potrebujete skrbniško geslo.

Dostop do dovoljenj

1. Pojdite v meni »Hamburger« in izberite **Nastavitve**.
2. Pojdite na razdelek Varnost in se dotaknite **Dovoljenja**.

Dodatna sistemska dovoljenja

S skrbniškim geslom lahko zaklenete tudi nekaj pomembnih zaslonov/funkcij. Na zaslonu Dovoljenja v razdelku Varnost, lahko v meniju Nastavitve določite, kateri dodatni zasloni bodo zaščiteni s skrbniškim geslom in kateri zasloni so na voljo vsem uporabnikom. Izbirno lahko zaklenete te zaslone/funkcije:

- Omrežne nastavitve
- Posodobitev nastavitev
- Razdelek URCaps v Upravljavcu sistema

Omogočanje/onemogočanje sistemskih dovoljenj

1. Dovoljenje za dostop, kot predhodno opisano. Zaščiteni zasloni so navedeni v razdelku Dovoljenja.
2. Za izbrani zaslon premaknite stikalo za vklop/izklop v položaj za vklop, da ga omogočite.
3. Če želite onemogočiti izbrani zaslon, premaknite stikalo za vklop/izklop v položaj za izklop.

Zaslon se znova zaklene, ko je stikalo v položaju za izklop.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10.1.4. Storitve

Opis	Storitve omogočajo skrbnikom, da omogočijo ali onemogočijo oddaljen dostop do standardnih storitev UR, ki tečejo v robotu, kot so vmesniki primarnega/sekundarnega odjemalca, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 itd. Uporabite zaslon Storitev, da omejite oddaljeni dostop do robota, tako da dovolite le zunanji dostop do storitev na robotu, ki jih določena uporaba robota dejansko zahteva. Vse storitve so privzeto onemogočene, da je zagotovljena največja varnost. Komunikacijska vrata za posamezno storitev so desno od gumba za vklop/izklop na seznamu storitev.
Omogočanje ROS2	Ko je na tem zaslonu omogočena storitev ROS2, lahko določite ID domene ROS (vrednosti 0-9). Po spremembi ID-ja domene se sistem znova zažene, da se uveljavi sprememba.

10.2. Varnostne funkcije in vmesniki

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 z ravnijo učinka d (PLd) arhitekture kategorije 3.



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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OBVESTILO

- Uporaba in konfiguracija varnostnih funkcij in vmesnikom mora biti deležna postopkov ocene tveganja za vsako uporabo robota.
- 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

10.2.1. Nastavljive varnostne funkcije

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.
Časovna omejitev ustavljanja	Omejuje maksimalni čas, ki ga lahko robot uporabi za ustavljanje po sprožitvi zaščitne ustavitve.
Omejitev razdalje pri ustavitvi	Omejuje maksimalno razdaljo, ki jo lahko uporabi za ustavljanje po sprožitvi zaščitne ustavitve.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10.2.2. 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.

10.3. Varnostna konfiguracija

OBVESTILO

Varnostne nastavitve so zaščitene z geslom.

1. V glavnem meniju vmesnika PolyScope X se dotaknite zavihka Uporaba.
2. Na zaslonu delovne celice se dotaknite ikone Varnost.
3. Opazili boste, da je prikazan zaslon Omejitve robota, vendar nastavitev ni mogoče spreminjati.
4. Vnesite varnostno geslo in se dotaknite »ODKLEP«, da omogočite dostop do nastavitev. Opomba: ko so varnostne nastavitve odklenjene, so vse nastavitve zdaj aktivne.
5. Dotaknite se ZAKLEP ali zapustite meni Varnost, da nastavitve vseh varnostnih elementov spet zaklenete.

10.4. Nastavljanje varnostnega gesla

1. V glavnem meniju vmesnika PolyScope X se dotaknite menija Hamburger in nato Nastavitve.
2. Na levi strani zaslona v modrem meniju se dotaknite »Varnostno geslo«.
3. Kot staro geslo vnesite trenutno varnostno geslo.
4. Za novo geslo vnesite geslo.
5. Za ponovitev gesla vnesite isto geslo in tapnite Spremeni geslo.
6. V zgornjem desnem delu menija pritisnite ZAPRI za povratek na predhodni zaslon.

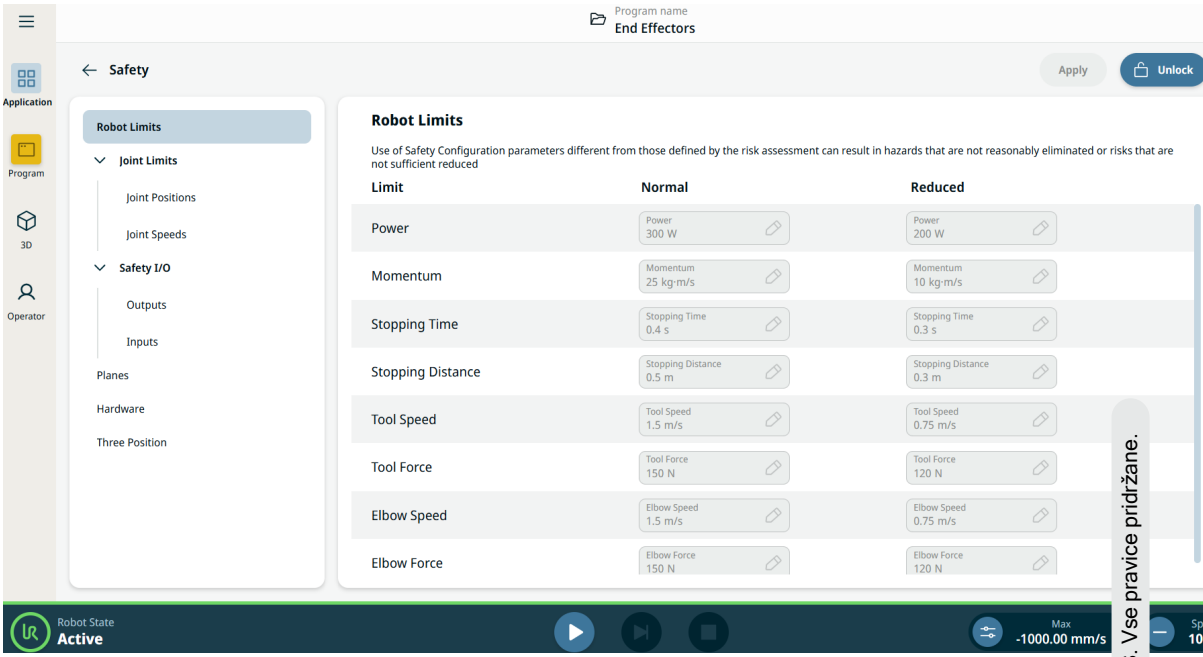
10.5. Omejitve programske varnosti

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10.5.1. Omejitve robota

Limits (Omejitve)



Omejitev	Opis
Moč	Omejuje maksimalno mehansko delo, ki ga izvaja robot v okolju. Ta omejitev upošteva koristni tovor kot del robota in ne okolja.
Momentum	Omejuje maksimalni zagon robota.
Čas ustavljanja	Omejuje maksimalni čas, potreben za zaustavitev robota, npr. ob aktivaciji ustavitve v sili.
Zaustavitvena razdalja	Omejuje maksimalno razdaljo, ki jo lahko med ustavljanjem prepotujeta orodje robota oz. komolec robota.
Hitrost orodja	Omejuje maksimalno hitrost orodja robota.
Sila orodja	Omejuje maksimalno silo, ki jo uporablja orodje robota med prijemanjem.
Hitrost komolca	Omejuje maksimalno hitrost komolca robota.
Sila komolca	Omejuje maksimalno silo, s katero komolec robota deluje na okolico.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Varnostni način

OBVESTILO

Omejevanje časa ustavljanja in razdalje vpliva na skupno hitrost robota. Na primer, če je čas zaustavitve nastavljen na 300 ms, je največja hitrost robota omejena, kar robotu omogoča, da se ustavi v 300 ms.

OBVESTILO

Hitrost in sila orodja sta omejeni pri prirobnici orodja in v središču dveh uporabniško določenih položajev orodja

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

Varnostni način	Učinek
Normalno	Ta konfiguracija je privzeto aktivna.
Reducirano	Ta konfiguracija se aktivira, ko se središčna točka robota (TCP) nahaja za ravnino Sprožitve reduciranega načina, ali ko ga sproži nastavljivi vhod.

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

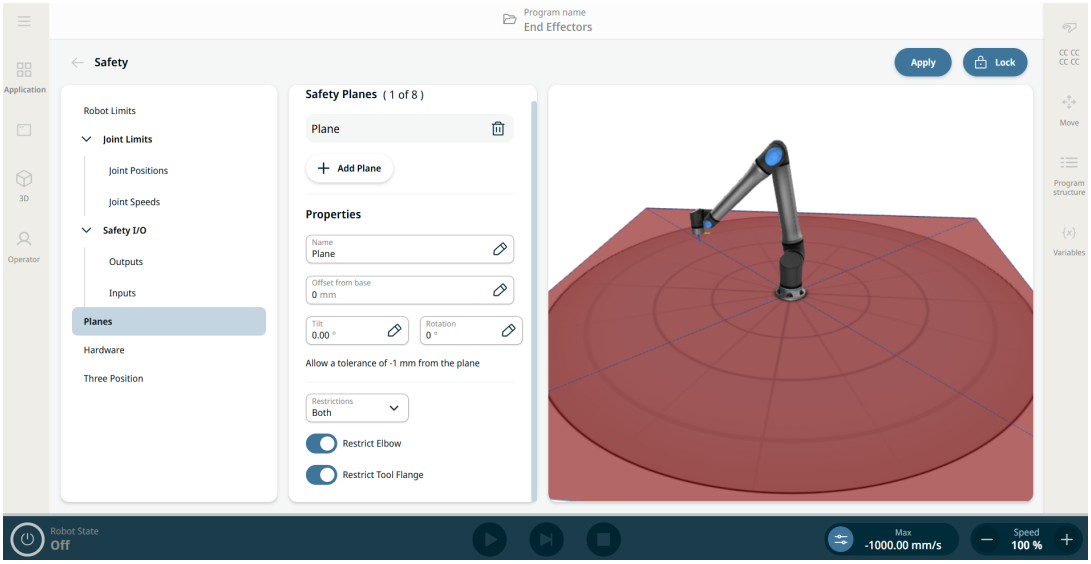
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

10.5.2. Varnostne ravnine

Opis

Varnostne ravnine omejujejo delovni prostor robota, orodje in komolec.

> **OPOZORILO**
>
> Opredelitev varnostnih ravnin omejuje le opredeljene krogle orodja in komolec, ne pa celotne omejitve za robotsko roko.
> Četudi določite varnostno ravnino, to ni jamstvo, da bodo tudi drugi deli robotove roke upoštevali isto omejitev.



Slika 1.4: *Zaslon PolyScope X prikazuje varnostne ravnine.*

Konfiguracija varnostne ravnine

Varnostne ravnine lahko konfigurirate s spodaj navedenimi lastnostmi:

- **Ime**. To je ime, ki se uporablja za identifikacijo varnostne ravnine.
- **Odmik od osnove**. To je višina ravnine od osnove, merjena v smeri osi Y.
- **Naklon**. To je naklon ravnine, merjen od napajalnega kabla.
- **Rotacija**. To je vrtenje ravnine, merjeno v smeri urnega kazalca.

Posamezno varnostno ravnino lahko konfigurirate s spodaj navedenimi omejitvami:

- **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.
- **Oboje**. Ko je varnostni sistem v normalnem ali reduciranem načinu, je normalna in reducirana ravnina aktivna in deluje kot stroga omejitev položaja.
- **Sproži reducirani način**. Varnostna ravnina povzroči, da varnostni sistem preklopi v način Reducirano, če je robotsko orodje ali komolec nameščen izven njega.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omejitev člena komolca

Funkcija je privzeto omogočena.
Uporabite lahko Omejevanje komolca, s čimer preprečite, da bi komolec robota prešel skozi katero koli izmed definiranih ravnin.
Onemogočite omejevalni komolec za prehod komolca skozi letala.

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. Možnost ravnine se uporablja za nastavitev varnostne ravnine v varnostnih nastavitvah.

10.5.3. Položaj orodja

Opis

Zaslon Položaj orodja omogoča uporabnikom bolj nadzorovano omejevanje orodij in/ali dodatkov, nameščenih na koncu robotove roke, tako da lahko določite položaje orodja s polmerom, ki bo v interakciji z varnostnimi ravninami bodisi z zaznavanjem trka s položajem orodja in ravnino bodisi z vstopom v reducirani način, ko orodje vstopi v ravnino.

Podrobnosti

Položaj orodja ima dve ključni prednosti:

- Podpira dve konfiguraciji po meri, ki določata, kje se odzvati na varnostne ravnine.
- Vizualizira položaje orodja v 3D-modelu.

OBVESTILO

Določite, konfigurirate in upravljate lahko do dva položaja orodja.

Uporabniško definirana orodja

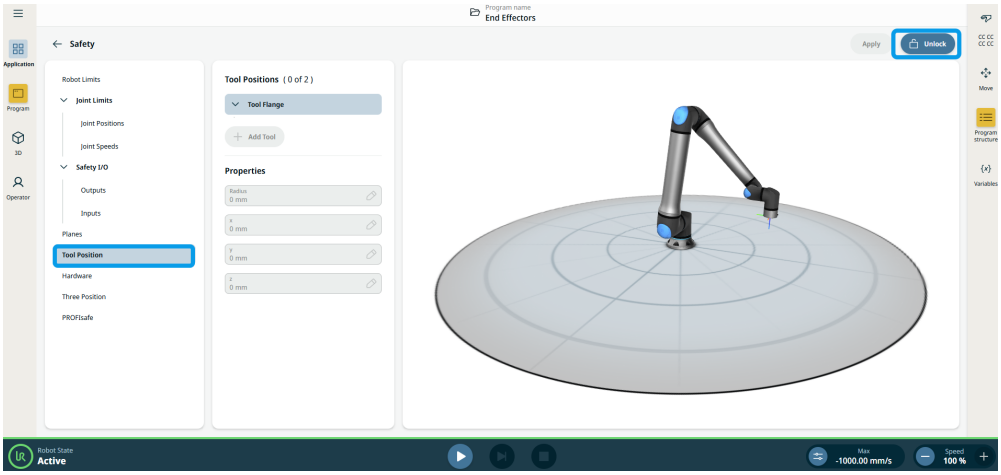
Za uporabniško določena orodja lahko uporabnik spremeni:

- Radij – za spremembo radija krogle orodja. Polmer se upošteva pri uporabi varnostnih ravnin.
- Položaji X, Y, Z za spremembo položaja orodja glede na prirobnico orodja robota. Položaj se upošteva pri varnostnih funkcijah za hitrost orodja, silo orodja, razdaljo pri ustavitvi in varnostne ravnine.

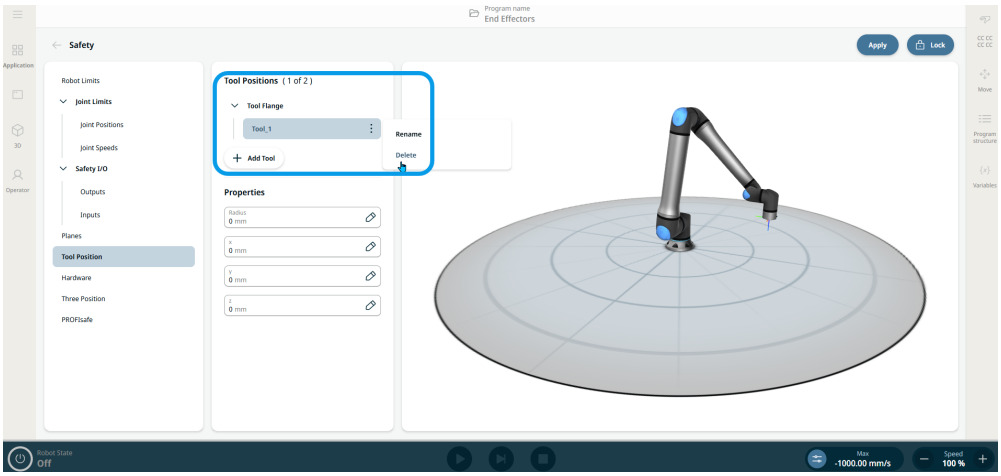
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Za dostop do Položaja orodja

1. Pojdite v aplikacijo **Varnost**.
2. Na levi plošči se dotaknite možnosti **Položaj orodja**. Na zgornji desni strani glavnega zaslona se dotaknite možnosti **Odkleni**, da aktivirate dodajanje orodij. Vnesite varnostno geslo in izberite **Potrdi**.



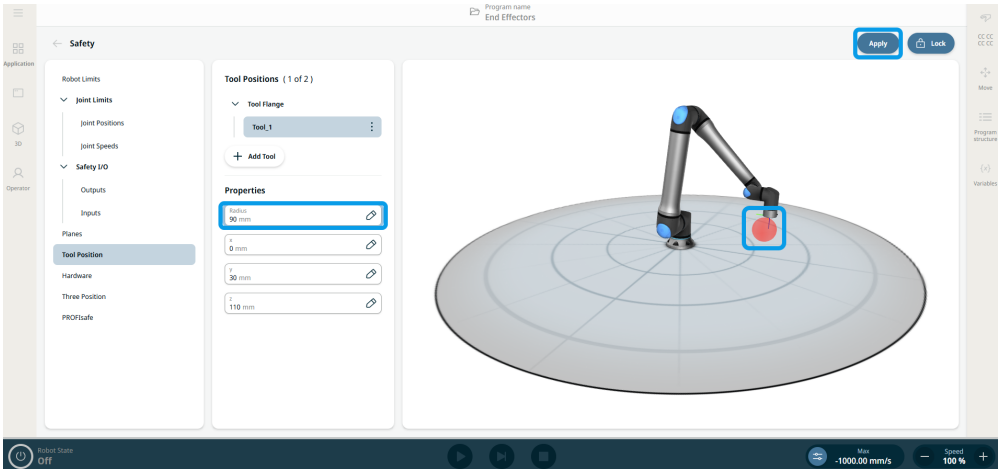
3. V stolpcu **Položaji orodja** na osrednji plošči se dotaknite možnosti **+ Dodaj orodje**. Dodano orodje, **Orodje_1**, se prikaže v **drevesu Prirobnica orodja**.
4. Dotaknite se **menija preseţnih elementov** dodanega orodja in ga preimenujte v nekaj bolj prepoznavnega. Lahko ga tudi izbrišete.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

5. V stolpcu **Lastnosti** na osrednji plošči so štiri polja za urejanje za **radij, položaje x, y in z**. Dotaknite se polj, da spremenite radij in koordinate postavitve x, y, z glede na svoje potrebe. Krogla na desni plošči se v 3D-modelu posodablja v živo in pomaga pri natančnem umeščanju.

   Dotaknite se možnosti **Uporabi** v zgornjem desnem delu glavnega zaslona.

6. 

7. Robot bo zdaj komuniciral z varnostnimi ravninami, ko bodo krogle položaja orodja prišle v stik z njimi.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

11. Ocena tveganja kibernetske varnosti

Opis

V tem razdelku so informacije, ki vam bodo pomagale obvarovati robota pred morebitnimi grožnjami kibernetske varnosti. V razdelku so opisane zahteve za obravnavo groženj kibernetske varnosti in smernice za utrjevanje varnosti.

11.1. Splošna kibernetska varnost

Opis

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.

11.2. Zahteve za kibernetsko varnost

Opis

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

11.3. Napotki za utrjevanje kibernetske varnosti

Opis

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

12. Komunikacijska omrežja

Vodilo Fieldbus

Z možnostmi vodila Fieldbus lahko določite in konfigurirate družino industrijskih računalniških omrežnih protokolov, ki se uporabljajo za distribuirani nadzor v sprotnem času, ki ga sprejema vmesnik PolyScope:

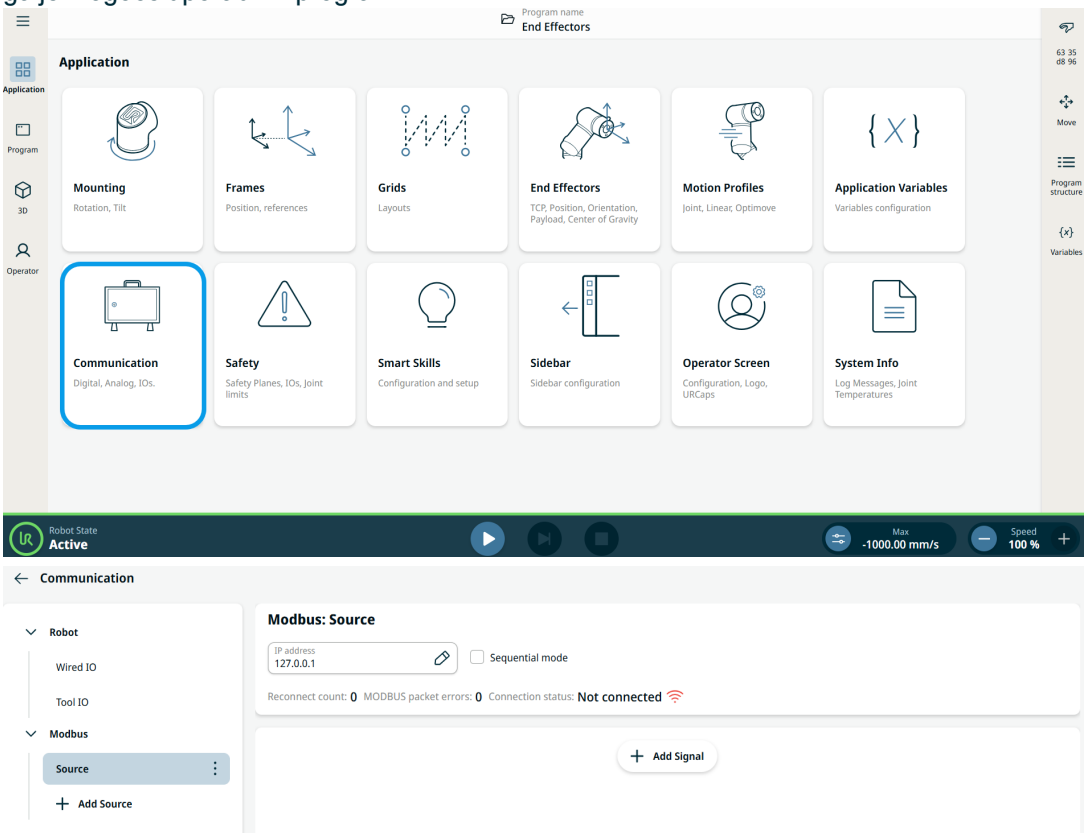
- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFISafe
- UR Connect

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

12.1. MODBUS

Opis

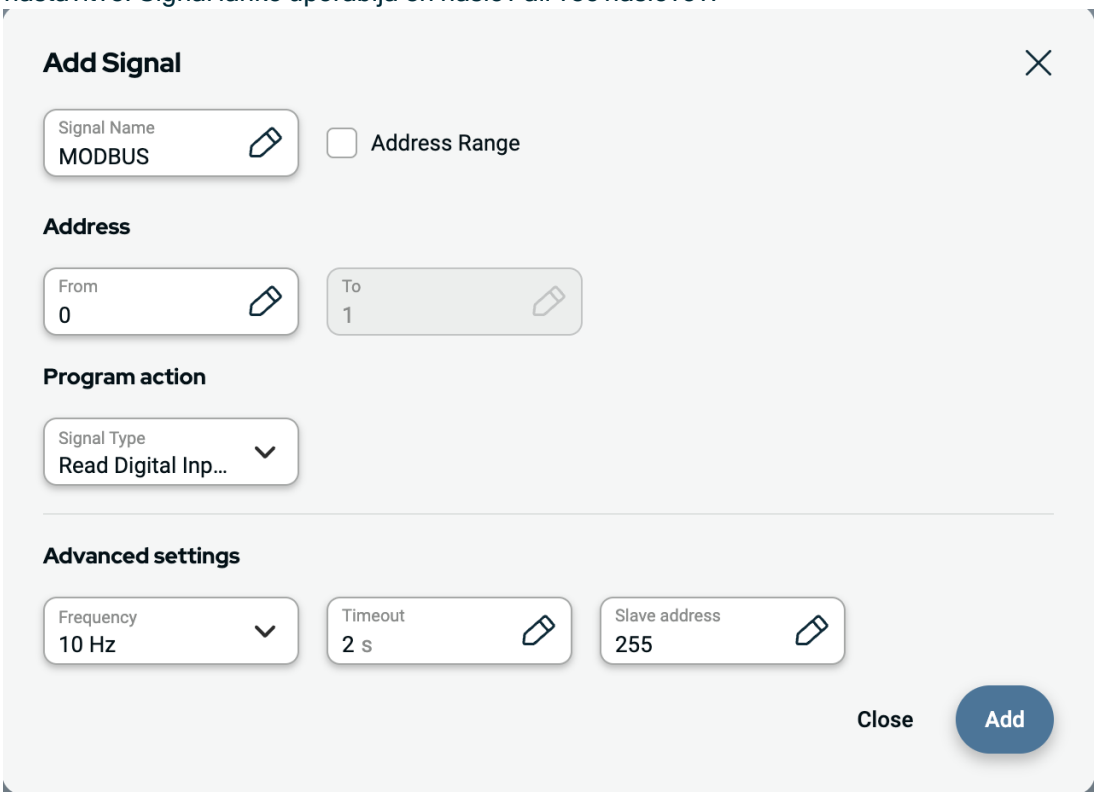
Tukaj lahko nastavite odjemalske (glavne) signale MODBUS . Povezave s strežniki MODBUS (ali podrejenimi) na določenih naslovih IP je mogoče ustvariti z vhodnimi/izhodnimi signali (registri ali digitalnimi). Vsak signal ima edinstveno ime, tako da ga je mogoče uporabiti v programih.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

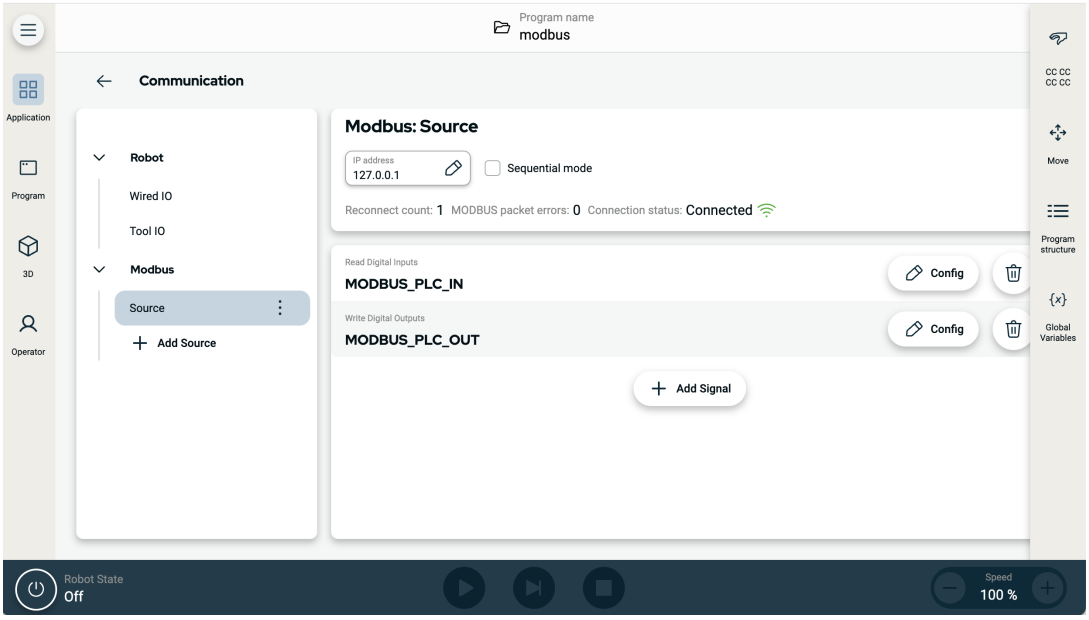
Dodaj signal

Pri dodajanju signala lahko prilagodite ime signala.
Izberite vrsto signala, smer signala ter določite frekvenco, časovni interval in druge napredne nastavitve. Signal lahko uporablja en naslov ali več naslovov.



Vir signala

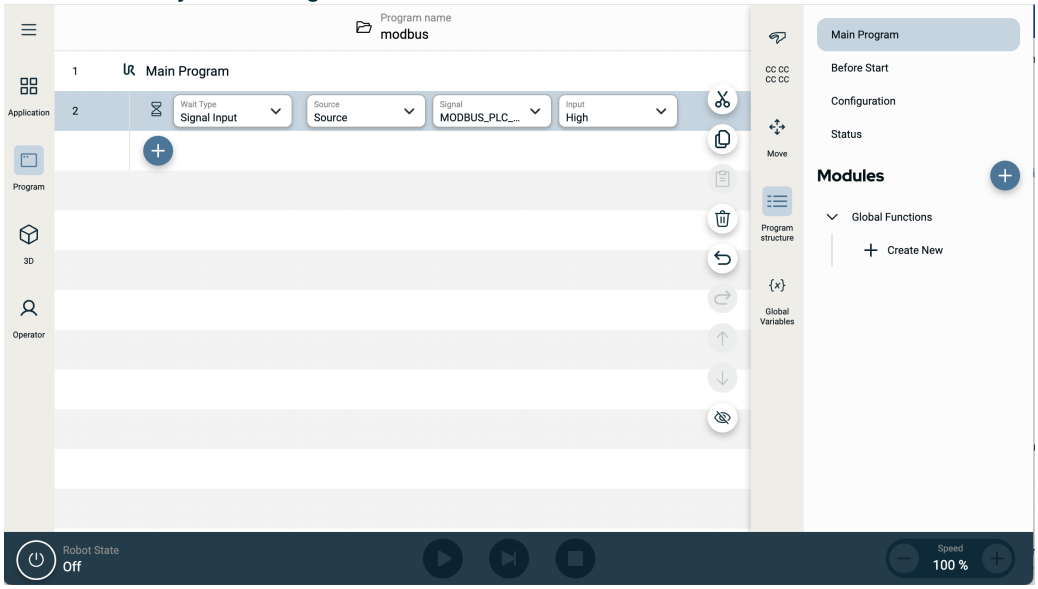
Nastavitve vira signala Modbus lahko urejate in brišete. Dotaknite se gumba **Konfiguracija**za urejanje in se dotaknite ikone smetnjaka za brisanje.



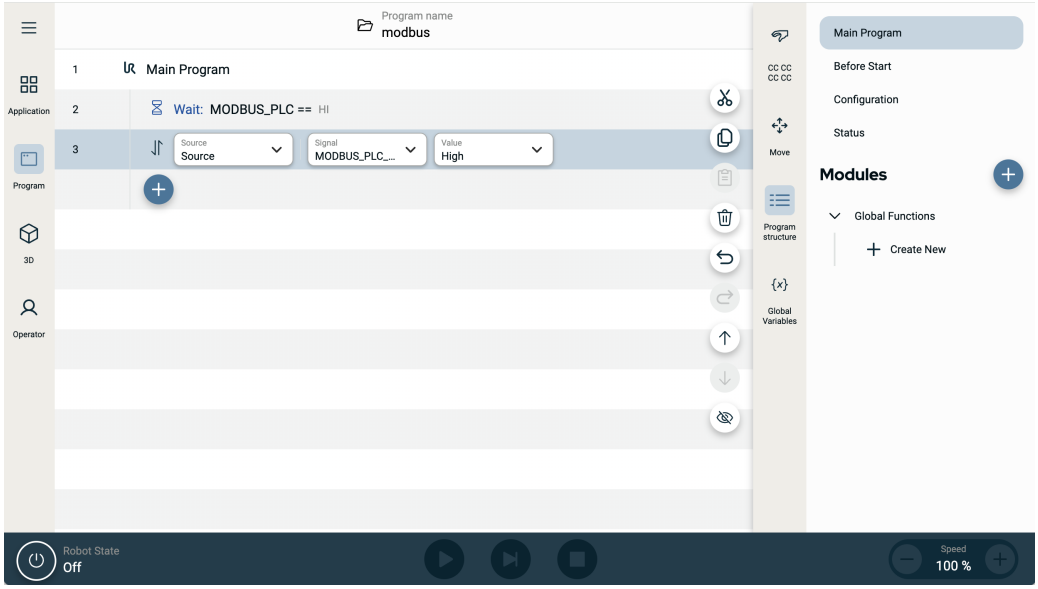
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Programiranje

Podobno kot druge vhodne signale je mogoče spremljati tudi signale Modbus. V programu v ukazu **Počakaj** izberite **Vhod signala** v zavihku **Tip čakanja**. Nato izberite vir Modbus, določen vhodni signal in stanje, na katerega želite počakati.
Obsegov naslova ni mogoče uporabiti v logičnih izrazih. Program lahko uporabi samo en naslov, tudi če je del obsega.



Izhodni signal Modbus lahko konfigurirate z ukazom **Nastavi**.



12.2. Ethernet/IP

Opis

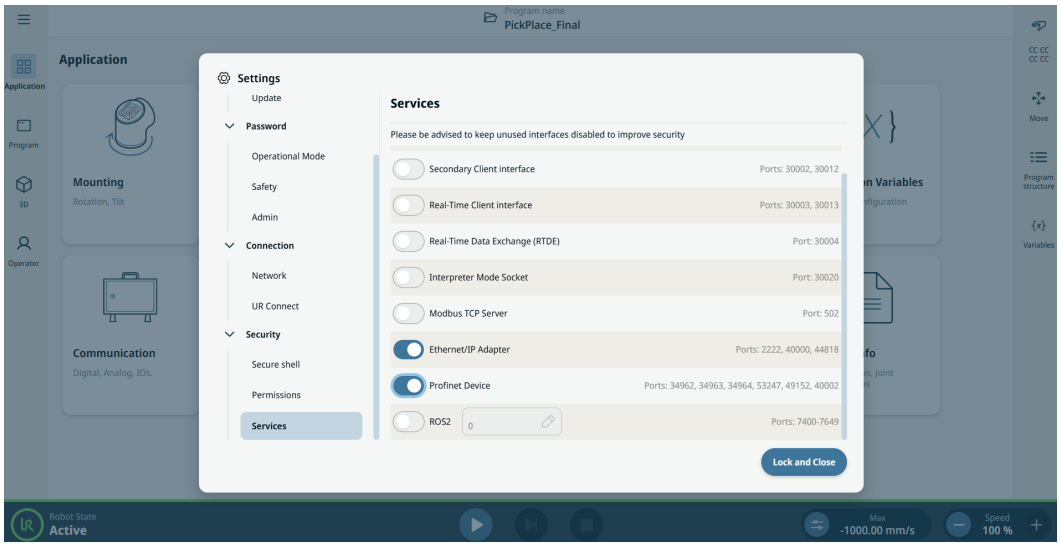
EtherNet/IP je omrežni protokol, ki omogoča povezavo robota z industrijskim čitalcem EtherNet/IP. Če je povezava omogočena, lahko izberete dejanje, ki se izvede, ko program izgubi povezavo s čitalcem EtherNet/IP.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omogoči Ethernet/IP

Tako omogočite Ethernet/IP v vmesniku PolyScope X.

1. V zgornjem desnem kotu zaslona se dotaknite menija Hamburger in nato Nastavitve.
2. V meniju na levi, v razdelku Varnost, se dotaknite Storitve.
3. Dotaknite se gumba Profinet, da vklopite Profinet.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

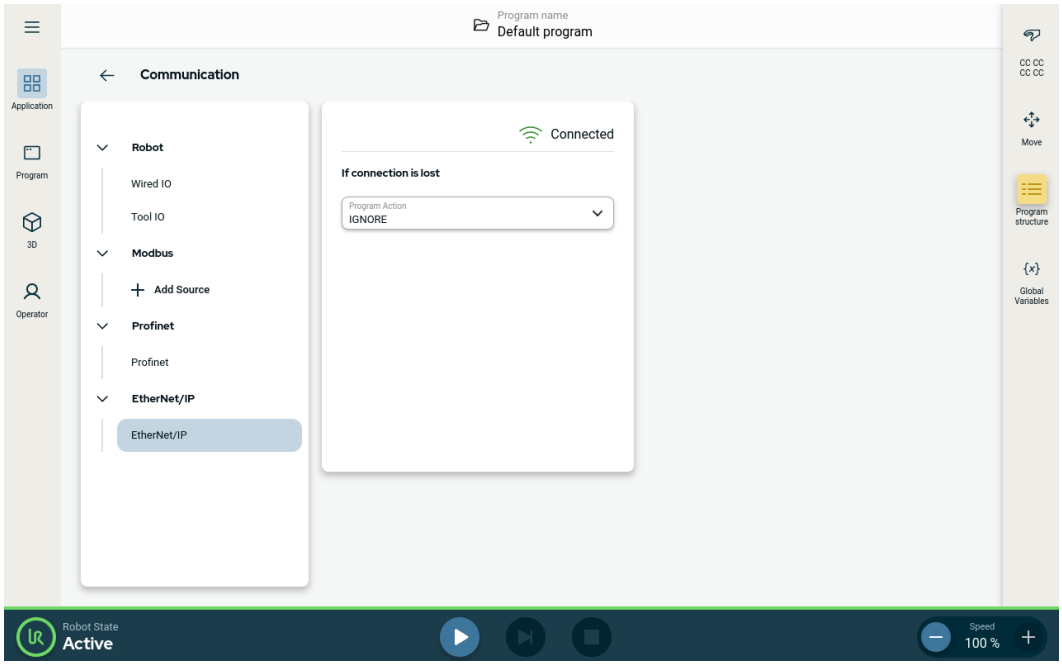
Uporaba Ethernet/IP

Poiščite Ethernet/IP v vmesniku PolyScope X:

V levi glavi vmesnika PolyScope X.

1. Dotaknite se ikone aplikacije.
2. Izberite ustrezno dejanje s seznama.

Spreglej	Vmesnik PolyScope X bo prezrl izgubo povezave EtherNet/IP in nemoteno nadaljeval s programom.
Premor	Vmesnik PolyScope X začasno zaustavi trenutni program. Program se nadaljuje od tam, kjer se je ustavil.
Ustavi	Vmesnik PolyScope X bo ustavil trenutni program.



V zgornjem desnem kotu tega zaslona je prikazano stanje Ethernet/IP.

Povezano	Robot je povezan z napravo za optično branje Ethernet/IP.
Brez optičnega bralnika	Ethernet/IP deluje, vendar nobena naprava ni povezana z robotom prek Ethernet/IP.
Onemogočeno	Ethernet/IP ni omogočen.

12.3. Profinet

Opis

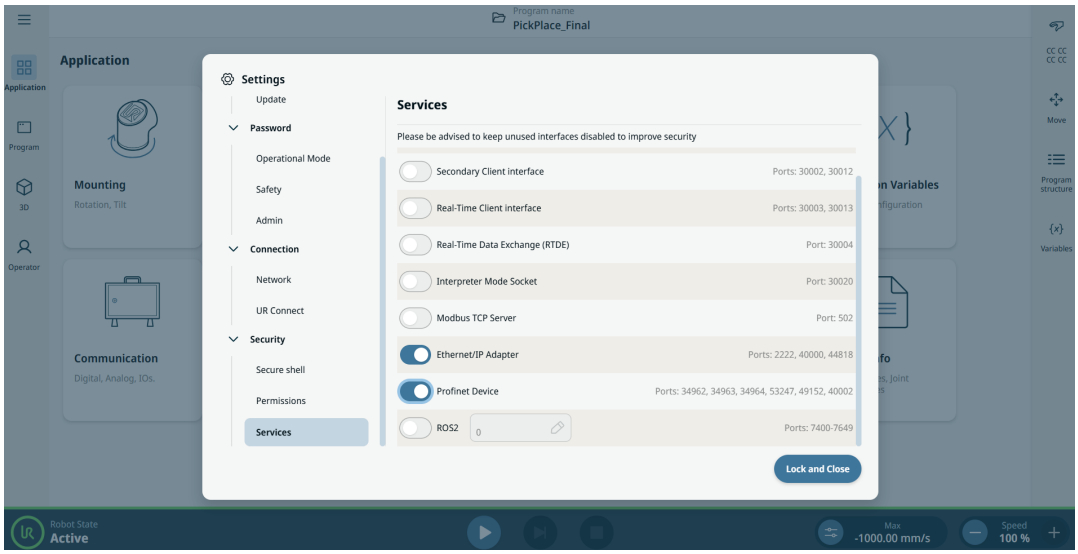
PROFINET je omrežni protokol, ki omogoča ali onemogoča povezavo robota z industrijskim krmilnikom V/I PROFINET. Če je povezava omogočena, lahko izberete dejanje, ki se zgodi, ko program izgubi povezavo VO-krmilnik PROFINET.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Omogoči Profinet

Tako omogočite funkcijo Profinet v vmesniku PolyScope X.

1. V zgornjem desnem kotu zaslona se dotaknite menija Hamburger in nato Nastavitve.
2. V meniju na levi, v razdelku Varnost, se dotaknite Storitve.
3. Dotaknite se gumba Profinet, da vklopite Profinet.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Uporaba Profinet

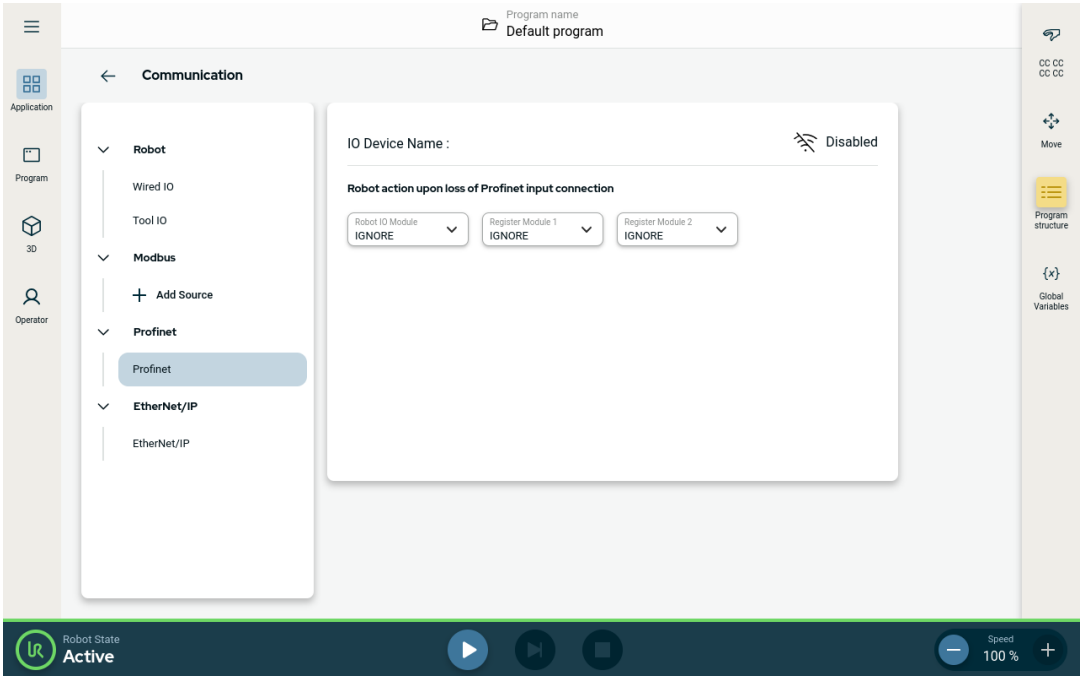
Poiščite funkcije Profinet v vmesniku PolyScope X:

V levi glavi vmesnika PolyScope X.

1. Dotaknite se ikone aplikacije.
2. V levem meniju izberite Profinet.

Izberite ustrezno dejanje s seznama:

Spreglej	Vmesnik PolyScope bo prezrl izgubo povezave Profinet in nemoteno nadaljeval s programom.
Premor	Vmesnik PolyScope X začasno zaustavi trenutni program. Program se nadaljuje od tam, kjer se je ustavil.
Ustavi	Vmesnik PolyScope X bo ustavil trenutni program.



12.4. PROFISafe

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 reduciranje ali za sprožitev varnostnih funkcij kot so: zaustavitev v sili.
Vmesnik PROFIsafe zagotavlja varno, omrežno alternativo povezovanju žic z varnostnimi IO zatiči krmilne omarice robota.
PROFIsafe je na voljo kot licenčna programska oprema. Licenco je treba kupiti pri pooblaščenem distributerju in jo nato aktivirati v Upravitelju licenc v programu PolyScope X, da funkcija postane na voljo.
Za nakup licence se obrnite na prodajnega predstavnika.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Napredne možnosti

Nadzorno sporočilo, prejeto iz varnostnega PLC-ja, vsebuje informacije v spodnji tabeli.

Signal	Opis
E-Stop by system	Uveljavi sistem e-stop.
Zaščitna zaustavitev	Uveljavi varnostno zaustavitev.
Ponastavitev zaščitne zaustavitve	Ponastavi zaščitno stanje zaustavitve (pri prehodu z nizke na visoko v samodejnem načinu), če je vhod zaščitne zaustavitve predhodno izbrisan.
Zaščitite samodejno zaustavitev	Zagotavlja varnostno zaustavitev, če robot deluje v samodejnem načinu. Samodejna zaustavitev zaščite se uporablja le, če je konfigurirana naprava s 3 položaji, ki omogoča (3PE). Če ni konfigurirana nobena 3PE naprava, zaščitni stop auto deluje kot običajni zaščitni stop vhod.
Ponastavitev zaščitne zaustavitve Auto	Ponastavi zaščito samodejnega stanja zaustavitve (pri prehodu z nizke na visoko, ko je v samodejnem načinu), če so zaščitni samodejni vhodi zaustavitve predhodno izbrisani.
Reducirano	Aktivacija reduciranih varnostnih omejitev.
Način delovanja	Aktivira ročni ali samodejni način delovanja. Če je varnostna konfiguracija "Izbira načina delovanja prek PROFIsafe" onemogočena, se to polje izpusti iz kontrolnega sporočila PROFIsafe.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Napredne možnosti

Sporočilo o stanju, poslano varnostnemu PLC-ju, vsebuje informacije v spodnji tabeli.

Signal	Opis
Ustavi se, mačka. 0	Robot izvaja ali je zaključil varnostno zaustavitev kategorije 0; Trda zaustavitev s takojšnjo odstranitvijo moči na roki in motorjih.
Ustavi se, mačka. 1	Robot izvaja ali je zaključil varnostno zaustavitev kategorije 1; Nadzorovana zaustavitev, po kateri motorji ostanejo v stanju izklopa z vklopljenimi zavorami.
Ustavi se, mačka. 2	Robot izvaja ali je zaključil varnostno zaustavitev kategorije 2; Nadzorovana zaustavitev, po kateri motorji ostanejo v stanju vklopa.
Kršitev	Robot se ustavi, ker varnostni sistem ni v skladu s trenutno določenimi varnostnimi omejitvami.
Napaka	Robot se ustavi zaradi nepričakovane izjemne napake v varnostnem sistemu.
E-stop po sistemu	Robot se ustavi zaradi enega od naslednjih pogojev: • varnostni PLC, povezan prek PROFIsafe, ima uveljavljeno e-stop na ravni sistema. • modul, priključen na krmilno omarico, je potrdil e-stop na ravni sistema. • enota, priključena na sistem e-stop nastavljiv varnostni vhod krmilne omarice, ima uveljavljeno e-stop na ravni sistema.
E-stop z robotom	Robot se ustavi zaradi enega od naslednjih pogojev: • Gumb e-stop obeska za učenje je pritisnjen. • Gumb za zaustavitev v sili, povezan z nenastavljivim varnostnim vhodom zaustavitve sistema v sili na krmilni omarici, je pritisnjen.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Napredne možnosti

Signal	Opis
Zaščitna zaustavitev	Robot se ustavi zaradi enega od naslednjih pogojev: • Varnostni PLC, povezan prek PROFIsafe, je potrdil varnostno zaustavitev. • Enota, povezana z varovalnim stop vhodom krmilne omarice, ki ga ni mogoče konfigurirati, je vzpostavila varovalni stop. • Enota, povezana z varnostnim stop nastavljivim varnostnim vhodom krmilne omarice, je potrdila varnostni stop. Signal sledi semantiki ponastavitve zaščite. Za ponastavitev tega signala se uporabi konfigurirana funkcija za ponastavitev zaustavitve zaščite. PROFIsafe pomeni uporabo funkcije zaščitne ponastavitve.
Zaščitite samodejno zaustavitev	Robot se ustavi, ker deluje v samodejnem načinu in zaradi enega od naslednjih pogojev: • Varnostni PLC, povezan prek PROFIsafe, je potrdil samodejno zaustavitev zaščite. • Enota, priključena na varnostni zaustavitveni samodejni varnostni vhod krmilne omarice, ima uveljavljen varnostni zaustavitveni samodejni vhod. Signal sledi semantiki ponastavitve zaščite. Za ponastavitev tega signala se uporabi konfigurirana funkcija za ponastavitev zaustavitve zaščite PROFIsafe pomeni uporabo funkcije zaščitne ponastavitve
Zaustavitev 3PE	Robot se ustavi, ker deluje v ročnem načinu in zaradi enega od naslednjih pogojev: • Uporabljate 3PE TP in noben od gumbov ni v srednjem položaju. • Naprava za omogočanje v 3 položajih, povezana z nastavljivim varnostnim vhodom krmilne omarice, je potrdila zaustavitev 3PE.
Način delovanja	Prikaz trenutnega načina delovanja robota. Ta način je lahko: Onemogočeno (0), Samodejno (1) ali Ročno (2).
Reducirano	Omejitve reduciranih varnostnih omejitev so trenutno aktivne.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

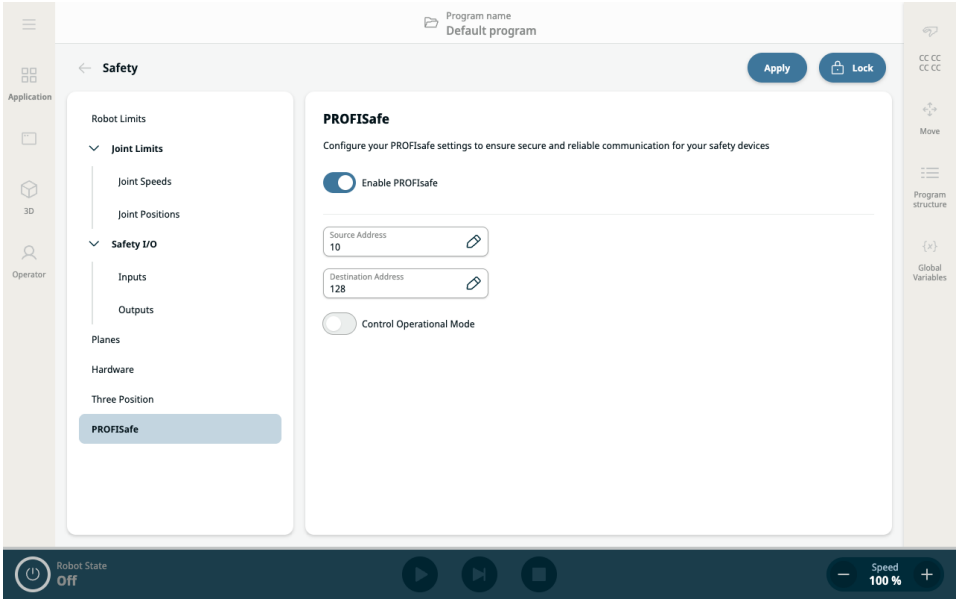
Napredne možnosti

Signal	Opis
Nastavljena je aktivna omejitev	Aktivni nabor varnostnih omejitev. To je lahko: Normalno (0), Zmanjšano (1) ali Okrevanje (2).
Premikanje robota	Robot se premika. Če se člen premika s hitrostjo 0,02 rad/s ali hitreje, se robot premika.
Varen domači položaj	Robot je v mirovanju (robot se ne premika) in v položaju, ki je opredeljen kot varen domači položaj.

Konfiguriranje PROFIsafe

1. Na zaslonu Varnostna aplikacija se dotaknite možnosti **PROFIsafe** na levi plošči.

   Dotaknite se možnosti **Odkleni** na zgornjem desnem robu glavnega zaslona, da omogočite funkcijo PROFIsafe. Vnesite varnostno geslo in izberite **Potrdi**.

2. 

   Na desni plošči sta dve polji in dva gumba za konfiguriranje vmesnika PROFIsafe:

   - Gumb Omogoči PROFIsafe
   - Polje Naslov vira
   - Polje Naslov cilja
   - Nadzor načina delovanja

3. Podrsajte gumb **Omogoči PROFIsafe** v desno.
4. Dotaknite se polj **Naslov vira** in **Naslov cilja**, da določite naslove, ki jih bosta robot in varnostni PLC uporabljala pri medsebojni identifikaciji.
5. Če se dotaknete možnosti **Nadzor načina delovanja**, lahko omogočite, da PROFIsafe PLC nadzoruje način delovanja robota.

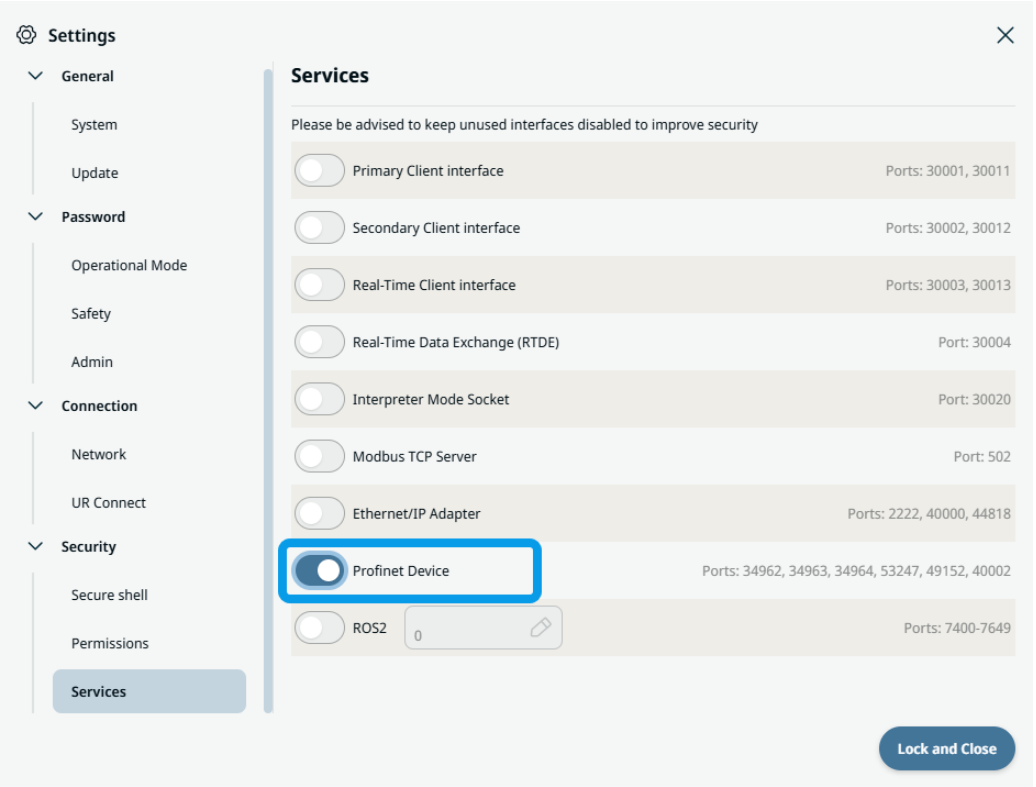
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

OBVESTILO

Če želite konfigurirati in uporabljati PROFIsafe, mora biti v meniju nastavitev varnostnih storitev omogočena možnost **Naprava Profinet**.



Za podrobnosti in lokacijo vmesnika glejte razdelek Profinet.



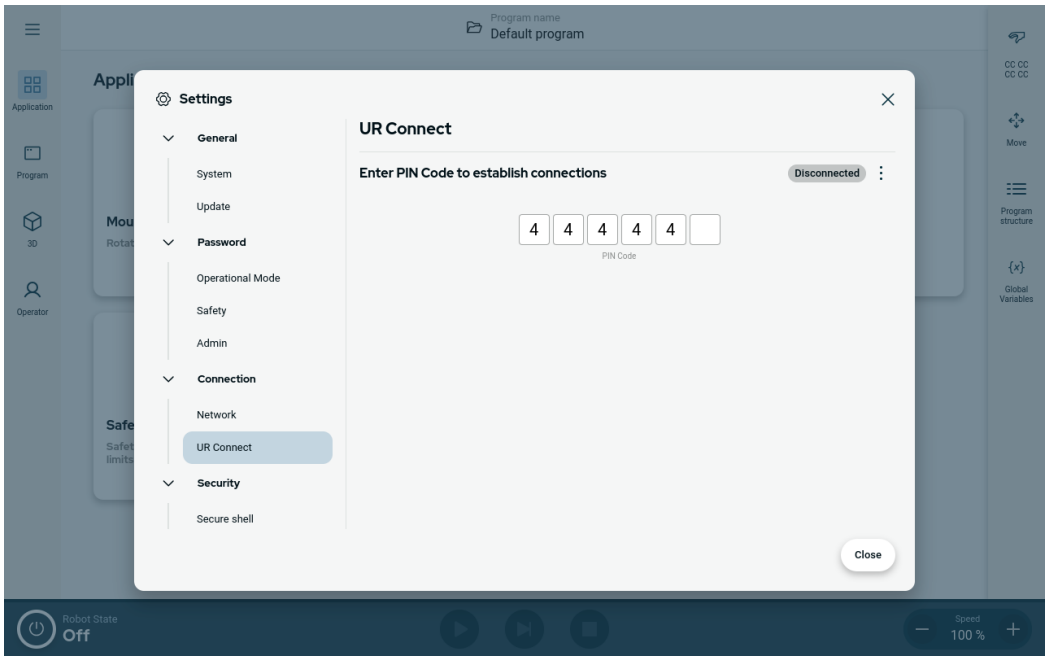
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

12.5. UR Connect

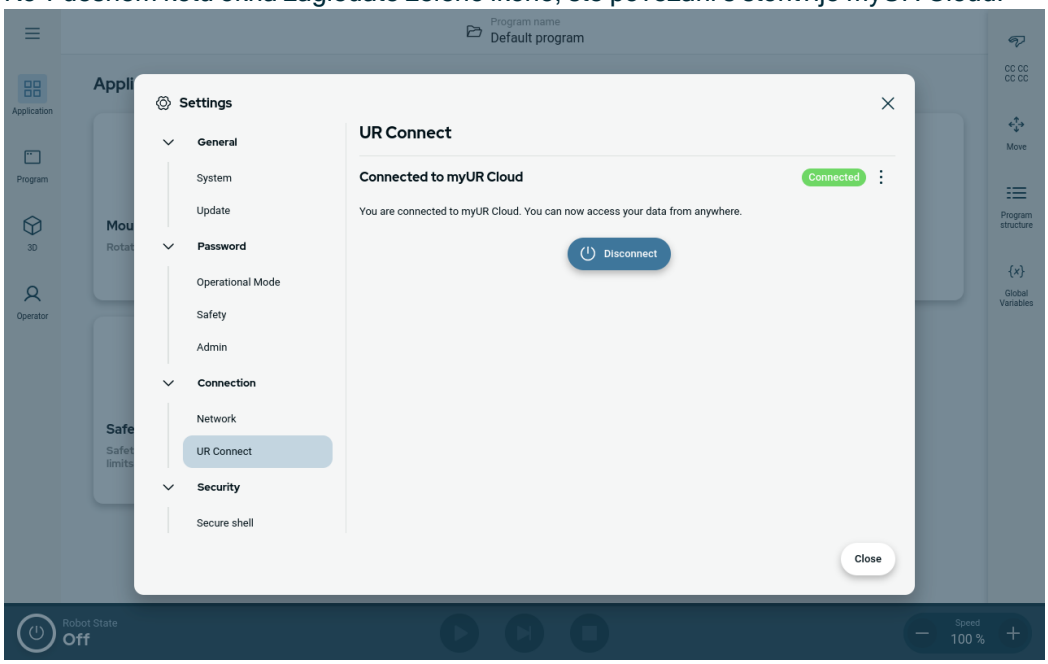
Povezava vmesnika PolyScope X z myUR Cloud

Programsko opremo vmesnika PolyScope X morate povezati s storitvijo myUR Cloud. Kodo PIN najdete v svojem računu myUR.

1. Pojdite na Nastavitve.
2. Pojdite na UR Connect.
3. Pritisnite gumb »Poveži« na glavni strani UR Connect.
4. Vnesite kodo PIN iz storitve myUR.



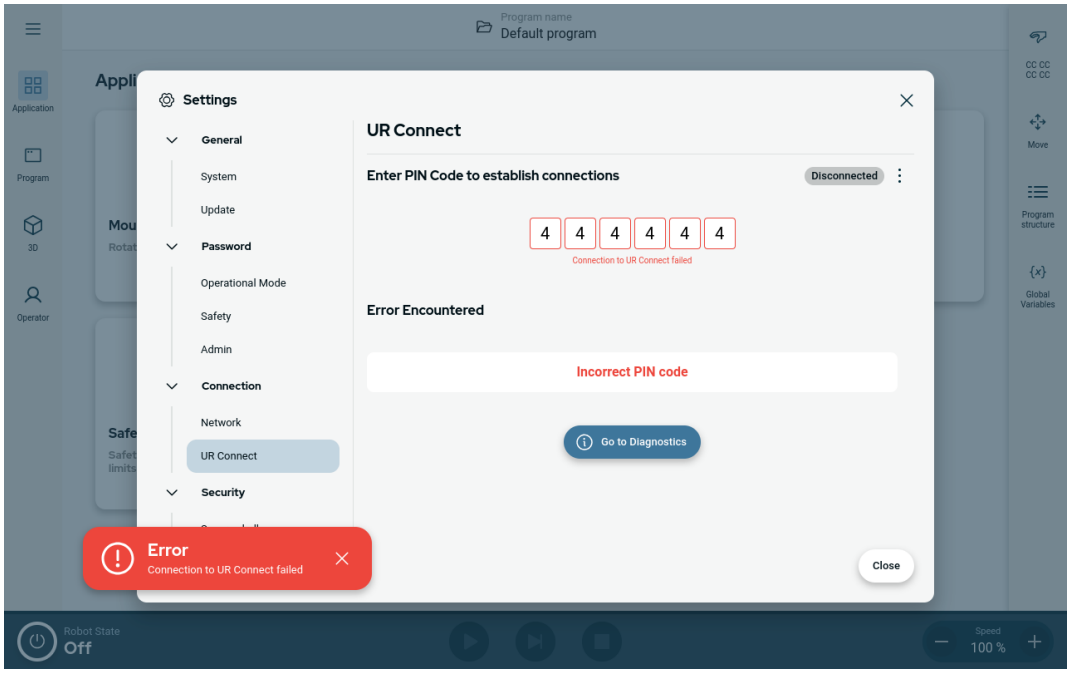
Ko v desnem kotu okna zagledate zeleno ikono, ste povezani s storitvijo myUR Cloud.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Povezava ni uspela

Če vidite obvestilo »Nepravilna koda PIN«, preverite kodo PIN v storitvi myUR.

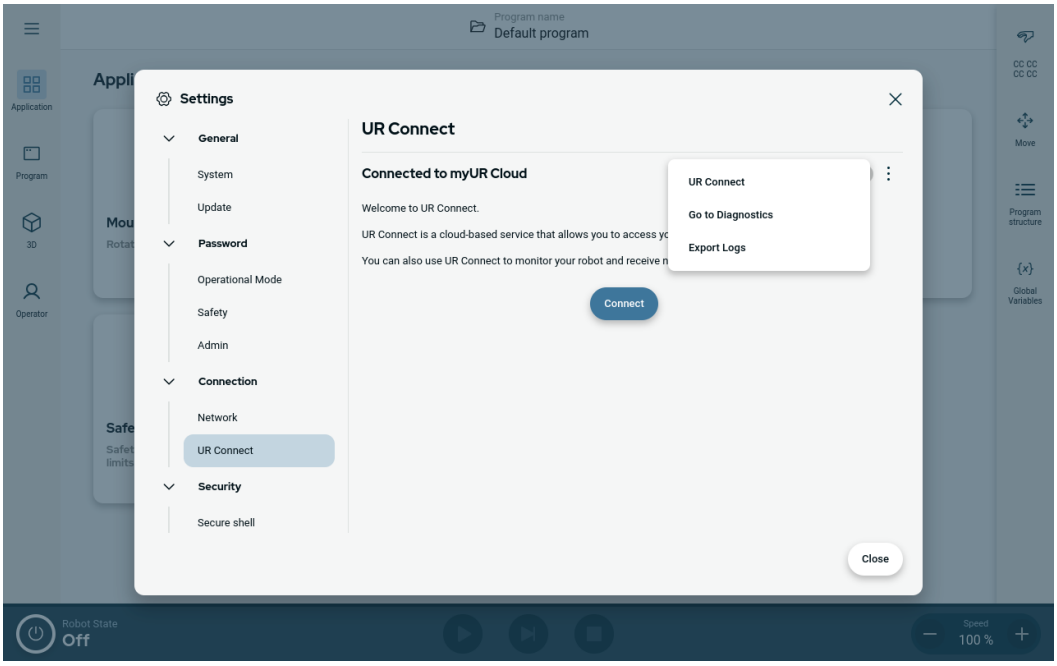


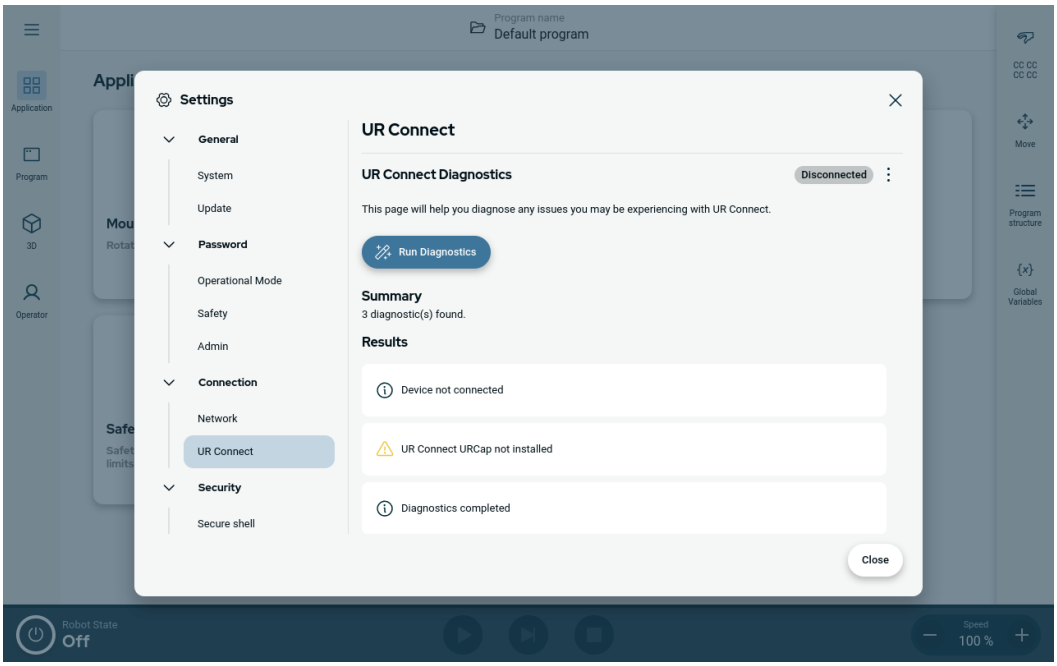
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Diagnostika

V primeru nepričakovanih dogodkov, ko je UR Connect aktiven, lahko te preverite v meniju Diagnostika.

1. Pojdite na Nastavitve.
2. Pojdite na UR Connect.
3. V zgornjem desnem kotu kliknite meni Hamburger.
4. Izberite »Diagnostika«.



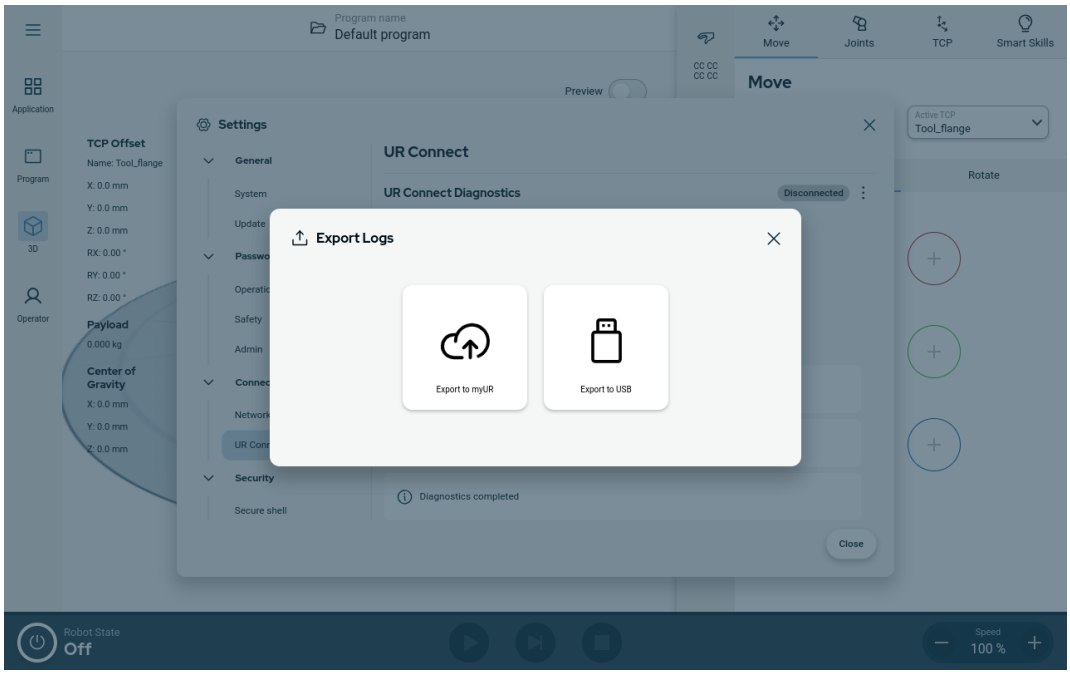


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izvoz dnevnikov

Dnevnike UR Connect lahko izvozite iz programske opreme vmesnika PolyScope X.

1. Pojdite na Nastavitve.
2. Pojdite na UR Connect.
3. V zgornjem desnem kotu kliknite meni Hamburger.
4. Izberite »Izvoz dnevnikov«
5. Izberite »Izvoz v myUR« ali »Izvoz na ključ USB«.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

13. 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 © 2009-2025 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 © 2009-2025 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.

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.



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 © 2009-2025 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.

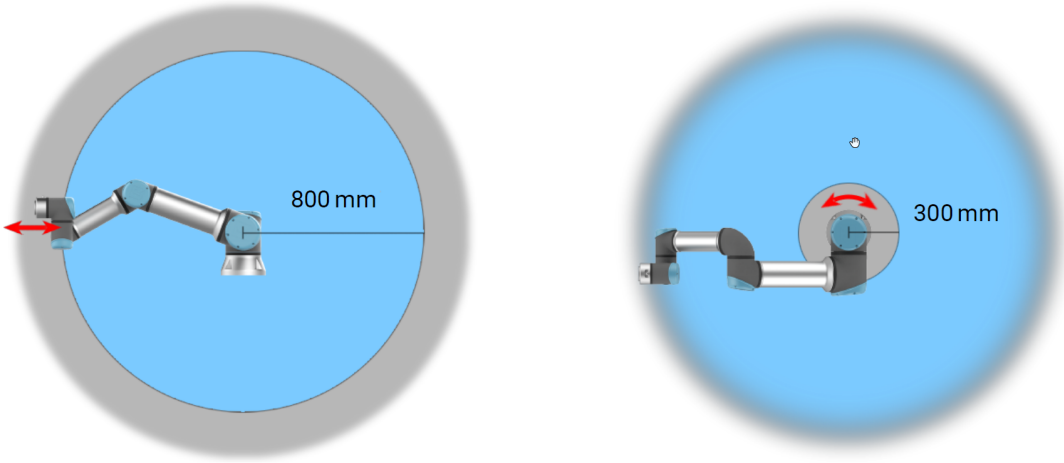
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

13.1. Nevarnost stiskanja

Opis

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.

> **PREVIDNO**
>
> Namestitev robota na določena območja lahko povzroči nevarnosti stiska, kar lahko privede do poškodb.



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 800 mm od osnove robota. Drugo območje (desno) je znotraj 300 mm osnove robota, pri tangentnem premikanju.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

13.2. Čas in razdalja pri ustavljanju

Opis

OBVESTILO

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.

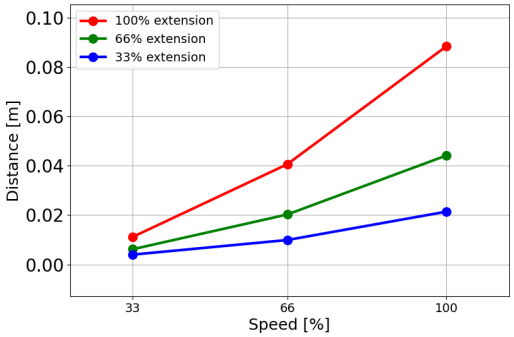
Grafični podatki, podani za **Člen 0 (osnova)**, **Člen 1 (rame)** in **Člen 2 (komolec)** so veljavni za razdaljo in čas ustavljanja:

- Kategorija 0
- Kategorija 1
- Kategorija 2

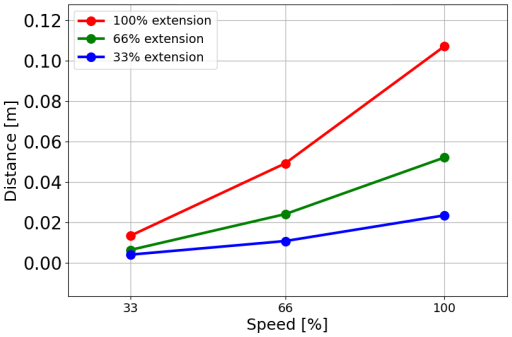
Preizkus na **Členu 0** je bil izveden z vodoravnim gibanjem, tj. os vrtenja je bila pravokotna na podlago. Za preizkus **Člena 1** in **Člena 2**, se je robot gibal v navpični smeri, osi vrtenja sta bili vzporedni s podlago, ustavitev pa je bila izvedena, ko se je robot premikal navzdol.
Os Y je razdalja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

Člen 0 (OSNOVA)

Razdalja ustavljanja v metrih za 33 % od 16 kg

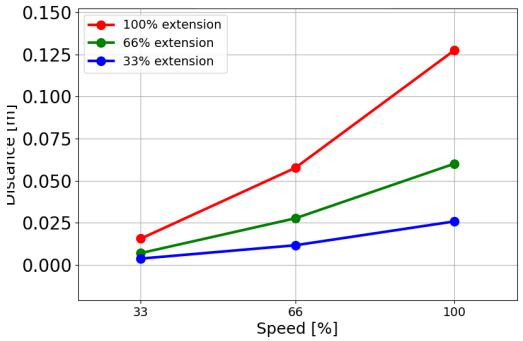


Razdalja ustavljanja v metrih za 66 % od 16 kg



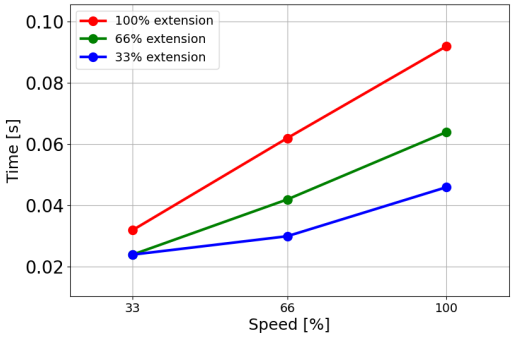
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 16 kg

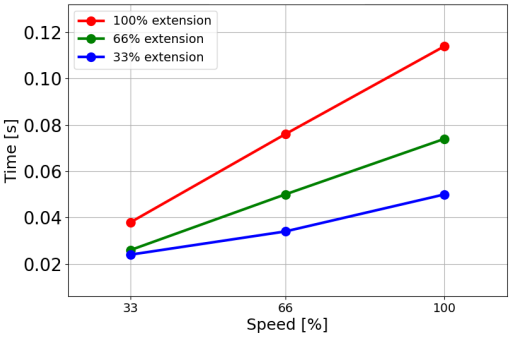


Člen 0 (OSNOVA)

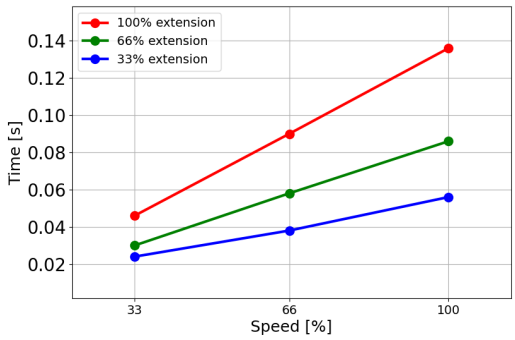
Čas ustavljanja v sekundah za 33 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za 66 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 16 kg

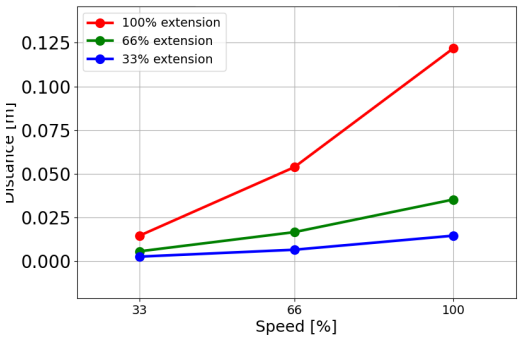


Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

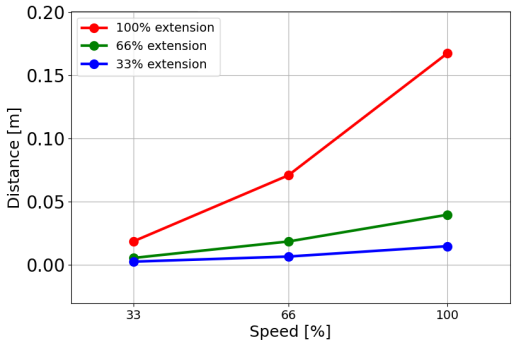
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Člen 1 (RAMA)

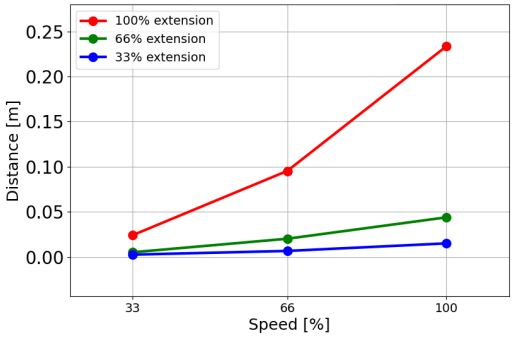
Razdalja ustavljanja v metrih za 33 % od 16 kg



Razdalja ustavljanja v metrih za 66 % od 16 kg

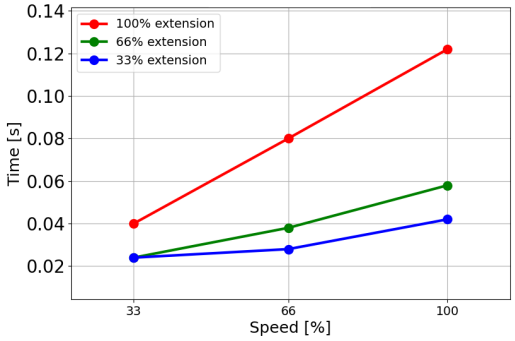


Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 16 kg

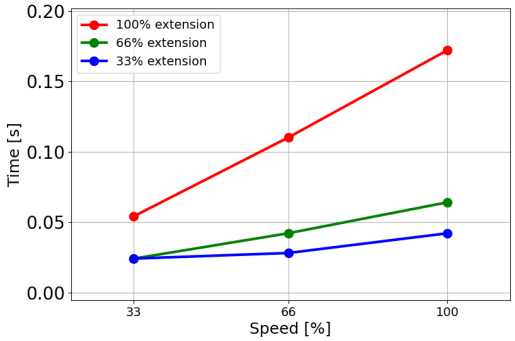


Člen 1 (RAMA)

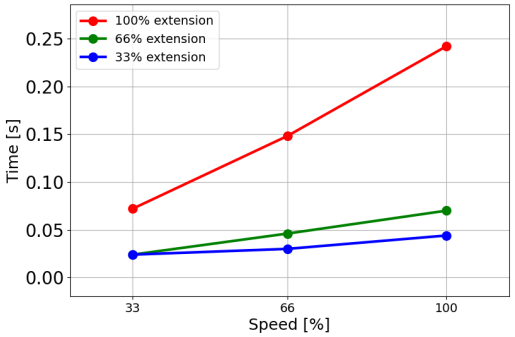
Čas ustavljanja v sekundah za 33 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za 66 % od 16 kg

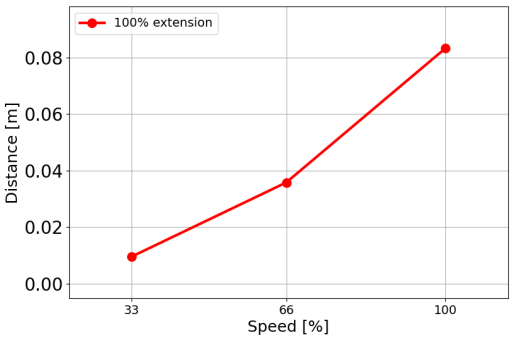


Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 16 kg

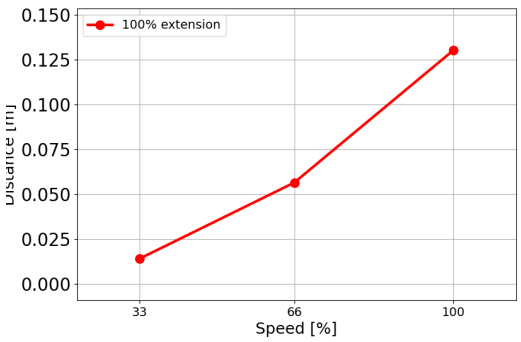


Člen 2 (KOMOLEC)

Razdalja ustavljanja v metrih za 33 % od 16 kg

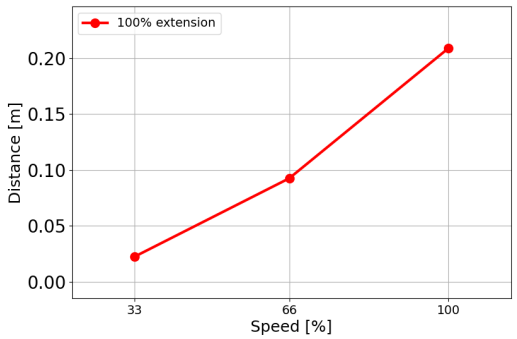


Razdalja ustavljanja v metrih za 66 % od 16 kg



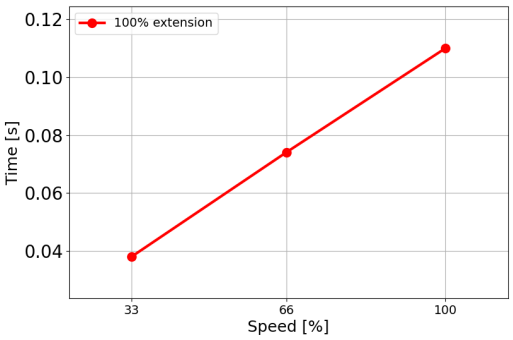
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Razdalja ustavljanja v metrih za maksimalno obremenitev 16 kg

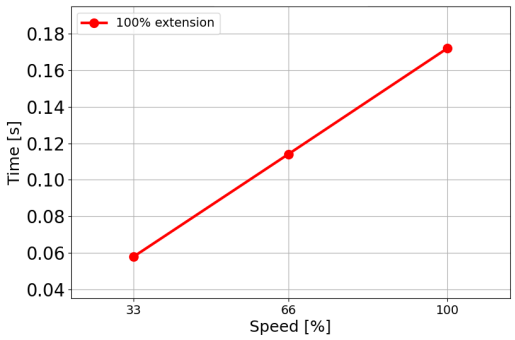


Člen 2 (KOMOLEC)

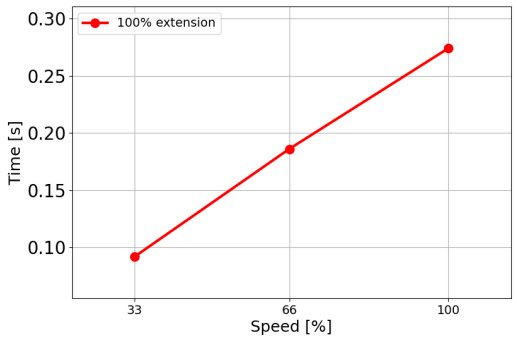
Čas ustavljanja v sekundah za 33 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za 66 % od 16 kg



Čas ustavljanja v sekundah za maksimalno obremenitev 16 kg



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

14. Izredni dogodki

Opis Upoštevajte navodila za ravnanje v nujnih primerih, kot je aktiviranje zaustavitve v sili z rdečim potisnim gumbom. V tem razdelku je opisano tudi, kako ročno premikati sistem brez napajanja.

14.1. 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

14.2. Premikanje brez napajanja pogona

Opis

V 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. Večje robotove roke lahko zahtevajo več kot eno osebo za premikanje člena.

Vsaka zavora člena ima torne sklopke, ki omogočajo gibanje ob visokem prisilnem navoru. Prisilna vzvratna vožnja zahteva veliko silo in za premikanje robota bo morda potrebnih več oseb.

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.

Upravljavce robotov UR je treba usposobiti za odzivanje na izredne dogodke. Zagotovljene morajo biti dodatne informacije o integraciji.

OPOZORILO

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

- Robota ne razstavljajte v izrednih dogodkih.
- 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

14.3. Način delovanja

Opis

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.

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. Hitrosti v ročnem načinu morajo biti omejene, da se preprečijo poškodbe. Ko robot deluje v ročnem načinu, je lahko oseba znotraj dosega robota. Hitrost robota mora biti omejena na vrednost, ki je primerna za oceno tveganja pri uporabi.

OPOZORILO

Do poškodbe lahko pride, če je hitrost med delovanjem v ročnem načinu previsoka.

Način obnovitve Ta način se aktivira, ko je presežena varnostna omejitev iz aktivnega kompleta omejitev, takrat robotova roka izvede zaustavitev kategorije 0. Če je aktivna varnostna omejitev, kot je omejitev položaja členov ali varnostna meja, presežena že ko je robot vključen, se ta zažene v načinu Obnovitve. To omogoča premikanje robotske roke nazaj znotraj varnostnih omejitev. V načinu Obnovitve je premikanje robotove roke omejeno s fiksno omejitvijo, ki je ne morete spremeniti.

Ročni način visoke hitrosti Ko je ta način omogočen, lahko začasno presežete privzeto omejitev hitrosti orodja in komolca.
Če je naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja konfigurirana, a ni pritisnjena ali v celoti pritisnjena, robot izvede Preventivno zaustavitev v Ročnem načinu.

Za preklop iz Samodejnega načina v Ročni način je potrebno popolnoma sprostiti in ponovno pritisniti napravo za omogočanje tripoložajnega delovanja, da tako dovolite robotu, da se premakne. Pri uporabi ročnega načina visoke hitrosti uporabite varnostne omejitve členov ali varnostne ravnine za omejevanje prostora za premikanje robota.

OBVESTILO

Po petih minutah nedejavnosti se omejitev hitrosti ponastavi na privzeto vrednost.

Omogočanje načina Ročne visoke hitrosti

1. Dotaknite se možnosti **Uporaba** in izberite **Varnost**.
2. Dostop do možnosti **3-položajnega stikala**.
3. Na strani pomaknite gumb **Dovoli ročni način visoke hitrosti**.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Preklapljanje me načini

Način delovanja	Ročno	Samodejno
Premik robota s puščicami +/- na zavihku Premik	x	
Freedrive (Prosti tek)	x	
Izvajanje programov	Reducirana hitrost*	x
Urejanje in shranjevanje programa	x	

*Če je konfigurirana naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja, robot deluje pri Ročni znižani hitrosti, razen če je omogočena Ročna visoka hitrost.

OPOZORILO

- Vsakršna viseča varovala je potrebno vrniti v polno funkcionalnost pred izbiro Samodejnega načina.
- 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).

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.

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.

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.

Preklopni načini

Za preklop med načini v desni glavi izberite ikono profila za prikaz Izbire načina.

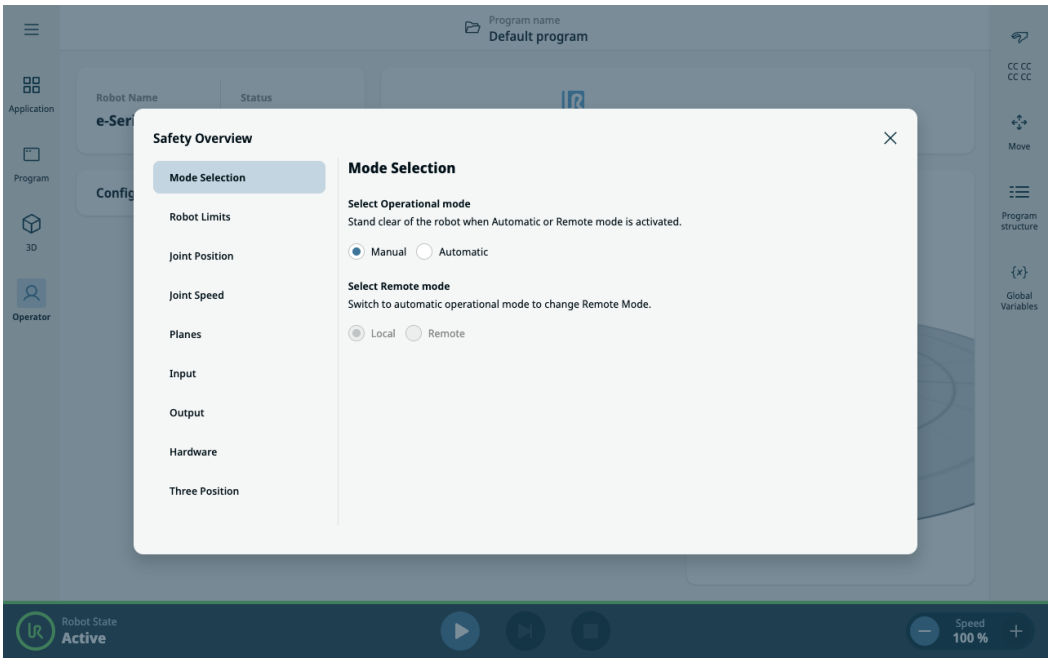
- Samodejno pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Samodejno.
- Ročno pomeni, da je način delovanja robota nastavljen na Ročno.

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Izbira oddaljenega načina

Oddaljeni način lahko spremenite le, če ste spremenili način delovanja na »Samodejno«. Če spremenite oddaljeni način iz »Oddaljeno« v »Lokalno«, se način delovanja vrne na »Ročno«.



Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

15. 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

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 prevozom pritrjen na aplikacijo/ namestitev tretje osebe, glejte naslednje:

- Prevoz robota brez originalne embalaže bo razveljavil vsa jamstva, ki jih zagotavlja Universal Robots A/S.
- Če se robot prevaža kot del montažne raztopine, varno nameščen in v celoti v skladu s spodaj navedenimi priporočili, se ne šteje za kršitev garancije.

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: universal-robots.com/manuals

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

15.1. Prevoz brez embalaže

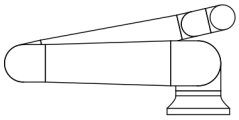
Opis

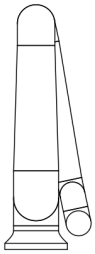
Universal Robots vedno priporoča prevoz robota v originalni embalaži.
Ta priporočila veljajo kot nasveti za zmanjšanje neželenih vibracij v členih in zavornih sistemih ter za zmanjšanje vrtenja členov.
Če transport robota opravite brez originalne embalaže, upoštevajte te smernice:

- 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.

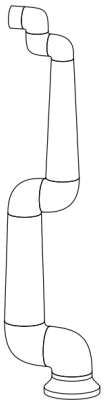
Prevoz

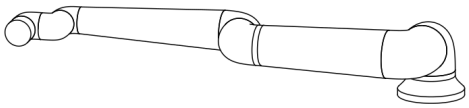
Robota za transport čim bolj zložite.



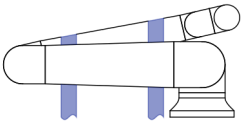


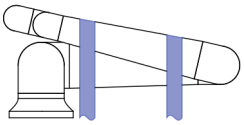
Robota ne transportirajte v iztegnjenem položaju. (položaj singularnosti)





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





Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

15.2. Shramba programirne enote

Opis

Operater mora jasno razumeti, na kaj vpliva tipka e-Stop na programirni enoti, ko jo pritisnete. Na primer, lahko pride do zamenjave pri namestitvi z več roboti. Jasno mora biti znano, ali tipka e-Stop na programirni enoti ustavi celotno namestitev ali samo priključenega robota.
Če menite, da bi lahko prišlo do zmede, shranite programirno enoto tako, da tipka e-Stop ni vidna ali uporabna.

15.3. Dolgoročno skladiščenje

Opis

Ta razdelek opisuje splošne smernice za dolgoročno skladiščenje robotov in rezervnih delov.
To velja za vse generacije robotov in rezervne dele.

Robot se šteje za dolgoročno skladiščenega, če se skladišči za obdobje 6 mesecev ali več.

Smernice

Da bi robot in rezervni deli ostali v najboljšem možnem stanju, je priporočljivo upoštevati običajno dobro prakso, ki vključuje naslednje:

- Temperatura skladiščenja: 10-30 °C
- Vlažnost: relativna vlažnost 20-60 %
- Universal Robots priporoča, da razpakirate in zaženete robote vsaj **enkrat letno** ter jih pustite delovati v programu z majhno obremenitvijo, pri katerem se vsi členi zavrtijo za vsaj 90 stopinj 5-krat v vsako smer, da se mazivo porazdeli.
  Če je mogoče, namestite tudi rezervne dele členov na roko in izvedite enak postopek.
- V redkih primerih je morda potrebno robote po skladiščenju obrisati, da se odstranijo morebitni presežki maziva, ki so iztekli iz tesnil.
- Baterija je zasnovana tako, da traja celotno življenjsko dobo robota in se ne polni, ko je sistem priključen na napajanje. Življenjska doba baterije je od 8 do 10 let, vendar jo je mogoče zamenjati pri serijah e-Series in UR Series.
- Bliskovni pomnilnik lahko sčasoma izgubi svojo zmogljivost za shranjevanje podatkov, zato obstaja potencialno tveganje, da bo treba podatke (npr. na kartici SD) izbrisati in ponovno zapisati.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

16. Vzdrževanje in servis

Opis

Vsa vzdrževalna dela, pregledi in kalibracije morajo biti v skladu z vsemi varnostnimi navodili v tem priročniku, v priročniku URService Manual in v skladu z lokalnimi predpisi. 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.

Varnost pri vzdrževanju

Namen vzdrževanja in popravil je zagotoviti pričakovano delovanje sistema.
Pri delu z robotovo roko ali krmilno omarico morate upoštevati naslednje postopke in opozorila.

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 znova 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.

Varnost pri vzdrževanju

OPOZORILO

Če ne pustite dovolj prostora za namestitev krmilne omarice s popolnoma odprtimi vrati, lahko pride do poškodb.

- Zagotovite vsaj 915 mm prostora, da se vrata krmilne omarice popolnoma odprejo, kar zagotavlja dostop za servisiranje.

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.

Po odpravljanju težav, vzdrževanju in popravilih zagotovite, da so izpolnjene vse varnostne zahteve. Upoštevajte veljavne državne in območne uredbe o varnosti pri delu. Potrebno je preveriti tudi pravilno delovanje vseh nastavitev varnostnih funkcij.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

16.1. Preizkušanje učinkovitosti ustavljanja

Opis

Opravljajte redne preizkuse zmogljivosti zaustavljanja. Podaljšani časi ustavljanja lahko zahtevajo spremembo zaustavitve, najverjetneje s spremembami namestitve. Če uporabljate varnostne funkcije za čas zaustavitve in/ali razdaljo ustavljanja in so osnova za strategijo zmanjšanja tveganja, ni potrebno spremljanje ali testiranje učinkovitosti zaustavljanja. Robot izvaja neprekinjen nadzor.

16.2. Čiščenje in pregled robotske roke

Opis

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 © 2009-2025 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.

Načrt pregleda robotove roke

Tabela spodaj predstavlja kontrolni seznam za vrste preverjanj, ki jih priporoča podjetje Universal Robots. Preverjanja opravljajte redno, kot je priporočeno v tabeli. Če je kateri od navedenih delov v nesprejemljivem stanju, ga morate popraviti ali zamenjati.

Vrsta preverjanja			Časovni okvir		
			Mesečno	Na 2 leti	Letno
1	Preverite ploščate obročke	V		✗	
2	Preverite kabel robota	V		✗	
3	Preverite priključek kabla robota	V		✗	
4	Preverite pritrdilne vijake robotove roke *	F	✗		
5	Preverite pritrdilne vijake orodja *	F	✗		
6	Okrogla zanka	F			✗

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Načrt pregleda robotove roke

OBVESTILO

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

- Robotove roke nikoli ne čistite s stisnjenim zrakom.

Načrt pregleda robotove roke

1. Če je mogoče, premaknite robotovo roko v začetno točko.
2. Izklopite 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, če so vijaki prirobnice orodja ustrezno priviti.
6. Preverite ploščate obročke za znake obrabe in poškodb.
   - Po potrebi zamenjajte obrabljene ploščate obročke.

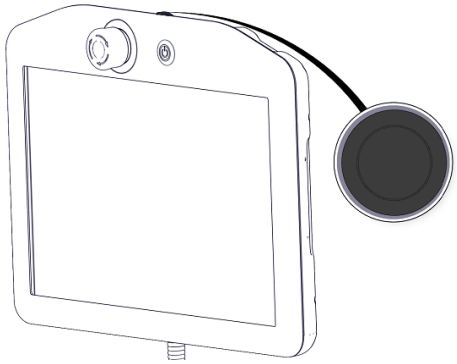
OBVESTILO

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

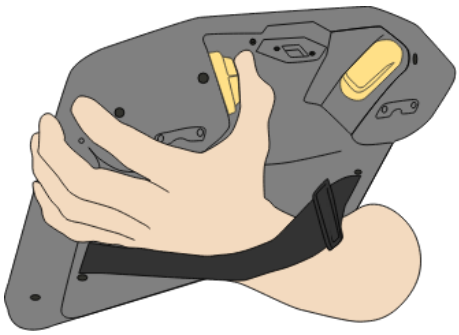
Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

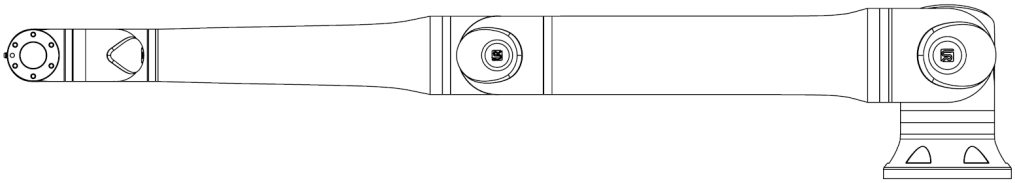


Gumb za vklop



Gumb 3PE

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



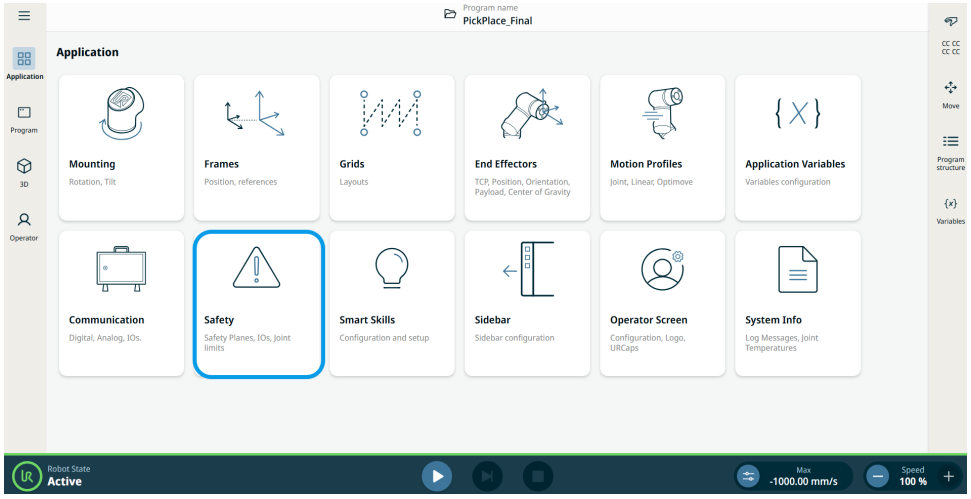
4. Preverite, da robotova roka lahko zadrži položaj brez podpore in brez aktiviranja funkcije Freedrive.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

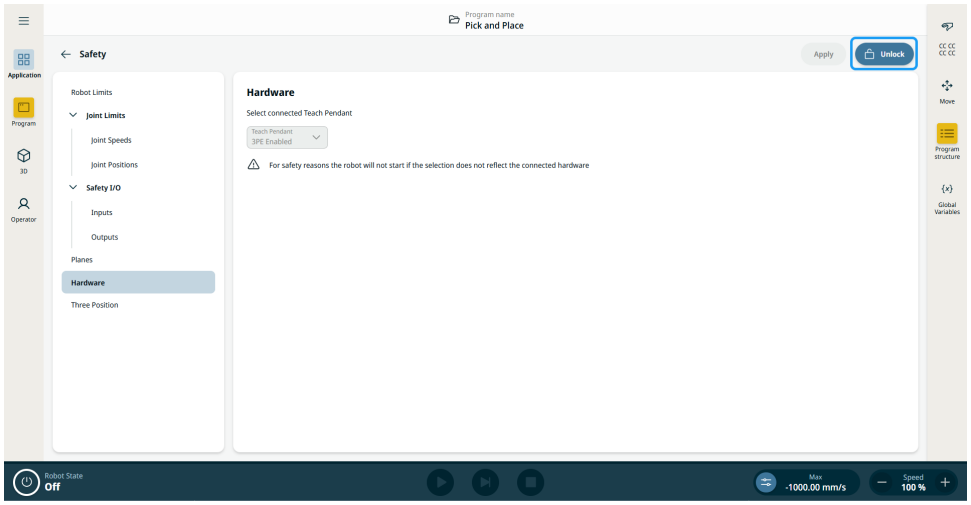
16.3. Software Installation

Postopek konfiguracije programske opreme programirne enote 3PE

1. On PolyScope, in the left menu, tap **Application** and select **Safety**.



2. Dotaknite se možnosti **Strojna oprema** in gumba **Odkleni**.



3. Vnesite geslo in se dotaknite možnosti **Potrdi**. Programirna enota je zdaj omogočena.
4. Dotaknite se **Uporabi**, da znova zaženete sistem. Vmesnik PolyScope se izvaja še naprej.
5. Dotaknite se **Uveljavi in ponovno zaženi**, nato pa **Potrditev konfiguracije**, da dokončate namestitev programske opreme za programirno enoto 3PE.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

17. Odstranjevanje in okolje

Opis

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 © 2009-2025 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18. Deklaracije in certifikacije

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.1. Izjava za vgradnjo (izvirnik)

UNIVERSAL ROBOTS

EU Declaration of Incorporation (DOI) *(in accordance with 2006/42/EC Annex II B)*

Manufacturer:	**Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:**
Universal Robots A/S Energivej 51 DK-5260 Odense S Denmark	**David Brandt** Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S

Description and Identification of the Partly-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, UR7e, UR10e, UR12e UR16e** (e-Series): Below certifications & 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.*
Serial Number:	**Starting 2020 5 0 00000 and higher** *year* — *Sequential numbering, restarting at 0 each year* *e-Series* *3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e (10kg payload), 1 = UR12e, 2 = UR10e (12.5kg), 6 = UR16e* ***NOTE**:* *This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.*
Incorporation:	**Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e 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 partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfiling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).

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, 1.4.1 *with 3PE TP*, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, 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	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference 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 *Certification by TÜV Rheinland*	**(I) (II)** EN 60204-1:2018 *as applicable*	**(II)** EN 60664-1:2007
(I) EN ISO 13732-1:2008 *as applicable*	**(II)** EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013	**(III)** EN 61000-3-3: 2013
(I) EN ISO 13849-1:2015 *Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes*	**(I)** EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017	**(III)** EN 61000-6-1:2019 *UR3e & UR5e ONLY*
(I) EN ISO 13849-2:2012	**(I)** EN 60947-5-8:2020	**(III)** EN 61000-6-2:2019
(I) EN ISO 13850:2015	**(III)** EN 61000-3-2:2019	**(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]*	**(II)** EN 60320-1:2021	**(II)** EN 61784-3:2010 *[SIL2]*
(I) ISO/TS 15066:2016 *as applicable*	**(III)** EN 60068-2-27:2008	**(III)** EN 61326-3-1: 2017 *[Industrial locations SIL 2]*
(III) EN 60068-2-1: 2007	**(III)** EN 60068-2-64:2008+A1:2019	
(III) EN 60068-2-2:2007		

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 by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK015892 and ISO 45001 certificate #DK015891.

Odense Denmark, 20 December 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60
Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989
info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.2. Deklaracije in certifikati

Prevod izvirnih navodil

Izjava o vgradnji EU (DOI) (v skladu z aneksom II B smernice 2006/42/EC)	
Proizvajalec	Univerzalni roboti A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Danska
Oseba v skupnosti, pooblaščena za sestavljanje tehnične datoteke	David Brandt Tehnolog, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, 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, 7=UR7e, 0=UR10e (obremenitev 10 kg), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e zaporedno številčenje, ponastavljeno na 0 vsako leto
Vključitev:	Roboti Universal Robots e-series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e 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, 1.4.1 z 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Priloga 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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

(I) EN ISO 10218-1:2011 Certifikat TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 kot je primerno (I) EN ISO 13849-1:2015 Certifikat TÜV Rheinland do 2015; 2023 izdaja nima pomembnih sprememb	(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 UR3e & SAMO UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & SAMO 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 ali njegov pooblaščeni zastopnik pošlje ustrezne informacije o delno dokončanih strojih kot odgovor na utemeljeno zahtevo nacionalnih organov. Odobritev popolnega sistema zagotavljanja kakovosti s strani organa Bureau Veritas: certifikat ISO 9001 #DK015892 in certifikat ISO 45001 #DK015891.		

18.3. Certifikacija UR16e

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.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

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.

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.

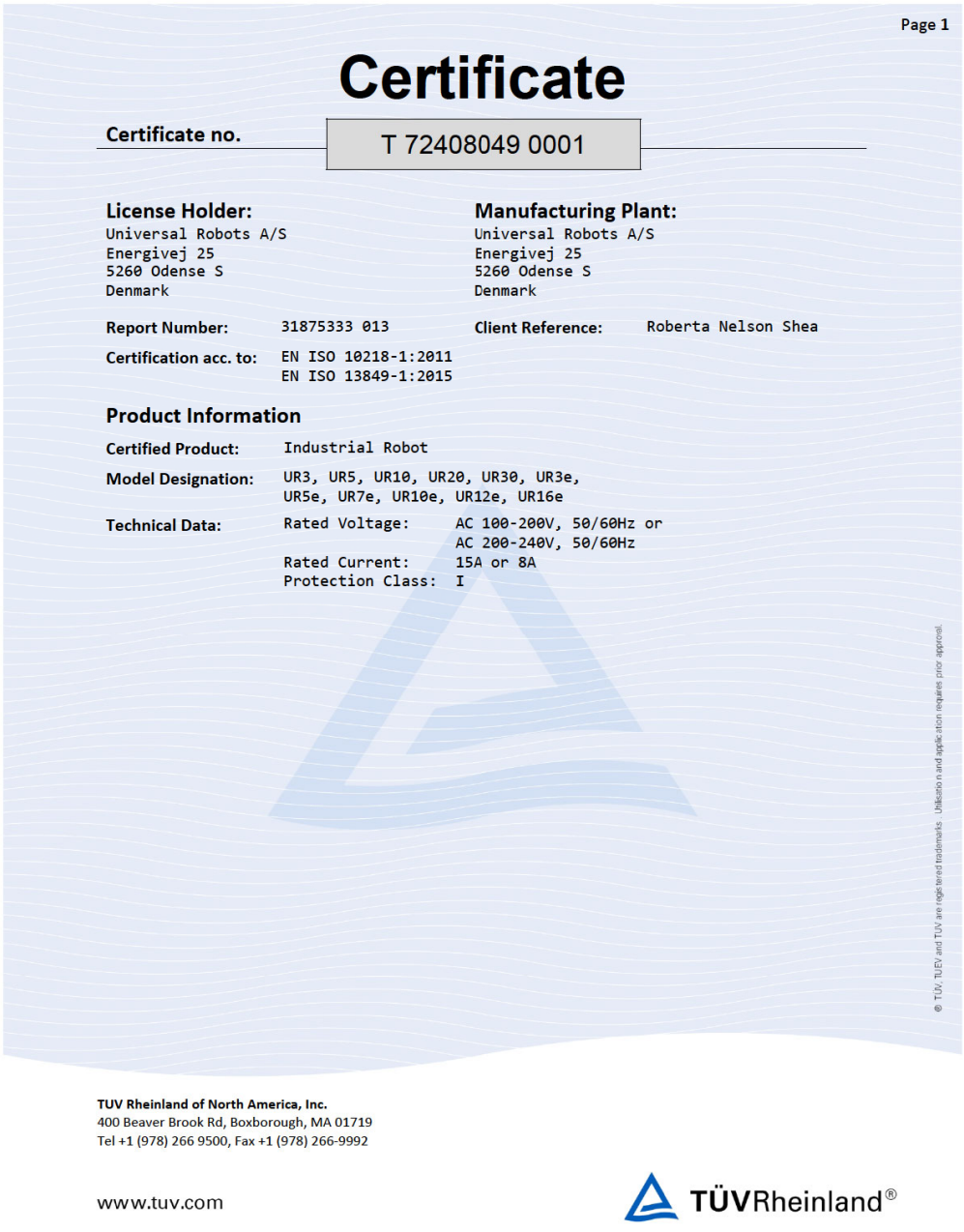
Deklaracije v skladu s smernicami EU

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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

18.4. Certifikati UR16e

TÜV Rheinland



Page 1

Certificate

Certificate no. T 72408049 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 013
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, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e

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

© TÜV, TÜEV 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 © 2009-2025 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 TÜV are registered trademarks. Utilisation and application requires prior approval.

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

www.tuv.com

TÜVRheinland®

Avtorske pravice © 2009-2025 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 /UR7e UR10e/UR12e/ UR16e /UR15e/ 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 © 2009-2025 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 © 2009-2025 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 국립전파연구원장인

Director General of National Radio Research Agency

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Okolje

Climatic and mechanical assessment

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

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

Force Technology report(s)
DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069
DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068

Other document(s)

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

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

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

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

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

19. Tabela varnostnih funkcij

Opis

Varnostne funkcije in varnostni V/I so PLd, kategorija 3 (ISO 13849-1), kjer ima vsaka varnostna funkcija PFH vrednost pod 1,8x10-7.
Vrednosti PFH se posodabljajo z namenom večje prilagodljivosti zasnove za odpornost dobavne verige.
Za varnostni V/I je vsaka varnostna funkcija, vključno z zunanjo napravo ali opremo, določena s splošno arhitekturo in vsoto vseh vrednosti PFH, vključno z varnostno funkcijo PFH robota UR.
Če je presežena katera koli meja varnostne funkcije ali je zaznana napaka v varnostni funkciji ali varnostnem delu krmilnega sistema, UR določi varno stanje kot zaustavitev s prekinitvijo pogonske moči (kategorija zaustavitve 0, takojšen izklop napajanja).

OBVESTILO

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

SF1
1, 2, 3, 4
Zaustavitev v sili
(ISO 13850)

Glejte opombe

Opis	Kaj se zgodi?	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 kategorije 1[4] ter prekinjeno napajanje aktuatorjev robota in V/I orodja. V/I krmilnika so v stanju »Low« (nizko). Ukaz[1], da se vsi členi ustavijo in ko vsi členi dosežejo stanje nadzorovanega mirovanja, se napajanje prekine. Glejte varnostni funkciji Čas ustavljanja in Razdalja ustavljanja[5]. **UPORABLJAJTE SAMO ZA NUJNE PRIMERE,** ne sme se uporabljati za varovanje.	**Zaustavitev kategorije 1** (IEC 60204-1)	Robot, V/I robotskega orodja in krmilnik V/I

SF2
3, 4
Varnostna zaustavitev 4 (Zaščitna zaustavitev v skladu s standardom ISO 10218-1*)
*pred letom 2006 se je to imenovalo »varnostno ustavljanje« ali »varnostni izklop«

Opis	Kaj se zgodi?	Vpliva na
To varnostno funkcijo sproži zunanja zaščitna naprava z uporabo varnostnih vhodov, ki sprožijo zaustavitev kategorije 2[4]. Namen je zaščititi ljudi pred poškodbami, ne pa robota, opremo ali izdelke. Na orodje V/I varnostna zaustavitev ne vpliva. 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[5].	Zaustavitev kategorije 2 (IEC 60204-1) Zaustavitev SS2 (kot je opisano v IEC 61800-5-2)	Robot

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF3 Omejitev položaja člena (omejitev mehke osi)

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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. 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.	5°	Člen (vsak)

SF4 Omejitev hitrosti členov

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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.	1,15 °/s	Člen (vsak)

Omejitev navora člena

Opis
Prekoračitev omejitev notranjega navora členov (posamezen člen) povzroči zaustavitev kategorije 0^3. Ta varnostna funkcija je tovarniška nastavitev in ni dostopna uporabnikom. NI prikazana kot varnostna funkcija, ker ni uporabniških nastavitev.

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

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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 za SF 5, SF 6, SF 7 ali SF 8. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve. **Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve**	3° 40 mm	TCP Prirobnica orodja Komolec

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF6 Omejitev hitrosti TCP in komolca

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	Vpliva na
Spremlja TCP in hitrost komolca, da prepreči prekoračitev omejitve hitrosti. Enakovredno spremljanju celotne roke, saj se odseki med TCP in komolcem ne morejo premikati hitreje kot končne točke teh odsekov.	**Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.** Hitrost ali navor morata biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve za SF 5, SF 6, SF 7 ali SF 8. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve. **Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.**	50 mm/s	TCP

SF7 Omejitev sile (TCP in komolca)

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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 omejitve sile. Ko se zaustavitev sproži z omejitvijo sile SF, se robot zaustavi. Standardni krmilnik UR povzroči, da se gibanje »vrne« v položaj, preden je bila presežena omejitev sile. Ta »vrnitev« ni del varnostne funkcije, saj ga izvaja standardni krmilnik. Varnostni krmilnik ima določen čas (del odzivnega časa), preden se sproži zaustavitev robota (ne glede na »vrnitev«).	**Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.** Hitrost ali navor morata biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve za SF 5, SF 6, SF 7 ali SF 8. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve. **Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.**	25N	TCP

SF8 Omejitev zagona

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	Vpliva na
Omejitev zagona je zelo koristna za omejevanje prehodnih vplivov. Omejitev zagona vpliva na celotno delovanje robota.	**Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.** Hitrost ali navor morata biti zmanjšana, da premikanje ne preseže omejitve za SF 5, SF 6, SF 7 ali SF 8. Sprožena bo zaustavitev robota, da se prepreči prekoračitev katere koli omejitve. **Ne dovoljuje, da bi premikanje preseglo mejne nastavitve.**	3 kg m/s	Robot

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF9 Omejitev moči

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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	10 W	Robot

Novo: SF15 Omejitev časa pri ustavitvi

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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, da se prepreči prekoračitev omejitve.	**Ne dovoljuje, da dejanski čas zaustavljanja preseže nastavitev omejitve.** Povzroči zmanjšanje hitrosti ali zaustavitev robota, da ta NE preseže omejitve.	50 ms	Robot

Novo: SF16 Omejitev razdalje pri ustavitvi

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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, da se prepreči prekoračitev omejitve.	**Ne dovoljuje, da dejanski čas zaustavljanja preseže nastavitev omejitve.** Povzroči zmanjšanje hitrosti ali zaustavitev robota, da ta NE preseže omejitve.	40 mm	Robot

Novo: SF17 Varen domači položaj »nadzorovani položaj«

Opis	Kaj se zgodi?	Toleranca	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".	1,7°	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

SF10 Izhod <Estop> robota UR

Opis	Kaj se zgodi	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. Za integrirano varnostno funkcijo glejte spodaj 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 izhod Estop je preverjanje opravljeno na zunanji opremi, izhod UR je vhod do te zunanje varnostne funkcije zaustavitve v sili za zunanjo opremo.* OPOMBA: Pri vmesniku IMMI (vmesnik stroja za brizganje plastike) izhod zaustavitve v sili NI povezan z IMMI (ni izhodnega signala zaustavitve v sili od robota UR do IMMI), da se prepreči nepopravljiva zaustavitev.	Dvojni izhodi so nizki v primeru zaustavitve v sili, če so nastavljeni nastavljivi izhodi	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

SF11 Robot UR Premikanje: digitalni izhod

Opis	Kaj se zgodi	Vpliva na
Ko se robot premika (gibanje v teku), so dvojni digitalni izhodi NIZKI. Če se robot ne premika, so izhodi VISOKI. *Funkcionalna varnost je za tisto, kar je znotraj robota UR. Integrirana funkcionalna varnostna zmogljivost zahteva dodajanje tega PFH v PFH katere koli zunanje logike in njenih sestavnih delov.*	**Če so nastavljeni nastavljivi izhodi:** Ko se robot premika (gibanje v teku), so dvojni digitalni izhodi v stanju LOW (nizko). Ko se ne premika, so v stanju HIGH (visoko)	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

SF12 Robot UR IZHOD se ne ustavlja: digitalni izhod

Opis	Vpliva na
Kadar koli se robot USTAVLJA (v procesu zaustavljanja ali v stanju mirovanja), so dvojni digitalni izhodi v stanju HIGH (visoko). Ko so izhodi v stanju LOW (nizko), robot NI v postopku zaustavitve in NI v stanju mirovanja. *Ocena funkcionalne varnosti je za tisto, kar je znotraj robota UR. Za integrirano varnostno funkcijo glejte [6].*	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme

SF13 Robot UR Reducirani »način«: digitalni izhod

Opis	Vpliva na
Kadar koli je robot v reduciranemu načinu (ali je reducirani način sprožen), so dvojni digitalni izhodi v stanju LOW (nizko). *Glejte spodaj.* *Funkcionalna varnost je za tisto, kar je znotraj robota UR. Za integrirano varnostno funkcijo glejte [6].*	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme.

SF14 IZHOD robot UR ni v reduciranem načinu: digitalni izhod

Opis	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. Za integrirano varnostno funkcijo glejte [6].*	Zunanja povezava do logične vrednosti in/ali opreme.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Tabela 1: opombe

[1]Komunikacija med programirno enoto, krmilnikom in robotom (med členi) je SIL 2 za varnostne podatke, v skladu z IEC 61784-3.
[2]Preverjanje delovanja e-zavore: gumb za e-zavoro 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]Če je varnostna funkcija robota »integrirana« ali »povezana« z zunanjo opremo, napravami ali logiko, ima nastala integrirana varnostna funkcija PFH, ki je vsota vseh vrednosti PFH, vključno z vrednostjo PFH varnostne funkcije robota.
[4]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).
- 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.

[5]Uporabiti je treba varnostne funkcije Čas ustavljanja in Razdalja ustavljanja. Ob uporabi ni treba redno preverjati učinkovitosti zaustavljanja.
[6]Za oceno integrirane varnostne funkcije z zunanjim varnostnim nadzornim sistemom, dodajte PFH, povezan s tem izhodom varnostne funkcije PFH.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

19.1. Tabela 1a

Sprememba nastavitve reduciranega parametra SF

Opis	Vpliva na
Reducirano konfiguracijo lahko sprožite z varnostno ravnino/mejo (začne se pri 2 cm od ravnine, reducirane nastavitve 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. Reducirana konfiguracija pomeni, da so VSE reducirane omejitve 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. Reducirana konfiguracija 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.	Robot

Ponastavitev zaščite

Opis	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.	Robot

Naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja INPUT

Opis	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.	Robot

VHOD stikala za način delovanja

Opis	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.	Robot

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

VHOD Freedrive (Prosti tek)

Opis	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)	Robot

19.2. Tabela 2

Opis

Roboti UR so skladni z ISO 10218-1:2011 in veljavnimi deli ISO/TS 15066. Pomembno je razumeti, da je večina standarda ISO/TS 15066 namenjena integratorju in ne proizvajalcu robota. ISO 10218-1:2011, člen 5.10 podrobno opisuje 4 sodelovalne tehnike delovanja, kot je pojasnjeno spodaj. Pomembno je omeniti, da je to APLIKACIJA, ko je v SAMODEJNEM načinu.

Sodelovalno delovanje* Izdaja 2011, člen 5.10.2

*ISO 10218:2025 je odstranil izraz »sodelovalno delovanje«

Tehnika	Razlaga	Roboti UR e-Series in UR 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. OPOMBA: ISO 10218-2:2025 je spremenil ta izraz v kategorijo zaustavitve 2, ki ji sledi varnostna funkcija nadzorovanega mirovanja.	Varnostna zaustavitev robotov UR je varnostno nadzorovana zaustavitev. *V standardu ISO 10218-1:2025 je bil odpravljen izraz »varnostno nadzorovana zaustavitev«. Za sodelovalno uporabo so na voljo le tri zmogljivosti: ročno vodenje (HGC), spremljanje hitrosti in ločitve (SSM) ter omejevanje moči in sile (PFL).*

Sodelovalno delovanje Izdaja 2011, člen 5.10.3

*ISO 10218:2025 je odstranil izraz »sodelovalno delovanje«

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 in - naprava za omogočanje tripoložajnega delovanja in - funkcijo varnostno nadzorovane zaustavitve in - nastavljivo varnostno nadzorovano funkcijo hitrosti. *Glejte ISO 10218-2:2025, 5.14, za zahteve, vključno z uporabo funkcije, ki jo je za delovanje treba pritiskati, ali omogočanja tripoložajnega delovanja.*	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 © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Sodelovalno delovanje* Izdaja 2011, člen 5.10.4

*ISO 10218:2025 je odstranil izraz »sodelovalno delovanje«

Tehnika	Razlaga	UR e-Series
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 a. nadaljevanje višje ravni omejitve varnostne funkcije v primeru 1 zgoraj; b. nadaljevanje delovanja v primeru 2 zgoraj. V primeru ponovnega zagona 2b po zaustavitvi pod varnostnim nadzorom glejte ISO 10218-2:2011 in ISO/TS 15066 ali ISO 10218-2:2025, 5.14, Prilogo M in Prilogo N.	**Za omogočanje delovanja SSM imajo roboti UR možnost preklapljanja med dvema nizoma parametrov za varnostne funkcije z nastavljivimi omejitvami (normalne in reducirana). Glejte Reducirani način.** 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

*ISO 10218:2025 je odstranil izraz »sodelovalno delovanje«

Tehnika	Razlaga	UR e-Series
Omejitev moči in sile (PFL)	Doseganje PFL je prepuščeno proizvajalcu robota. Zasnova robota in/ali varnostne funkcije bodo omejile **prenos energije** z robota na osebo. Če je omejitev parametra presežena, bo delovanje 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 ALI ISO 10218-2:2025, 5.9.	**Roboti UR so roboti z omejeno močjo in silo, ki so posebej zasnovani tako, da omogočajo sodelovalno uporabo in se lahko uporabljajo za vse aplikacije industrijskih robotov.** 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 ob udarcu.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Avtorske pravice © 2009-2025 podjetja Universal Robots A/S. Vse pravice pridržane.

Programska oprema: PolyScope X
Različica programske opreme: 10.11
Različica dokumenta: 20.14.139

718-771-00