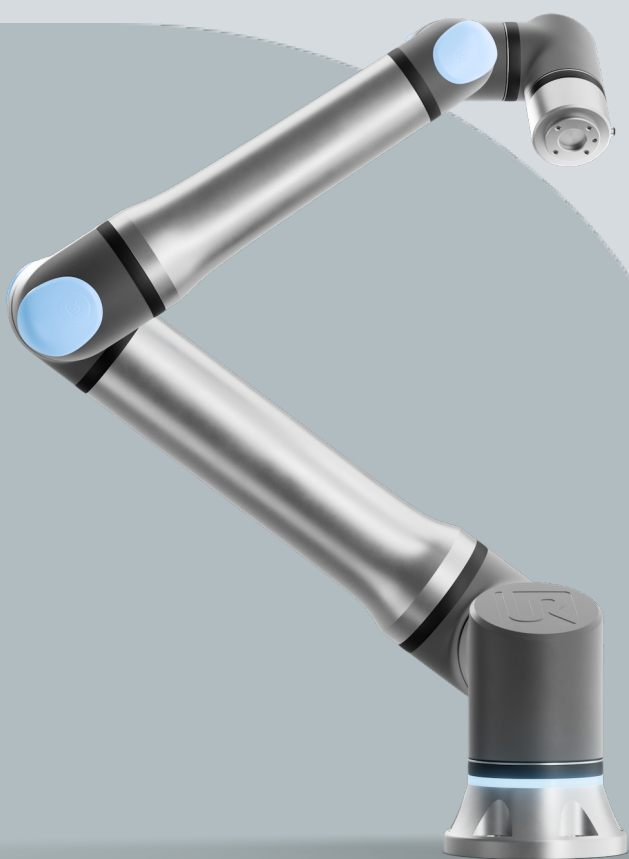




UNIVERSAL ROBOTS

Návod na používanie

UR15 PolyScope X





746-440-00



Informácie obsiahnuté v tomto dokumente sú majetkom spoločnosti Universal Robots A/S a nesmú sa reprodukovať ako celok alebo po častiach bez predchádzajúceho písomného súhlasu spoločnosti Universal Robots A/S. Informácie obsiahnuté v tomto dokumente podliehajú zmenám bez upozornenia a nemožno ich vykladať ako záväzok spoločnosti Universal Robots A/S. Tento dokument sa pravidelne kontroluje a reviduje.

Universal Robots A/S nepreberá žiadnu zodpovednosť za žiadne chyby či opomenutia v tomto dokumente.

Copyright © 2009-2025 od Universal Robots A/S.

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



1. Úvod

Úvod

Blahoželáme vám k zakúpeniu vášho nového robota Universal Robots, ktorý sa skladá z robotického ramena (manipulátora), riadiacej skrinky a prenosného terminálu.

Robotické rameno, pôvodne navrhnuté tak, aby napodobňovalo rozsah pohybu ľudskej ruky, sa skladá z hliníkových rúrok, ktoré sú kĺbovo spojené šiestimi kĺbmi, čo umožňuje vysokú flexibilitu vašej automatizačnej inštalácie.

Patentované programovacie rozhranie Universal Robots, PolyScope, umožňuje vytvárať, načítať a spúšťať automatizačné aplikácie.

O tejto príručke

Táto príručka obsahuje bezpečnostné informácie, pokyny na bezpečné používanie a pokyny na montáž ramena robota, riadiacej skrinky a prenosného terminálu. Nájdete tu aj pokyny, ako začať inštalovať a ako začať programovať robota.

Prečítajte si informácie o účele použitia a dodržiavajte ich. Vykonajte hodnotenie rizík. Inštalujte a používajte v súlade s elektrickými a mechanickými špecifikáciami uvedenými v tejto používateľskej príručke.

Posúdenie rizík si vyžaduje pochopenie nebezpečenstiev, rizík a opatrení na zníženie rizík pre aplikáciu robota. Integrácia robota si môže vyžadovať základnú úroveň mechanického a elektrického vzdelania.

Vylúčenie zodpovednosti za obsah

Universal Robots A/S naďalej zlepšuje spoľahlivosť a výkonnosť svojich produktov, a preto si vyhradzuje právo aktualizovať produkty a produktovú dokumentáciu bez predchádzajúceho upozornenia. Universal Robots A/S dbá na to, aby bol obsah používateľskej príručky/príručiek presný a správny, ale nenesie žiadnu zodpovednosť za prípadné chyby alebo chýbajúce informácie.

Táto príručka neobsahuje informácie o záruke.

Online príručky

Príručky, návody a manuály si môžete prečítať online. Veľké množstvo dokumentov sme zhromaždili na <https://www.universal-robots.com/manuals>

- Príručka softvéru PolyScope s popisom a pokynmi pre softvér
- Servisná príručka s pokynmi na riešenie problémov, údržbu a opravy
- Adresár skriptov so skriptovaním pre hĺbkové programovanie

UR+	Online showroom UR+ www.universal-robots.com/plus poskytuje špičkové produkty na prispôsobenie vašej aplikácie robota UR. Všetko, čo potrebujete, na jednom mieste: od nástrojov a príslušenstva až po softvér. Produkty UR+ sa pripájajú k robotom UR a spolupracujú s nimi, aby sa zabezpečilo jednoduché nastavenie a celkovo bezproblémové používanie. Všetky produkty UR+ sú testované spoločnosťou UR. Prostredníctvom našej softvérovej platformy plus.universal-robots.com môžete tiež získať prístup k partnerskému programu UR+ a navrhovať používateľsky prívetivejšie produkty pre roboty UR.
Akadémia	Stránka UR Academy academy.universal-robots.com ponúka rôzne možnosti školenia.
myUR	Portál myUR vám umožňuje registrovať všetkých vašich robotov, sledovať servisné prípady a odpovedať na všeobecné otázky podpory. Prihláste sa na myur.universal-robots.com a získajte prístup na portál. Na portáli myUR sa vaše prípady riešia buď u vášho preferovaného distribútora, alebo sa eskalujú k tímom zákazníckeho servisu spoločnosti Universal Robots. Môžete si tiež predplatiť monitorovanie robotov a spravovať ďalšie používateľské účty vo vašej spoločnosti.
Balík pre vývojárov	UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite je súbor všetkých nástrojov potrebných na vytvorenie celého riešenia vrátane vývoja URCaps, prispôsobenia koncových efektorov a integrácie hardvéru.
Podpora	Stránka podpory www.universal-robots.com/support obsahuje iné jazykové verzie tejto príručky
Fóra UR	Stránka fóra UR forum.universal-robots.com umožňuje nadšencom robotov všetkých úrovní zručností prepojiť sa s UR a navzájom, klásť otázky, vymieňať si informácie. Hoci fórum UR vytvorila spoločnosť UR+ a naši administrátori sú zamestnancami spoločnosti UR, väčšinu obsahu vytvárate vy, používatelia fóra UR.



Obsah

1. Úvod	6
2. Zodpovednosť a zamýšľané použitie	15
2.1. Obmedzenie zodpovednosti	15
2.2. Určené použitie	15
3. Váš robot	18
3.1. Technické špecifikácie UR15	18
3.2. Obsah balenia	19
3.2.1. Rameno robota	19
3.2.2. Riadiaca skrinka	22
3.2.3. Prenosný terminál s trojpolohovým pomocným zariadením	23
3.2.4. Prehľad systému PolyScope X	26
4. Bezpečnosť	34
4.1. Všeobecné	34
4.2. Typy bezpečnostných správ	35
4.3. Všeobecné výstrahy a upozornenia	36
4.4. Integrácia a zodpovednosť	38
4.5. Kategórie zastavenia	38
5. Zdvíhanie a manipulácia	39
5.1. Rameno robota	43
5.1.1. Použitie okrúhleho popruhu	43
5.2. Control Box and Teach Pendant	44
6. Montáž a upevnenie	46
6.1. Zabezpečenie ramena robota	47
6.2. Dimenzovanie stojana	49
6.3. Montážne pokyny	52
6.3.1. Montáž riadiacej skrinky	53
6.3.2. Voľný priestor riadiacej skrinky	54
6.4. Pracovný a prevádzkový priestor	55
6.4.1. Singularita	56
6.4.2. Pevná a pohyblivá inštalácia	57
6.5. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy	58
6.6. Pripojenie robota: Kábel robota	59
6.7. Pripojenie k sieti	60
7. Prvé spustenie	63
7.1. Zapnutie robota	64
7.2. Vloženie sériového čísla	64

7.3. Spustenie ramena robota	65
7.4. Vypnutie robota	66
7.5. Karta aplikácie	67
7.5.1. Komunikácia	68
7.6. Voľný chod	68
8. Inštalácia	70
8.1. Elektrické výstrahy a upozornenia	70
8.2. Pripojovacie porty ovládacej skrinky	72
8.3. Ethernet	73
8.4. Inštalácia Prenosného terminálu 3PE	74
8.4.1. Inštalácia hardvéru	74
8.4.2. Software Installation	76
8.5. Vstupy a výstupy ovládača	77
8.5.1. Digitálny vstup a výstup	79
8.5.2. Používanie karty káblových vstupov/výstupov	80
8.5.3. Indikátor napájania pohonu	81
8.6. Bezpečnostné V/V	83
8.6.1. Nastavenie V/V	87
8.6.2. Použitie V/V pre výber režimu	90
8.6.3. Trojpolohové pomocné zariadenie	92
8.6.4. Bezpečnostné signály V/V	93
8.7. Univerzálne digitálne V/V	98
8.7.1. Diaľkové ovládanie ZAP/VYP	99
8.8. Univerzálne analógové V/V	100
8.9. Diaľkový režim v prehľade bezpečnosti	101
9. Integrácia koncového efektu	104
9.1. Maximálne zaťaženie	104
9.2. Zabezpečenie nástroja	107
9.3. I/O nástroja	109
9.3.1. Špecifikácie inštalácie V/V nástroja	111
9.3.2. Zdroj napájania nástroja	112
9.3.3. Digitálne vstupy nástroja	112
9.3.4. Digitálne výstupy nástroja	114
9.3.5. Analógové vstupy nástroja	115
9.4. Nastaviť zaťaženie	116
9.4.1. Bezpečné nastavenie aktívneho užitočného zaťaženia	116
10. Konfigurácia	117
10.1. Nastavenie	117
10.1.1. Heslo	117

10.1.2. Zabezpečený prístup cez rozhranie SSH (Secure Shell)	122
10.1.3. Oprávnenia	123
10.1.4. Služby	124
10.2. Bezpečnostné funkcie a rozhrania	124
10.2.1. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie	125
10.2.2. Bezpečnostná funkcia	126
10.3. Bezpečnostná konfigurácia	126
10.4. Nastavenie bezpečnostného hesla	126
10.5. Ponuka nastavenia zabezpečenia	126
10.5.1. Limity robota	127
10.5.2. Bezpečnostné roviny	129
10.5.3. Obmedzenie polohy nástroja	130
11. Hodnotenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti	133
11.1. Všeobecná kybernetická bezpečnosť	133
11.2. Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť	134
11.3. Usmernenia na posilnenie kybernetickej bezpečnosti	135
12. Komunikačné siete	136
12.1. MODBUS	137
12.2. Profinet	139
12.3. Ethernet/IP	141
12.4. PROFIsafe	144
12.5. UR Connect	149
13. Hodnotenie rizika	153
13.1. Nebezpečenstvo zovretia	157
13.2. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia	158
14. Núdzové udalosti	163
14.1. Núdzové zastavenie	163
14.2. Pohyb bez pohonu	164
14.3. Demontáž ramena	165
14.4. Prevádzkový režim	168
15. Preprava	171
15.1. Preprava bez balenia	172
15.2. Skladovanie prenosného terminálu	173
15.3. Dlhodobé skladovanie	173
16. Údržba a oprava	174
16.1. Testovanie výkonu zastavenia	176
16.2. Čistenie a kontrola ramena robota	176
16.3. Software Installation	181



17. Likvidácia a životné prostredie	182
18. Vyhlásenia a certifikácie	184
18.1. Vyhlásenie o začlenení (originál)	185
18.2. Vyhlásenia a certifikáty	186
18.3. Certifikácie UR15	187
18.4. Certifikáty UR15	189
19. Tabuľky s bezpečnostnými funkciami	191
19.1. Tabuľka 1a	197
19.2. 2. tabuľka	198

2. Zodpovednosť a zamýšľané použitie

2.1. Obmedzenie zodpovednosti

Popis

Žiadne informácie uvedené v tejto príručke sa nesmú chápať ako záruka spoločnosti UR, že priemyselný robot nespôsobí zranenie alebo škodu, a to ani v prípade, že priemyselný robot dodržiava všetky bezpečnostné pokyny a informácie na používanie.

2.2. Určené použitie

Popis**UPOZORNENIE**

Spoločnosť Universal Robots nenesie žiadnu zodpovednosť za neschválené použitie svojich robotov alebo použitie, na ktoré nie sú určené, a spoločnosť Universal Robots neposkytuje žiadnu podporu pre neúmyselné použitie.

**PREČÍTAJTE SI V NÁVODE**

Ak sa robot nepoužíva v súlade s jeho určením, môže dôjsť k nebezpečným situáciám.

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

Roboty Universal Robots sú priemyselné roboty určené na manipuláciu s nástrojmi/koncovými efektormi a pevnými súčasťami, alebo na spracovanie či prepravu komponentov alebo produktov.

Všetky roboty UR sú vybavené bezpečnostnými funkciami, ktoré sú zámerne navrhnuté tak, aby umožňovali aplikácie na spoluprácu, kde robotická aplikácia pracuje spolu s človekom. Nastavenia bezpečnostných funkcií musia byť nastavené na vhodné hodnoty podľa posúdenia rizika aplikácie robota.

Robot a ovládacia skrinka sú určené na použitie vo vnútri, kde zvyčajne dochádza len k nevodivému znečisteniu, t. j. Prostredia so stupňom znečistenia 2.

Spolupracujúce aplikácie sú určené len pre aplikácie, ktoré nie sú nebezpečné, ak je celá aplikácia vrátane nástroja/koncového efektora, obrobku, prekážok a iných strojov nízko riziková podľa posúdenia rizika konkrétnej aplikácie.

**VAROVANIE**

Používanie robotov UR alebo výrobkov UR mimo určených účelov môže mať za následok zranenia, smrť a/alebo škody na majetku. Nepoužívajte robot alebo výrobky UR na žiadne z nižšie uvedených neúmyselných použití a aplikácií:

- Lekárske použitie, t. j. použitie súvisiace s chorobou, zranením alebo postihnutím u ľudí vrátane týchto účelov:
 - Rehabilitácia
 - Hodnotenie
 - Kompenzácia alebo zmiernenie následkov
 - Diagnostika
 - Liečba
 - Chirurgické
 - Zdravotná starostlivosť
 - Protézy a iné pomôcky pre telesne postihnutých
 - Akékoľvek použitie v blízkosti pacienta/pacientov
 - Manipulácia, zdvíhanie alebo preprava osôb
 - Akékoľvek použitie, ktoré si vyžaduje dodržiavanie špecifických hygienických a/alebo sanitačných noriem, ako je blízkosť alebo priamy kontakt s potravinami, nápojmi, farmaceutickými a/alebo kozmetickými výrobkami.
 - Mazivo pre spoje UR uniká a môže sa uvoľňovať aj vo forme pary do ovzdušia.
 - Kĺbové mazivo UR nie je „potravinárske“.
 - Roboty UR nespĺňajú žiadne normy pre potraviny, Národnú nadáciu pre sanitáciu (NSF), Úrad pre potraviny a liečivá (FDA) ani hygienické normy.
- Hygienické normy, napríklad ISO 14159 a EN 1672-2, vyžadujú vykonanie hodnotenia hygienických rizík.
- Akékoľvek použitie alebo akákoľvek aplikácia, ktorá sa odchyľuje od zamýšľaného použitia, špecifikácií a certifikácií robotov UR alebo výrobkov UR.
 - Nesprávne používanie je zakázané, pretože výsledkom môže byť smrť, zranenie osôb a/alebo poškodenie majetku

SPOLOČNOSŤ UNIVERSAL ROBOTS VÝSLOVNE ODMIETA AKÚKOL'VEK VÝSLOVNÚ ALEBO PREDPOKLADANÚ ZÁRUKU VHODNOSTI NA AKÉKOL'VEK KONKRÉTNE POUŽITIE.

**VAROVANIE**

Nezohľadnenie dodatočných rizík vyplývajúcich z dosahu, užitočného zaťaženia, prevádzkových krútiacich momentov a rýchlostí spojených s použitím robotov môže mať za následok zranenie alebo smrť.

- Hodnotenie rizík vašej aplikácie musí zahŕňať riziká spojené s dosahom, pohybom, užitočným zaťažením a rýchlosťou robota, koncového efektora a obrobku.

3. Váš robot

3.1. Technické špecifikácie UR15

Typ robota	UR15
Maximálne užitočné zaťaženie	17,5 kg (38,6 lb)
Dosah	1300 mm / 51,2 in
Stupne voľnosti	6 rotačných kĺbov
Programovanie	PolyScope 5 GUI na 12-palcovej dotykovej obrazovke alebo grafické rozhranie PolyScope X na 12" dotykovej obrazovke
Spotreba energie (priemerná)	550 W (max.) Približne 350 W pri použití typického programu
Rozsah okolitej teploty	0 - 50 °C so zníženým výkonom od 35 °C a vyššie.
Bezpečnostné funkcie	17 sofistikovaných bezpečnostných funkcií. PLD kategórie 3 v súlade s: EN ISO 13849-1.
Klasifikácia IP	Rameno robota: IP 65, riadiaca skrinka: IP 44, prenosný terminál: IP 54
Kalcifikácia skúšky v čistých priestoroch	Riadiaca skrinka: trieda ISO 4, Prenosný terminál: trieda ISO 1, rameno robota: trieda ISO 4 (z výrobného čísla 20256701013)
Stupeň znečistenia	2
Vlhkosť	90 % nekondenzujúca
Hluk	Rameno robota: menej ako 67 dB(A), riadiaca skrinka: menej ako 50 dB(A)
Porty V/V nástroja	2 digitálne vstupy, 2 digitálne výstupy, 2 analógové vstupy
Napájanie V/V nástroja a napätie	2 A (dvojkoľikový) 0,9 A (jednokolíkový) & 12 V/24 V
Presnosť snímača núteného krútiaceho momentu	8,3 N
Rýchlosť	Všetky zápästné kĺby: Max. 300 °/s Laktový kĺb: Max. 240 °/s Kĺby základne a ramena: Max 180 °/s
Opakovateľnosť pozície	± 0,05 mm / ± 0,0019 podľa ISO 9283
Rozsahy spojov	± 360 ° pre všetky kĺby okrem kĺbu ± 160 °
Stopa	204 mm / 8 in
Materiály	Hliník, plast PC/ASA, oceľ
Hmotnosť ramena robota	40,7 kg
Frekvencia aktualizácie systému	500 Hz
Rozmery riadiacej skrinky (Š × V × H)	460 mm x 449 mm x 254 mm / 18,2 palce x 17,6 palce x 10 palce
Hmotnosť riadiacej skrinky	12 kg / 26,5 lb
Porty V/V riadiacej skrinky	16 digitálnych vstupov, 16 digitálnych výstupov, 2 analógové vstupy, 2 analógové výstupy
Napájanie V/V riadiacej skrinky	24 V/2 A
Komunikácia	MODBUS TCP & EthernetNet/IP adaptér, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Zdroj napájania riadiacej skrinky	100-240 VAC, 47-440 Hz
Menovitý skratový prúd (SCCR)	200 A
Rozmery TP (W × H × D)	300 mm x 231 mm x 50 mm
TP hmotnosť	1,8 kg / 3,961 lb
Kábel TP: prenosný terminál k riadiacej skrinke	4,5 m / 177 in
Kábel robota: rameno robota do riadiacej skrinky	Vysoká flexibilita (PUR) 3 m/118 in x 12,1 mm Vysoká flexibilita(PUR) 6 m/236 in x 12,1 mm Vysoká flexibilita (PUR) 12 m/472,4 in x 12,1 mm

3.2. Obsah balenia

V krabiciach

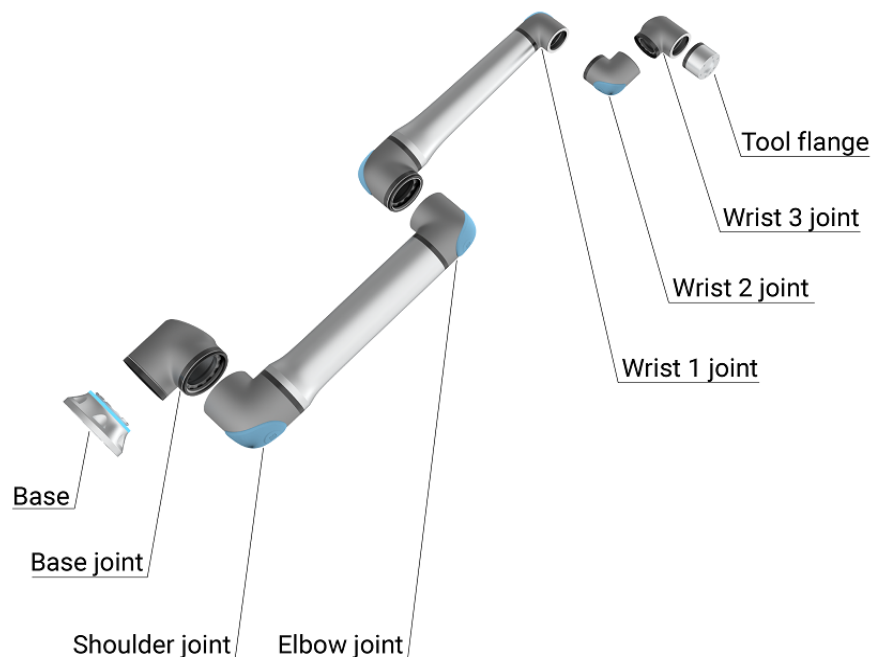
- Rameno robota
- Riadiaca skrinka
- Prenosný terminál alebo 3PE Prenosný terminál
- montážnu konzolu na riadiacu skrinku,
- Montážny držiak pre Prenosný terminál 3PE
- kľúč na otvorenie riadiacej skrinky,
- Kábel na pripojenie ramena robota a ovládacej skrinky (v závislosti od veľkosti robota je k dispozícii viacero možností)
- Sieťový kábel alebo napájací kábel kompatibilný s vaším regiónom
- Okrúhly popruh alebo zdvíhací popruh (v závislosti od veľkosti robota)
- Adaptér kábla nástroja (v závislosti od verzie robota)
- tento návod.

3.2.1. Rameno robota

O ramene robota

Kĺby, základňa a príruha nástroja sú hlavné komponenty robotického ramena. Riadiaca jednotka koordinuje pohyb kĺbov na pohyb ramena robota.

Pripojenie koncového efektora (nástroja) k príruhe nástroja na konci ramena robota umožňuje robotovi manipulovať s obrobkom. Niektoré nástroje majú špecifický účel okrem manipulácie s dielom, napríklad kontrola kvality, nanášanie lepidiel a zváranie.



Hlavné komponenty ramena robota.

- **Základňa:** kde je rameno robota namontované.
- **Rameno a kĺb:** vykonávajú väčšie pohyby.
- **Zápästie 1 a Zápästie 2:** vykonávajú jemnejšie pohyby.
- **Zápästie 3:** kde je nástroj pripevnený k príruby nástroja.

Robot je čiastočne skompletizovaný stroj, a preto je k nemu priložený Certifikát o založení spoločnosti. Pre každú aplikáciu robota sa vyžaduje posúdenie rizika.

Svetelný krúžok

Popis

Svetelný krúžok na základni robotického ramena poskytuje indikáciu stavu, ako je opísané v tabuľke nižšie.



UPOZORNENIE

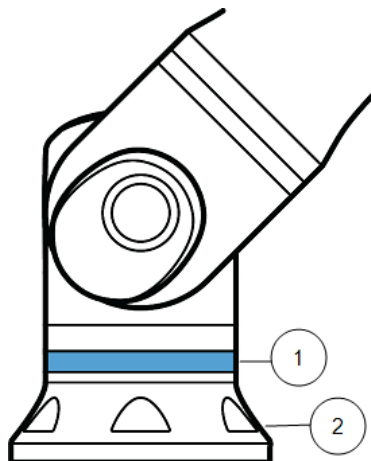
Konfiguráciu svetelného krúžku môže používateľ upraviť a/alebo zakázať. Ďalšie informácie nájdete v časti Script Directory.



UPOZORNENIE

Farebné spektrum svetelného prstenca sa môže pri maximálnej teplote okolia odchýliť.

Základňa robota



1	Svetelný krúžok
2	Základňa

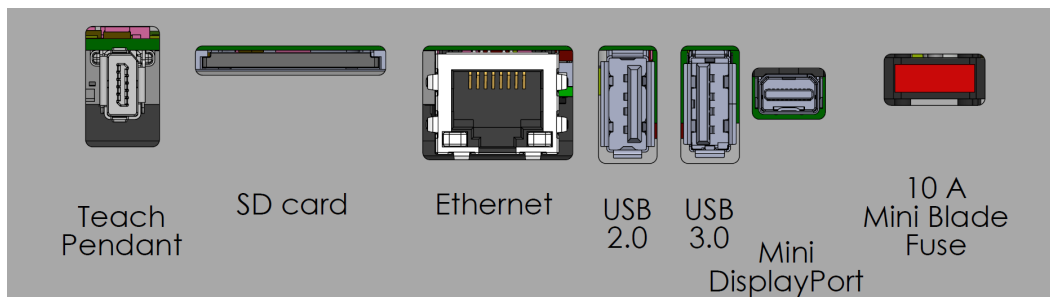
Farebné kódy

farieb	Režim	
	Stabilný	Pomalé blikanie 0,5 Hz
Červená	Robot sa nehýbe alebo sa zastavuje. 1. Núdzové zastavenie	
Žltá	Robot sa nehýbe alebo sa zastavuje. 1. Zastavenie robota bolo predtým známe ako „Ochranné zastavenie“ pre roboty. 2. Zotavenie 3. Ochranné zastavenie (všetky typy)	
Zelená	Automatický režim 1. Spustené	Automatický režim 1. Prevádzka so zníženými parametrami
Modrá	Manuálny režim Nie je automatické, nepremiestňuje sa 1. Proces zavádzania	Robot sa dá premiestniť ručne 1. Spätný chod 2. Voľný chod
VYPNÚŤ	Rameno robota nemá k dispozícii žiadne napájanie 1. Porucha 2. Porušenie 3. Načítava sa obrazovka 4. VYPNUTIE SYSTÉMU	

3.2.2. Riadiaca skrinka

O riadiacej skrinke

Riadiaca skrinka obsahuje pripojovacie porty a vstupy a výstupy ovládača (V/V) používané v programoch a inštaláciách ramien robota. Pripojovacie porty sa používajú na externé pripojenia. V/V sú skupiny elektrických rozhraní používaných na komunikáciu a konfiguráciu.



Externé pripojovacie porty.

		Safety		Remote		Power		Configurable Inputs				Configurable Outputs				Digital Inputs				Digital Outputs				Analog			
Emergency Stop	24V		12V		PWR		24V		24V		0V		0V		24V		24V		0V		0V		Analog Inputs	AG			
	E10		GND		GND		CI0		CI4		CO0		CO4		DI0		DI4		DO0		DO4			AI0			
	24V		ON		24V		CI1		CI5		CO1		CO5		DI1		DI5		DO1		DO5			AG			
Safeguard Stop	E11		OFF		0V		24V		24V		0V		0V		24V		24V		0V		0V		Analog Outputs	AG			
	24V						24V		24V		0V		0V		24V		24V		0V		0V			AO0			
	S10						CI2		CI6		CO2		CO6		DI2		DI6		DO2		DO6			AG			
	24V						24V		24V		0V		0V		24V		24V		0V		0V			AG			
	S11						CI3		CI7		CO3		CO7		DI3		DI7		DO3		DO7		AO1				

Skupiny vstupov a výstupov (V/V).

Podrobný popis pripojovacích portov riadiacej skrinky a ovládača V/V nájdete v časti Inštalácia.

3.2.3. Prenosný terminál s trojpolohovým pomocným zariadením

Popis

V závislosti od generácie robota môže váš Prenosný terminál obsahovať zabudované zariadenie 3PE. Nazýva sa 3-polohový aktivačný Prenosný terminál (3PE TP). Roboty s vyšším užitočným zaťažením môžu používať iba 3PE TP.

Ak používate 3PE TP, tlačidlá sa nachádzajú na spodnej strane Prenosného terminálu, ako je znázornené nižšie. Podľa svojich preferencií môžete použiť ktorékoľvek tlačidlo.

Ak je Prenosný terminál odpojený, musíte pripojiť a nakonfigurovať externé zariadenie 3PE. Funkcionalita 3PE TP sa rozširuje na rozhranie PolyScope, kde sú v záhlaví ďalšie funkcie.

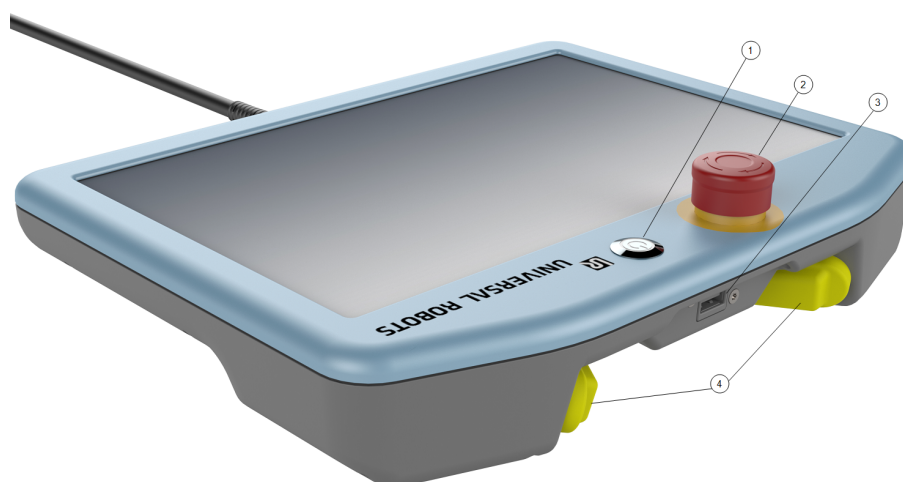


UPOZORNENIE

- Ak ste si zakúpili robot UR15, UR20 alebo UR30, Prenosný terminál bez 3PE nebude fungovať.
- Používanie robota UR15, UR20 alebo UR30 vyžaduje externé pomocné zariadenie alebo Prenosný terminál 3PE pri programovaní alebo učení v rámci dosahu robotickej aplikácie. Pozri ISO 10218-2.
- Prenosný terminál 3PE nie je súčasťou skrinky OEM Control Box, preto nie je k dispozícii funkčnosť zariadenia.

Prehľad TP

1. Tlačidlo napájania
2. Tlačidlo núdzového zastavenia
3. Port USB (s krytom proti prachu)
4. Tlačidlá 3PE



Voľný chod Pod oboma tlačidlami 3PE je znázornený symbol voľného chodu robota, ako je uvedené na obrázku nižšie.



Funkcie tlačidiel prenosného terminálu 3PE

Popis

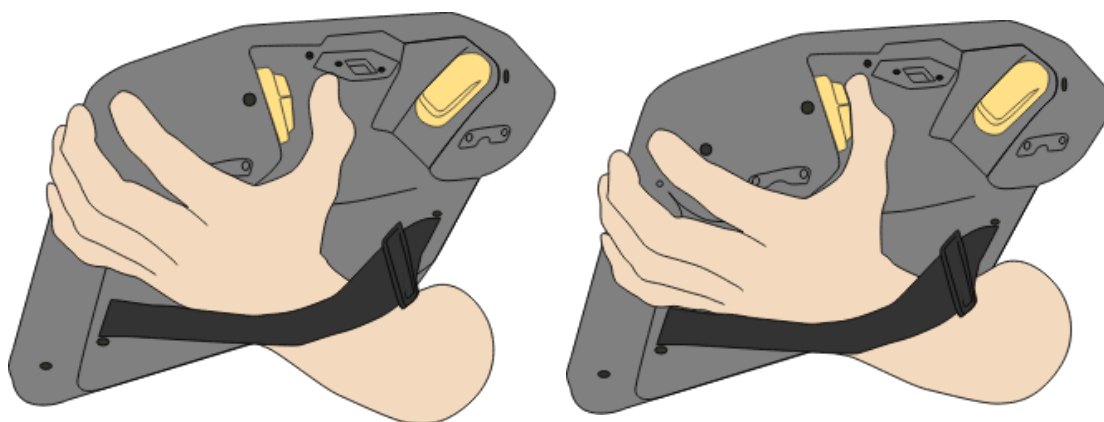


UPOZORNENIE

Tlačidlá 3PE sú aktívne len v manuálnom režime. V automatickom režime pohyb robota nevyžaduje akciu tlačidla 3PE.

V nasledujúcej tabuľke sú opísané funkcie tlačidiel 3PE.

Poloha		Popis	Akcia
1	Uvoľnené	Na tlačidlo 3PE nepôsobí žiadny tlak. Nie je stlačené.	Pohyb robota sa zastaví v manuálnom režime. Napájanie nebude od robota odpojené a brzdy zostanú uvoľnené.
2	Jemné stlačenie (jemné uchopenie)	Na tlačidlo 3PE pôsobí slabý tlak. Je stlačené do strednej polohy.	Keď je robot v manuálnom režime, umožňuje prehranie vášho programu.
3	Silné stlačenie (silné uchopenie)	Na tlačidlo 3PE pôsobí plný tlak. Je stlačené úplne dovnútra.	Pohyb robota sa zastaví v manuálnom režime. Robot vykonal zastavenie 3PE.



Uvoľnenie tlačidla

Stlačenie tlačidla

3.2.4. Prehľad systému PolyScope X

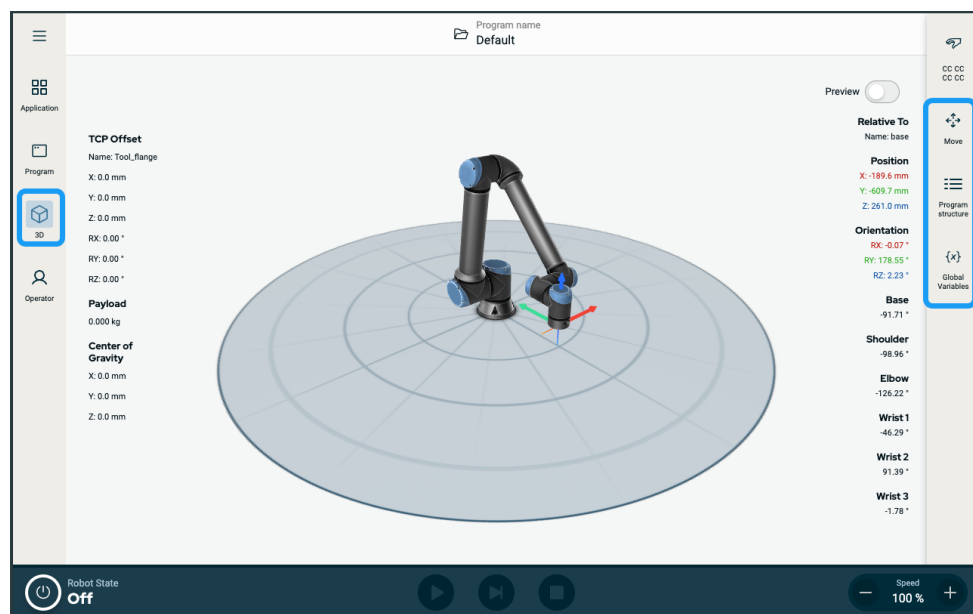
Prehľad

PolyScope X je grafické používateľské rozhranie (GUI) nainštalované na prenosnom termináli, ktoré ovláda rameno robota prostredníctvom dotykovej obrazovky. Rozhranie PolyScope X umožňuje vytvárať, načítavať a spúšťať programy.

Zobrazenie hlavnej obrazovky

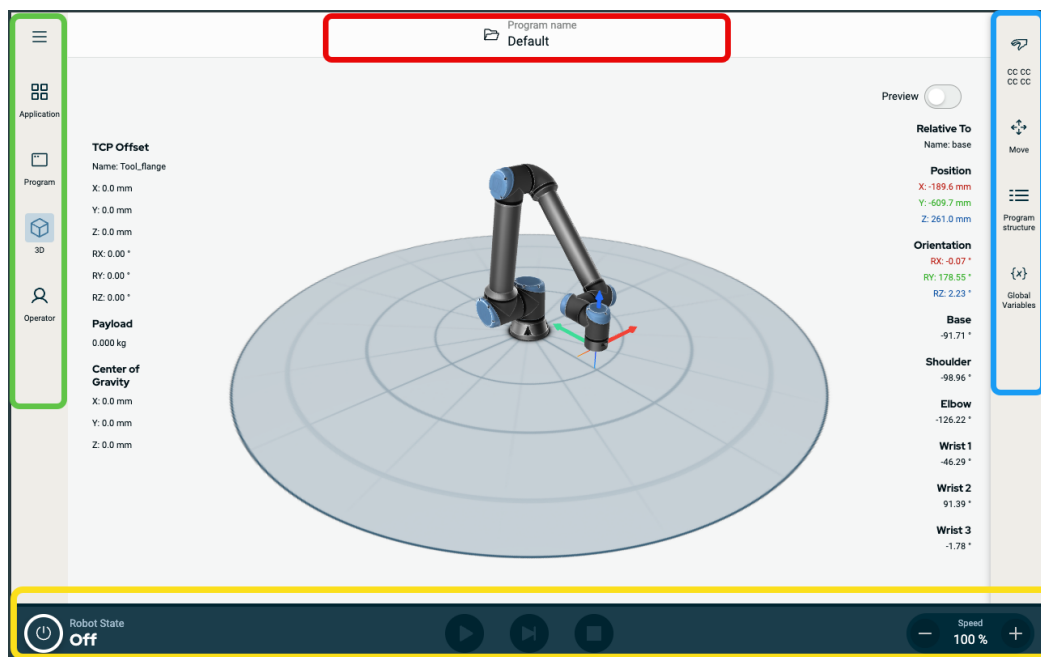
1. Kliknite na ikonu 3D prehliadača  v hlavnej ponuke. Získate tak trojrozmerné zobrazenie ramena robota v súradniciach X-Y-Z.
2. Ak chcete maximalizovať plochu 3D zobrazenia, pravú zásuvku zrolujte pomocou bočného panela:

-  Raz ťuknite na ikonu Pohyb
-  Dvakrát ťuknite na ikonu štruktúry programu
-  Dvakrát ťuknite na ikonu Globálne premenné



Obrazovka Rozloženie

Grafické používateľské rozhranie PolyScope X je rozdelené podľa nasledujúceho obrázku:



- **Záhlavie** - v červenom rámečku. Nazýva sa tiež **správca systému**.
Obsahuje priečinok na načítanie, vytváranie a úpravu programov a prístup k URCaps.
- **Hlavná navigácia** - v zelenom rámečku. Nazýva sa tiež **navigačné centrum**.
Obsahuje ikonu/polia na výber hlavnej obrazovky:
 - Ikona hamburgera
 - Aplikácia
 - Program
 - Prehliadač 3D
 - Operator Screen
- **Bočný panel** - v modrom rámečku. Nazýva sa tiež **panel multitaskingu**.
Obsahuje ikonu/polia na výber obrazovky s viacerými úlohami:
 - Ikona bezpečnostného kontrolného súčtu
 - Pohyb
 - Štruktúra programu
 - Globálne premenné
- **Pätička** - v žltom rámečku. Nazýva sa tiež **ovládací panel robota**.
Obsahuje tlačidlá na ovládanie stavu robota, rýchlosti a spustenia/prehrávania programu.

Kombinácie obrazoviek

Hlavná obrazovka a obrazovka multitaskingu tvoria kombináciu operačných obrazoviek robota.

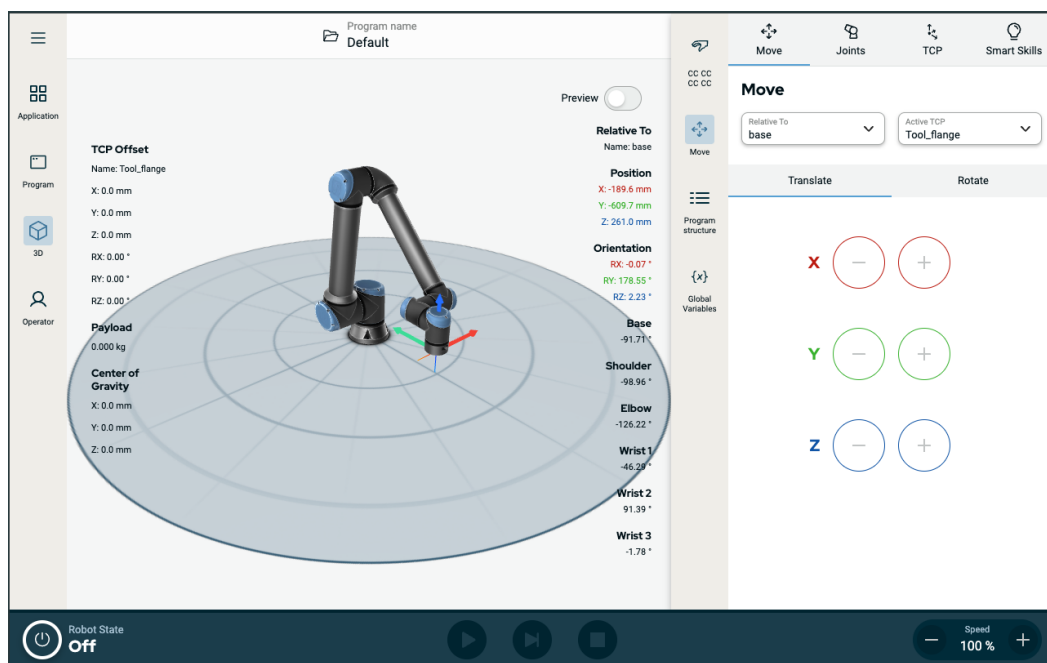
Obrazovka multitaskingu je nezávislá od hlavnej obrazovky, takže môžete vykonávať samostatné úlohy. Môžete napríklad konfigurovať program na hlavnej obrazovke a zároveň pohybovať ramenom robota na obrazovke multitaskingu. Ak obrazovku multitaskingu nepotrebuje, môžete ju skryť.

- **Hlavná obrazovka**

Obsahuje polia a možnosti na správu a monitorovanie činností robota.

- **Obrazovka multitaskingu**

Obsahuje polia a možnosti, ktoré často súvisia s hlavnou obrazovkou.



Obrázok 1.1: Hlavná obrazovka a obrazovka multitaskingu

Zobrazenie/skrytie obrazovky multitaskingu

1. Na bočnom paneli ťuknutím na ľubovoľné pole zobrazte obrazovku multitaskingu.

Pravý bočný panel sa rozšíri do strednej obrazovky, takže sa zviditeľní obrazovka multitaskingu.

2. Ťuknutím na aktuálne vybrané pole na pravom bočnom paneli skryjete obrazovku multitaskingu.

Dotyková obrazovka

Popis Dotyková obrazovka prenosného terminálu je optimalizovaná pre priemyslové prostredia. Na rozdiel od spotrebiteľskej elektroniky je citlivosť dotykovej obrazovky prenosného terminálu zámerne odolnejšia voči okolitým faktorom, ako napríklad:

- Kvapky vody a/alebo Kvapky chladiacej kvapaliny
- Vysielanie rádiových vĺn
- Iný prevádzkový hluk z prevádzkového prostredia

Použitie dotykovej obrazovky

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

Pre výber na obrazovke je najlepšie použiť konček prsta. V tomto návode/príručke sa to označuje ako **ťuknutie**.

V prípade potreby môžete pre výber na obrazovke použiť aj komerčne dostupný stylus. V predchádzajúcej časti sú uvedené a definované ikony/záložky a tlačidlá v rozhraní PolyScope X.

Ikony

Ikona záhlavia

Ikona	Názov	Popis
	Názov programu	Umožňuje prístup k správcovi systému. Umožňuje vytvárať, upravovať, pridávať programy a súbory URCaps.

Ikony hlavnej navigácie

Ikona	Názov	Popis
	Viac	Prístup k informáciám o verzii robota, sériovom čísle a nastaveniach.
	Aplikácia	Konfiguruje a nastavuje nastavenia a bezpečnosť ramena robota vrátane koncových efektorov a komunikácie.
	Program	Prístup k základným a pokročilým programom robota.
	3D	Umožňuje ovládanie a reguláciu pohybu robota v súradniciach X, Y, Z.
	Obsluha	Ovláda robota pomocou vopred napísaných programov a zobrazuje stav robota.

Ikony vo vnútri ikony Rozbaľovacia ponuka

Ikona	Názov	Popis
	Správca systému	Umožňuje prístup k správcovi systému. Umožňuje vytvárať, upravovať, pridávať programy a súbory URCaps.
	Informácie	Zobrazuje informácie o verzii robota a sériovom čísle.
	Nastavenie	Konfiguruje systémové nastavenia, napríklad jazyk, jednotky, heslo a zabezpečenie.
	Znovu načítať	Bezpečná funkcia na použitie predvolených nastavení definovaných v aplikácii.
	Vypnutie	Ak chcete reštartovať, zapnite a vypnite robota.

Ikony
bočného
panela

Ikona

Názov

Popis



Bezpečnostný kontrolný súčet

Prístup k aktívnemu bezpečnostnému kontrolnému súčtu a podrobným parametrom jednotlivých častí ramena robota a zmena prevádzkového režimu.



Pohyb

Komplexná funkcia pre pohyb robota s podrobným popisom kĺbov, TCP, príruby, základne.



Štruktúra programu

Poskytuje usporiadanú štruktúru vytvoreného programu (programov). Prístup k pridávaniu modulov.



Globálne premenné

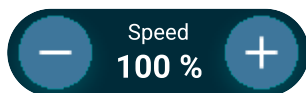
Prístup k vytvoreným názvom a hodnotám programov.

Ikony
pätičky

Ikona

Názov

Popis



Inicializovať

Play

Krok

Zastaviť

Posuvník rýchlosti

Manuálna vysoká
rýchlosť

Spravuje stav robota. Ak je ČERVENÝ, stlačte ho, aby bol robot funkčný.

- Čierna, vypnutie. Rameno robota je zastavené.
- Oranžová, nečinná. Rameno robota je zapnuté, ale nie je pripravené na normálnu prevádzku.
- Oranžová, uzamknutá. Rameno robota je uzamknuté.
- Zelená, normálna. Rameno robota je zapnuté a je pripravené na normálnu prevádzku.
- Červená, chyba. Robot je v chybovom stave, napríklad núdzové zastavenie.
- Modrá, prechod. Robot mení stav, napríklad uvoľňuje brzdu.

Spustí aktuálne načítaný program.

Umožňuje programu bežať v jednom kroku.

Zastaví aktuálne načítaný program.

Spravuje stav robota. Ak je ČERVENÝ, stlačte ho, aby bol robot funkčný.

Posuvník manuálnej vysokej rýchlosti je k dispozícii len v Manuálnom režime s nakonfigurovaným Trojpolohovým pomocným zariadením. Manuálny režim vysokej rýchlosti umožňuje, aby rýchlosť nástroja a kĺbu dočasne prekročila predvolený limit rýchlosti.

Ikony hlavnej obrazovky

Ikona	Názov	Popis
	Posunúť nahor	Posunutie uzla príkazu v strome programu nahor.
	Posunúť nadol	Posunutie uzla príkazu v strome programu smerom nadol.
	Vrátiť	Vrátenie nedávneho presunu príkazového uzla do stromu programov.
	Zrušiť vrátenie	Zrušenie vrátenia nedávneho presunu príkazového uzla v strome programu.
	Potlačiť/ Znova aktivovať	Potlačenie a zrušenie potláčania príkazového uzla v stromovej štruktúre programu.
	Kopírovať	Kopírovanie príkazového uzla do iného stromu programov.
	Prilepiť	Prilepenie príkazového uzla do iného stromu programov.
	Vystrihnúť	Vystrihnutie príkazového uzla zo stromu programov.
	Odstrániť	Odstránenie príkazového uzla v strome programov.

4. Bezpečnosť

Popis

Tu si prečítajte bezpečnostné informácie, aby ste pochopili kľúčové bezpečnostné pokyny, dôležité bezpečnostné správy a svoje povinnosti pri práci s robotom. Návrh a inštalácia systému tu nie sú zahrnuté.

4.1. Všeobecné

Popis

Prečítajte si všeobecné bezpečnostné informácie a pokyny a usmernenia týkajúce sa hodnotenia rizík a zamýšľaného použitia. V ďalších častiach sú opísané a definované funkcie súvisiace s bezpečnosťou, ktoré sú obzvlášť dôležité pre spolupracujúce aplikácie.



VAROVANIE

V záujme bezpečnosti personálu a zariadení sa musí vykonať posúdenie rizika aplikácie.

Pred prvým zapnutím robota si prečítajte a pochopte špecifické technické údaje týkajúce sa montáže a inštalácie, aby ste porozumeli integrácii robotov UR.

Je nevyhnutné dodržiavať všetky montážne pokyny uvedené v nasledujúcich častiach tejto príručky.



UPOZORNENIE

Spoločnosť Universal Robots odmieta akúkoľvek zodpovednosť v prípade poškodenia, zmeny alebo úpravy robota (riadiaca jednotka ramena s Prenosným terminálom alebo bez neho). Spoločnosť Universal Robots nenesie zodpovednosť za žiadne škody spôsobené na robotovi alebo inom zariadení v dôsledku programovacích chýb, neoprávneného prístupu k robotovi UR a jeho obsahu alebo nesprávneho fungovania robota.

4.2. Typy bezpečnostných správ

Popis

Bezpečnostné správy sa používajú na zdôraznenie dôležitých informácií. Prečítajte si všetky správy a pomôžte zaistiť bezpečnosť a zabrániť zraneniu personálu a poškodeniu výrobku.



VAROVANIE

Označuje nebezpečenstvo, ktoré v prípade, že sa mu nevyhnete, môže spôsobiť smrť alebo vážne poranenie.



VAROVANIE: ELEKTRINA

Označuje nebezpečnú elektrickú situáciu, ktoré v prípade, že sa jej nevyhnete, môže spôsobiť smrť alebo vážne poranenie.



VAROVANIE: HORÚCI POVRCH

Označuje nebezpečný horúci povrch, kde môže dôjsť k zraneniu v dôsledku kontaktu a bezdotykovej blízkosti.



POZOR

Označuje nebezpečnú situáciu, ktorá, ak sa jej nevyhnete, môže mať za následok zranenie.



UZEMNENIE

Označuje uzemnenie.



OCHRANNÝ PODKLAD

Označuje ochranné uzemnenie.



UPOZORNENIE

Označuje riziko poškodenia zariadenia a/alebo informácie, ktoré by sa mali poznamenať.



PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

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

4.3. Všeobecné výstrahy a upozornenia

Popis

Nasledujúce výstražné hlásenia sa môžu opakovať, vysvetľovať alebo upresňovať v ďalších častiach.



VAROVANIE

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

- Skontrolujte, či rameno robota a nástroj/koncový efektor sú správne a bezpečne priskrutkované na svoje miesto.
- Skontrolujte, či má aplikácia robota dostatok priestoru pre bezproblémovú prevádzku.
- Overte, či je personál chránený počas celej životnosti robotickéj aplikácie vrátane prepravy, inštalácie, uvedenia do prevádzky, programovania/učenia, prevádzky a používania, demontáže a likvidácie.
- Overte, či sú parametre bezpečnostnej konfigurácie robota nastavené tak, aby chránili personál vrátane tých, ktorí môžu byť v dosahu aplikácie robota.
- Ak je robot poškodený, nepoužívajte ho.
- Keď pracujete s robotom, nenoste voľné oblečenie ani šperky. Zviažte si dlhé vlasy.
- Za vnútorný kryt riadiacej skrinky nestrkajte žiadne prsty.
- Informujte používateľov o akýchkoľvek nebezpečných situáciách a poskytovanej ochrane, vysvetlite akékoľvek obmedzenia ochrany a zvyškové riziká.
- Informujte používateľov o umiestnení tlačidla(tlačidiel) núdzového zastavenia a o tom, ako aktivovať núdzové zastavenie v prípade núdze alebo mimoriadnej situácie.
- Upozornite osoby, aby sa držali mimo dosahu robota, a to aj v prípade, že sa robotická aplikácia práve spúšťa.
- Pri používaní Prenosného terminálu si uvedomte orientáciu robota, aby ste porozumeli smeru pohybu.
- Dodržiavajte požiadavky uvedené v norme ISO 10218-2.



VAROVANIE

Manipulácia s nástrojmi/koncovými efektormi s ostrými hranami a/alebo prítlačnými bodmi môže mať za následok zranenie.

- Uistite sa, že nástroje/koncové efektor nemajú ostré hrany alebo body zovretia.
- Môžu byť potrebné ochranné rukavice a/alebo ochranné okuliare.

**VAROVANIE: HORÚCI POVRCH**

Dlhodobý kontakt s teplom generovaným ramenom robota a riadiacou skrinkou počas prevádzky môže viesť k nepohodliu, čo môže viesť k zraneniu.

- Počas prevádzky alebo bezprostredne po nej s robotom nemanipulujte ani sa ho nedotýkajte.
- Pred manipuláciou alebo dotykom s robotom skontrolujte teplotu na obrazovke denníka.
- Nechajte robota vychladnúť tak, že ho vypnete a počkáte jednu hodinu.

**POZOR**

Ak pred integráciou a prevádzkou nevykonáte posúdenie rizík, môže sa zvýšiť riziko úrazu.

- Pred prevádzkou vykonajte hodnotenie rizík a znížte riziká.
- Ak to vyplýva z posúdenia rizika, počas prevádzky nevstupujte do rozsahu pohybu robota ani sa nedotýkajte aplikácie robota. Nainštalujte ochranné prvky.
- Prečítajte si informácie o hodnotení rizík.

**POZOR**

Používanie robota s nevyskúšanými externými strojmi alebo v nevyskúšanej aplikácii môže zvýšiť riziko zranenia personálu.

- Otestujte všetky funkcie a program robota samostatne.
- Prečítajte si informácie o uvedení do prevádzky.

**UPOZORNENIE**

Veľmi silné magnetické polia môžu poškodiť robot.

- Nevystavujte robot trvalým magnetickým poliam.

**PREČÍTAJTE SI V NÁVODE**

Skontrolujte, či sú všetky mechanické a elektrické zariadenia nainštalované v súlade s príslušnými špecifikáciami a upozorneniami.

4.4. Integrácia a zodpovednosť

Popis

Informácie v tomto návode nezahŕňajú postup, ako navrhnuť, inštalovať, integrovať a riadiť prevádzku robota, ani nepokrývajú všetky periférne zariadenia, ktoré môžu mať vplyv na bezpečnosť aplikácie robota. Aplikácia robota sa musí navrhnuť a inštalovať podľa bezpečnostných požiadaviek uvedených v normách a v príslušných predpisoch krajiny, v ktorej sa robot inštaluje.

Osoba/osoby, ktoré robota UR integrujú, sú zodpovedné za to, aby sa dodržiavali platné predpisy v príslušnej krajine a aby sa primerane znížili všetky riziká pri použití robota. Toto okrem iného zahŕňa:

- vyhodnotenie rizík pre kompletný systém robota;
- Prepojenie s inými strojmi a dodatočné zabezpečenie, ak si to vyžaduje posúdenie rizík
- Konfigurácia správnych nastavení zabezpečenia v softvéri
- Zabezpečenie toho, aby sa bezpečnostné opatrenia nemerili
- Overenie navrhutej, nainštalovanej a integrovanej aplikácie robota
- určenie návodu na použitie;
- označenie inštalácie robota príslušnými značkami a kontaktnými informáciami integrátora;
- Uchovávanie všetkej dokumentácie vrátane hodnotenia rizík aplikácie, tejto príručky a ďalšej príslušnej dokumentácie.

4.5. Kategórie zastavenia

Popis

V závislosti od okolností dokáže robot iniciovať tri typy kategórií zastavenia podľa definície v norme IEC 60204-1. Tieto kategórie sú zadefinované v nasledujúcej tabuľke.

Kategórie zastavenia	Popis
0	Zastavenie robota okamžitým odstavením napájania.
1	Zastavenie robota ukázneným a kontrolovaným spôsobom. Napájanie sa preruší až po zastavení robota.
2	*Zastavenie robota s napájaním dostupným pre hnacie mechanizmy za súčasného udržania trajektórie. Napájanie hnacích mechanizmov sa preruší až po zastavení robota.

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

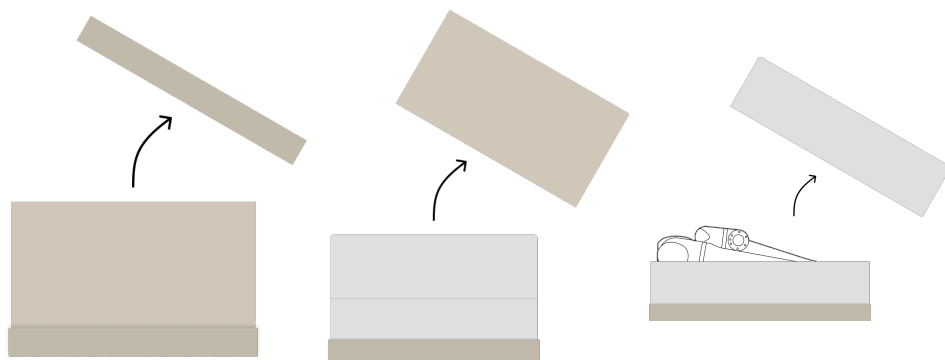
5. Zdvíhanie a manipulácia

Popis

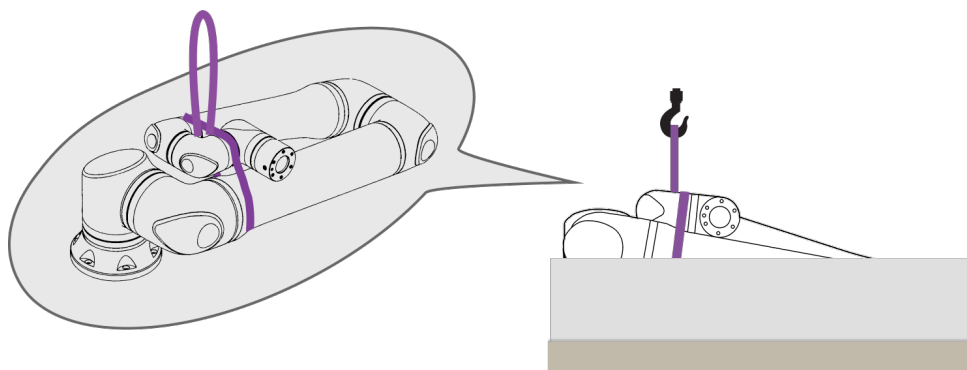
Ramená robota majú rôzne veľkosti a hmotnosť, preto je dôležité používať vhodné techniky zdvíhania a manipulácie pre každý model. Tu nájdete informácie o bezpečnom zdvíhaní a manipulácii s robotom.

Správne zdvíhanie a manipulácia

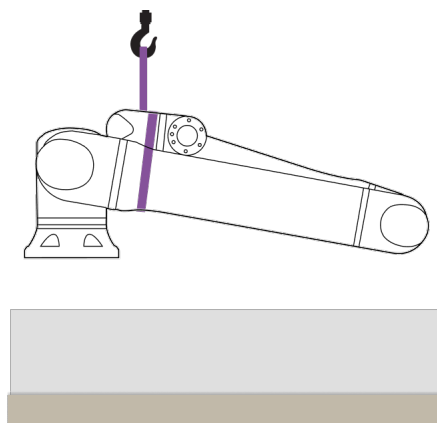
1. Robota prepravte na miesto pomocou vysokozdvížneho vozíka.
2. Otvorte krabicu, ako je znázornené.



3. Rameno robota bezpečne pripútajte zdvíhacím popruhom.

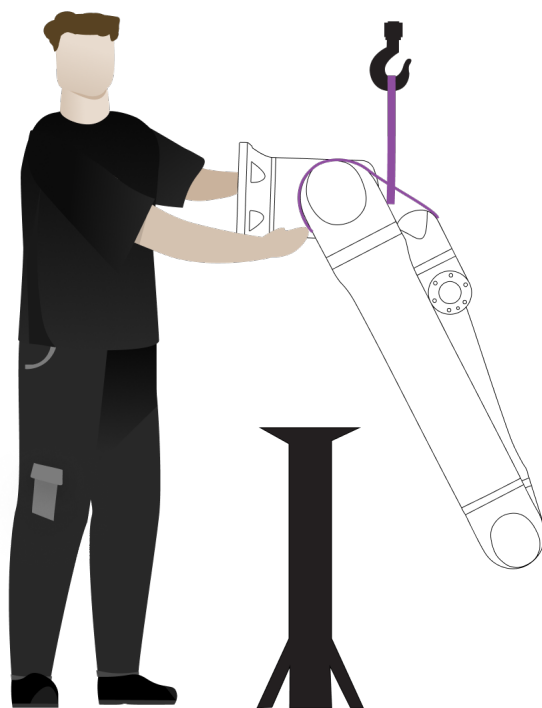


4. Zdvihnite rameno robota z krabice pomocou popruhu a háku.

**POZOR**

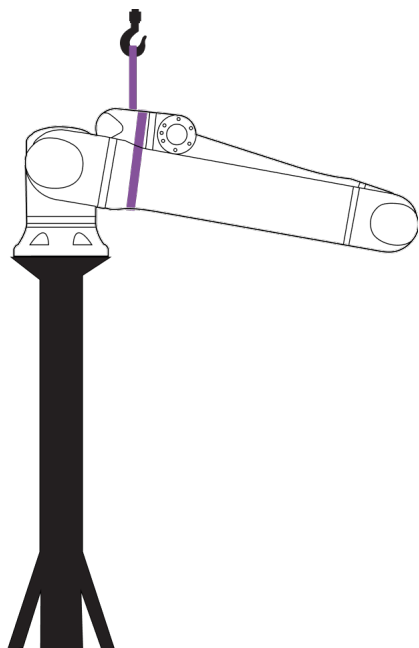
Pri zdvíhaní ťažšieho ramena robota použite zdvíhacie zariadenie.

5. Keď je robot zdvihnutý, podoprite ho, aby sa otáčal a visel podľa obrázka.

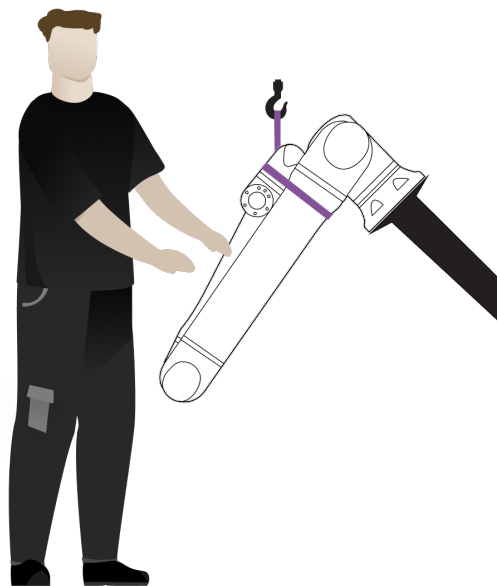


**Montáž
ramena
robota**

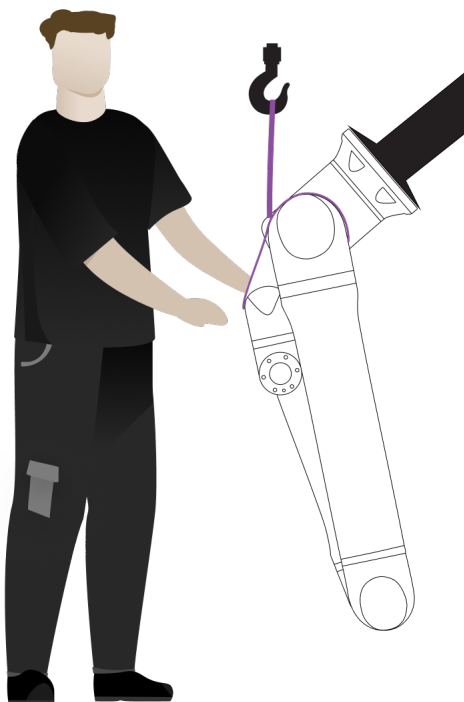
Rameno robota je možné namontovať do strany, hore nohami alebo pod uhlom ($\pm 45^\circ$).



Bočná montáž

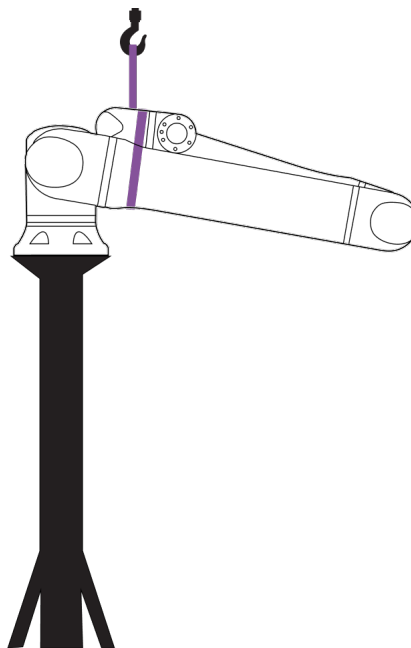


Uhlová montáž ($\pm 45^\circ$)



Montáž hore nohami

1. Namontujte rameno robota. Utiahnite skrutky a použite krútiaci moment uvedený v príslušnej používateľskej príručke.

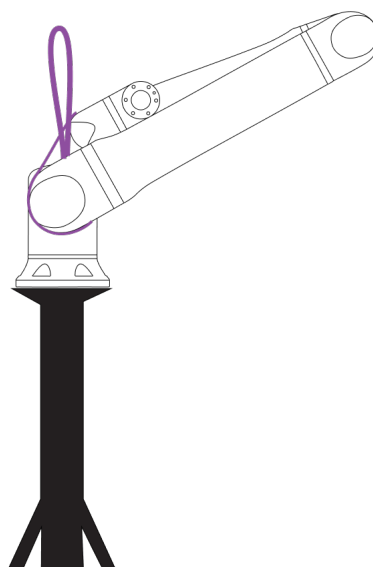


2. Odstráňte popruh.
3. Zapnite robota a nastavte ramenný kĺb podľa určenia.

**UPOZORNENIE**

Pri bočnej montáži nie je potrebné robota zapínať.

4. Opätovne vložte popruh.



5.1. Rameno robota

Popis Rameno robota môže v závislosti od hmotnosti prenášať jedna alebo dve osoby, pokiaľ nie je k dispozícii popruh. Ak je popruh k dispozícii, je potrebné vybavenie na zdvíhanie a prepravu.

5.1.1. Použitie okrúhleho popruhu

Popis Okrúhly popruh dodáva spoločnosť UR spolu s robotmi radu UR. Podľa výrobcu zodpovedá okrúhly popruh nasledujúcim normám:

- EN 1492-1 :2000+A1 :2008 Textilné popruhy - Bezpečnosť - Ploché tkané popruhy vyrobené z umelých vlákien na všeobecné použitie.
- EN 1492-2 :2000+A1 :2008 Textilné popruhy - Bezpečnosť - Okrúhle popruhy vyrobené z umelých vlákien na všeobecné použitie.



VAROVANIE

Použitie okrúhleho popruhu bez kontroly môže viesť k zraneniu.

- Popruh skontrolujte pred a po každom použití.
- Ak je to možné, skontrolujte popruh počas používania.



VAROVANIE

Používanie poškodeného okrúhleho popruhu môže viesť k zraneniu.

- Pred každým použitím popruh starostlivo vizuálne skontrolujte.
- Popruh nepoužívajte, ak je prasknutý, roztrhnutý alebo má uvoľnené švy.
- Popruh nepoužívajte, ak sú na ňom známky tepelného poškodenia.



POZOR

Nesprávne skladovanie a/alebo manipulácia môže spôsobiť poškodenie okrúhleho popruhu.

- Uchovávajte popruh mimo dosahu kyselín a zásad.
- Chráňte popruh pred ostrými hranami a trením.
- Na popruhu neviažte uzol.

**UPOZORNENIE**

Vo vašom regióne môžu existovať osobitné predpisy pre kontrolu zdvíhacích zariadení.

- Dodržiavajte miestne predpisy týkajúce sa kontroly zdvíhacích zariadení.
- Dodržiavajte miestne predpisy týkajúce sa frekvencie kontrol zdvíhacích zariadení.

Tabuľka

Popis okrúhleho popruhu			
Položka	Okrúhly záves 1T x 1M/2M		
Farba	Fialový (podľa EN 1492-2)		
Materiál	Polyester		
Faktor WLL	1,0 (1000 kg)	Priamy zdvih	
	0,8 (800 kg)	Záves škrtiacej klapky	

5.2. Control Box and Teach Pendant

Popis

Ovládaciu skrinku a Prenosný terminál môže prenášať jedna osoba. Počas používania musia byť všetky káble navinuté a držané tak, aby sa zabránilo nebezpečenstvu zakopnutia.



6. Montáž a upevnenie

Popis Nainštalujte a zapnite rameno robota a ovládaciú skrinku, aby ste mohli začať používať PolyScope.

Zostavte robota Skôr ako začnete, musíte zostaviť rameno robota, riadiacu skrinku a prenosný terminál.

1. Vybaľte rameno robota a Riadiacu skrinku.
2. Rameno robota namontujte na pevný povrch bez vibrácií.
3. Umiestnite ovládaciú skrinku na nohu.
4. Pripojte kábel robota k ramenu robota a ovládacej skrinke.
5. Zapojte sieť alebo hlavný napájací kábel Riadiacej skrinky.



VAROVANIE

Neschopnosť upevniť rameno robota na pevný povrch môže viesť k zraneniu spôsobenému pádom robota.

- Uistite sa, že rameno robota je pripevnené k pevnému povrchu



- Odpojte napájaci kábel zo zásuvky.
- Počkejte 30 sekúnd, kým sa robot zbaví akejkolvek nahromadenej energie.

**Zabezpečenie
ramena robota**

1. Umiestnite rameno robota na povrch, na ktorý sa má namontovať.
Povrch musí byť rovný a čistý.
 2. Utiahnite šesť skrutiek M10 s pevnosťou 8,8 na krútiaci moment 45 Nm.
(Hodnoty ťahovacieho momentu boli aktualizované SW 5.18. Staršia tlačaná verzia bude zobrazovať rôzne hodnoty)
 3. Ak je potrebná presná opätovná montáž robota, použite otvor Ø8 mm a drážku Ø8x13 mm s príslušnými polohovacími kolíkmi ISO 2338 Ø8 h6 v montážnej doske.
-

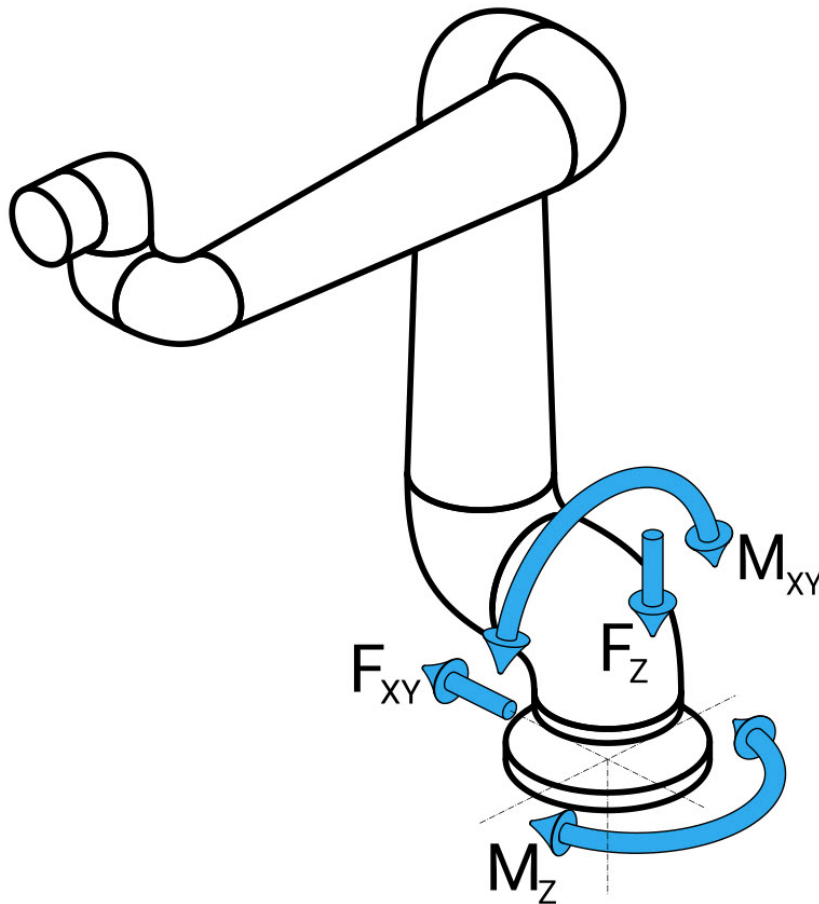
6.2. Dimenzovanie stojana

Popis

Konštrukcia (stojan), na ktorej je rameno robota namontované, je dôležitou súčasťou inštalácie robota. Stojan musí byť stabilný a bez akýchkoľvek vibrácií z vonkajších zdrojov.

Každý kĺb robota vytvára krútiaci moment, ktorý pohybuje a zastavuje rameno robota. Počas bežnej neprerušovanej prevádzky a pri zastavení pohybu sa krútiace momenty kĺbov prenášajú na stojan robota ako:

- M_z : Krútiaci moment okolo osi základne z.
- F_z : Sily pozdĺž osi základne z.
- M_{xy} : Naklonenie krútiaceho momentu v ľubovoľnom smere základnej roviny xy.
- F_{xy} : Sila v ľubovoľnom smere v základnej rovine xy.



Sila a moment pri definícii základnej príruby.

Dimenzovanie stojana Veľkosť zaťaženia závisí od modelu robota, programu a viacerých ďalších faktorov. Dimenzovanie stojana musí zohľadňovať zaťaženie, ktoré rameno robota vytvára počas bežnej neprerušovanej prevádzky a počas zastavenia kategórie 0, 1 a 2.

Počas pohybu pri zastavení môžu kĺby prekročiť maximálny menovitý prevádzkový krútiaci moment. Zaťaženie počas zastavovacieho pohybu je nezávislé od typu kategórie zastavenia.

Hodnoty uvedené v nasledujúcich tabuľkách sú maximálne menovité zaťaženia pri najhorších pohyboch vynásobené bezpečnostným faktorom 2,5. Skutočné zaťaženie neprekročí tieto hodnoty.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M _{xy} [Nm]	F _{xy} [N]
UR15	1310	2430	1730	1720

Maximálne krútiace momenty kĺbov pri zastavení kategórie 0, 1 a 2.

Model robota	Mz [Nm]	Fz[N]	M _{xy} [Nm]	F _{xy} [N]
UR15	1090	1860	1310	1490

Maximálne krútiace momenty kĺbov počas bežnej prevádzky.

Bežné prevádzkové zaťaženie možno vo všeobecnosti znížiť znížením medzných hodnôt zrýchlenia kĺbov. Skutočné prevádzkové zaťaženie závisí od aplikácie a programu robota. Pomocou programu URSim môžete vyhodnotiť očakávané zaťaženie vo vašej konkrétnej aplikácii.

Bezpečnosť Do konštrukcie môžete zahrnúť dodatočné bezpečnostné rezervy, pričom zohľadníte nasledujúce aspekty:

rezervy

- **Statická tuhosť:** Stojan, ktorý nie je dostatočne tuhý, sa počas pohybu robota vychýli, čo spôsobí, že rameno robota nedosiahne zamýšľaný traťový bod alebo dráhu. Nedostatočná statická tuhosť môže mať za následok aj zlé skúsenosti s výučbou voľného chodu alebo ochranné zastávky.
- **Dynamická tuhosť:** Ak sa frekvencia stojana zhoduje s frekvenciou pohybu ramena robota, celý systém môže rezonovať, čo vytvára dojem, že rameno robota vibruje. Nedostatočná dynamická tuhosť môže mať za následok aj ochranné zarážky. Stojan by mal mať minimálnu rezonančnú frekvenciu 45 Hz.
- **Únava:** Stojan musí byť dimenzovaný tak, aby zodpovedal očakávanej životnosti a zaťažovacím cyklom celého systému.



VAROVANIE

- Potenciál nebezpečenstva prevrátenia.
- Prevádzkové zaťaženie ramena robota môže spôsobiť prevrátenie pohyblivých platforiem, ako sú stoly alebo mobilné roboty, čo môže viesť k nehodám.
- Uprednostnite bezpečnosť zavedením primeraných opatrení, aby ste vždy zabránili prevráteniu pohyblivých plošín.



POZOR

- Ak je robot namontovaný na vonkajšej osi, zrýchlenie tejto osi nesmie byť príliš vysoké.
Softvér robota môžete nechať kompenzovať zrýchlenie externých osí pomocou príkazu skriptu:
`set_base_acceleration()`
- Vysoké zrýchlenie môže spôsobiť, že robot vykoná bezpečnostné zastavenie.

6.3. Montážne pokyny

Popis

Rameno robota (základňa)	Namontované pomocou šiestich skrutiek M10, pevnostná trieda 8.8. Skrutky M10 sa musia utiahnuť silou 45 Nm. Pre presné premiestnenie základne použite dva kolíky Ø8 mm v polohovacích otvoroch.
Nástroj (príruba nástroja)	Štyri otvory so závitom M6 slúžia na pripevnenie náradia k príрубе nástroja. Skrutky M6 pevnostnej triedy 8.8 sa musia utiahnuť silou 8 Nm. Na presné premiestnenie nástroja použite kolík v otvore Ø6 mm.
Riadiaca skrinka	Riadiaca skrinka sa môže zavesiť na stenu alebo položiť na zem.
Prenosný terminál	Prenosný terminál sa môže zavesiť na stenu alebo na riadiacu skrinku. Overte, či kábel nepredstavuje riziko vypnutia napájania. Na montáž riadiacej skrinky a prenosného terminálu môžete kúpiť špeciálne konzoly.



VAROVANIE

Montáž a prevádzka robota v prostredí, ktoré presahuje odporúčané krytie IP, môže viesť k zraneniu.

- Namontujte robota do prostredia vhodného pre stupeň krytia IP. Robot sa nesmie prevádzkovať v prostredí, ktoré presahuje Klasifikáciu IP ramena robota (IP54), Prenosného terminálu (IP65) a Riadiacej skrinky (IP44)



VAROVANIE

Nestabilná montáž môže viesť k poraneniu.

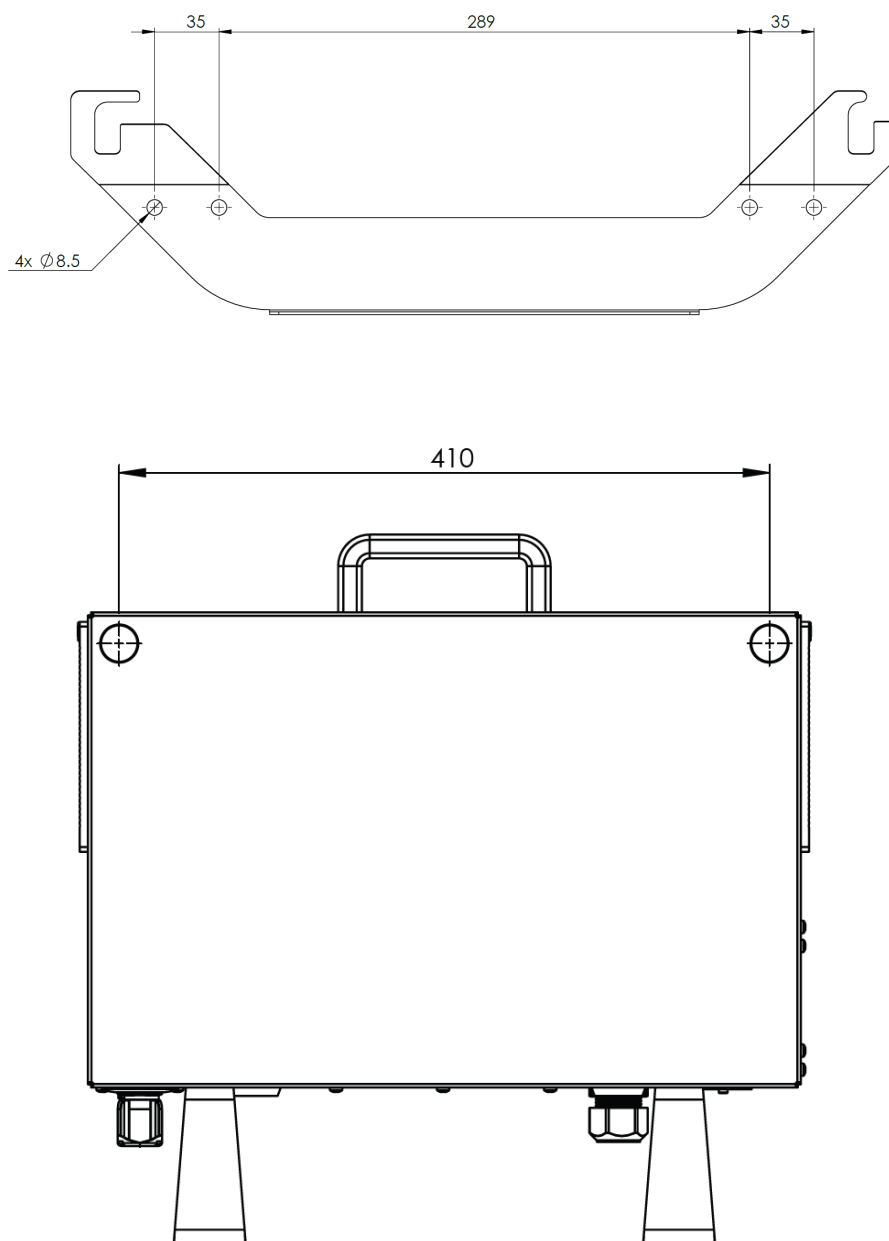
- Vždy sa uistite, že sú časti robota správne a bezpečne namontované a priskrutkované.

6.3.1. Montáž riadiacej skrinky

Pripevnenie RS na stenu

Na montáž riadiacej skrinky použite konzolu znázornenú nižšie, ktorá je súčasťou balenia robota.

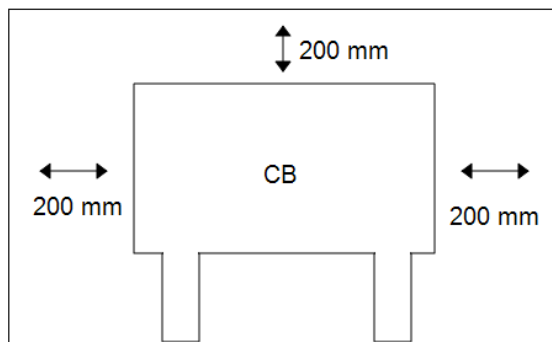
Namontujte konzolu na stenu a potom zaveste riadiacu skrinku na konzolu pomocou montážnych kolíkov.



6.3.2. Voľný priestor radiacej skrinky

Popis

Prúdenie horúceho vzduchu v radiacej skrinke môže spôsobiť poruchu zariadenia. Odporúčaná vzdialenosť od radiacej skrinky je 200 mm na každej strane pre dostatočné prúdenie chladného vzduchu.

**VAROVANIE**

Mokrý ovládač môže spôsobiť smrteľné zranenie.

- Dbajte na to, aby sa radiaca jednotka a káble nedostali do kontaktu s kvapalinami.
- Ovládací box (IP44) umiestnite do prostredia vhodného pre stupeň krytia IP.

6.4. Pracovný a prevádzkový priestor

Popis

Pracovný priestor je rozsah úplne vysunutého ramena robota v horizontálnom a vertikálnom smere. Pracovný priestor je miesto, kde má robot fungovať.



UPOZORNENIE

Nedodržiavanie pracovného a prevádzkového priestoru robota môže mať za následok poškodenie majetku.

Pri výbere miesta na montáž robota je dôležité zohľadniť valcový objem priamo nad a priamo pod základňou robota. Pohybu nástroja v blízkosti valcového objemu by ste sa mali vyhnúť, pretože spôsobuje rýchly pohyb spojov, aj keď sa nástroj pohybuje pomaly. To môže spôsobiť neefektívnu prácu robota a môže to sťažiť vykonanie hodnotenia rizík.

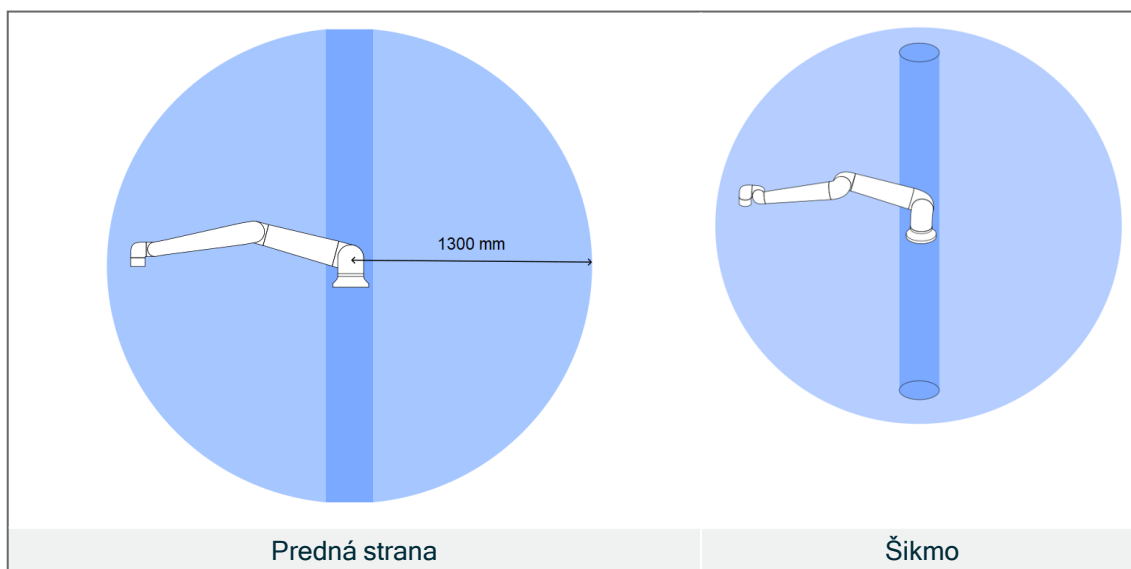


UPOZORNENIE

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

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

Valcový objem sa nachádza priamo nad aj priamo pod základňou robota. Robot presahuje 1300 mm od základného kĺbu.



6.4.1. Singularita

Popis

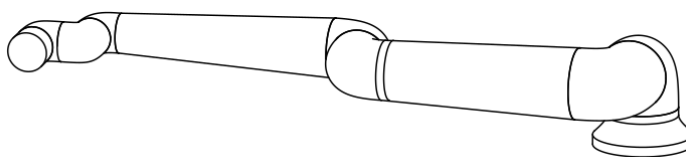
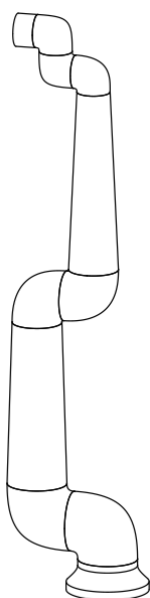
Singularita je pozícia, ktorá obmedzuje pohyb a možnosť polohovania robota. Rameno robota sa môže pri približovaní a opúšťaní singularity zastaviť alebo vykonávať veľmi prudké a rýchle pohyby. Pri umiestňovaní robota do pracovného priestoru a definovaní pracovného priestoru je dôležité brať do úvahy nižšie uvedenú polohu singularity.



VAROVANIE

Uistite sa, že pohyb robota v blízkosti singularity nevytvára nebezpečenstvo pre osoby v dosahu ramena robota, koncového efektora a obrobku.

- Nastavte bezpečnostné limity pre rýchlosť a zrýchlenie laktového kĺbu.



Nasledujúce príčiny singularity v ramene robota:

- Obmedzenie vonkajšieho pracovného priestoru
- Obmedzenie vnútorného pracovného priestoru
- Zarovnanie zápästia

Obmedzenie vonkajšieho pracovného priestoru

Singularita nastáva, pretože robot nemôže dosiahnuť dostatočne ďaleko alebo dosahuje mimo maximálnej pracovnej oblasti.

Ako tomu zabrániť: Usporiadajte zariadenie okolo robota, aby sa zabránilo jeho dosahu mimo odporúčaného pracovného priestoru.

**Obmedzenie
vnútorného
pracovného
priestoru**

K singularite dochádza, pretože pohyby sú priamo nad alebo priamo pod základňou robota. To spôsobuje, že mnohé pozície/orientácie sú nedosiahnuteľné.

Ako tomu zabrániť: Naprogramujte úlohu robota tak, aby nebolo potrebné pracovať v centrálnom valci alebo v jeho blízkosti. Môžete tiež zvážiť montáž základne robota na horizontálny povrch, aby ste otočili stredný valec z vertikálnej do horizontálnej orientácie a potenciálne ho posunuli od kritických oblastí úlohy.

**Zarovnanie
zápästia**

Táto singularita sa vyskytuje, pretože kĺb zápästia 2 sa otáča v rovnakej rovine ako kĺb ramena, lakťa a zápästia 1. To obmedzuje rozsah pohybu ramena robota bez ohľadu na pracovný priestor.

Ako tomu zabrániť: Usporiadajte úlohu robota tak, aby nebolo potrebné zarovnať kĺby zápästia robota týmto spôsobom. Môžete tiež posunúť smer nástroja tak, aby nástroj mohol smerovať horizontálne bez problematického zarovnania zápästia.

6.4.2. Pevná a pohyblivá inštalácia

Popis

Bez ohľadu na to, či je rameno robota upevnené (namontované na stojan, stenu alebo podlahu) alebo v pohyblivej inštalácii (lineárna os, tlačný vozík alebo základňa mobilného robota), musí byť bezpečne nainštalované, aby sa zabezpečila stabilita pri všetkých pohyboch.

Konstrukcia upevnenia musí zabezpečiť stabilitu pri pohyboch:

- ramena robota
- základne robota
- ramena robota aj základne robota

6.5. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy

Popis Táto časť popisuje pripojenie ramena robota s konfigurovaným konektorom kábla príruby podstavy.

Konektor kábla príruby podstavy Kábel základnej príruby vytvára pripojenie robota k ramenu robota k riadiacej skrinke. Kábel robota sa pripája ku konektoru kábla príruby podstavy a ku konektoru riadiacej skrinky. Každý konektor môžete po pripojení robota zamknúť.



POZOR

Nesprávne pripojenie robota môže viesť k strate napájania ramena robota.

- Nepoužívajte jeden kábel robota na predĺženie iného kábla robota.



UPOZORNENIE

Pripojenie kábla príruby podstavy priamo do akejkoľvek riadiacej skrinky môže spôsobiť poškodenie zariadenia alebo majetku.

- Kábel príruby podstavy nepripájajte priamo k riadiacej skrinke.

6.6. Pripojenie robota: Kábel robota

Popis

Táto časť popisuje pripojenie ramena robota s konfigurovaným pevným 6-metrovým káblom robota.

Pripojenie ramena a riadiacej skrinky

Konektor môžete otočiť doprava, aby sa dal po zastrčení kábla ľahšie zaistiť.

- Rameno robota pripojte k riadiacej skrinke pomocou kábla robota.
- Kábel z robota zastrčte do konektora v spodnej časti riadiacej skrinky znázornenej na obrázku nižšie a zaistite ho.
- Konektorom dvakrát otočte, aby ste sa pred zapnutím ramena robota uistili, že je správne zaistený.



POZOR

Neprávne pripojenie robota môže spôsobiť stratu napájania ramena robota.

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

6.7. Pripojenie k sieti

Popis

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



UPOZORNENIE

- IEC 61000-6-4:Rozsah pôsobnosti kapitoly 1: „This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing at industrial (see 3.1.12) locations.“
- IEC 61000-6-4:Kapitola 3.1.12 priemyselné umiestnenie: „Miesta charakterizované samostatnou elektrickou sieťou, napájanou z vysokonapäťového alebo strednonapäťového transformátora, určenou na napájanie zariadenia“

Pripojenie k sieti

Na napájanie robota sa riadiaca skrinka pripojí k elektrickej sieti prostredníctvom dodaného napájacieho kábla. Konektor IEC C13 na napájacom kábli sa pripája k prívodu spotrebiča IEC C14 v spodnej časti riadiacej skrinky.

**VAROVANIE: ELEKTRINA**

Nesprávne umiestnenie sieťového pripojenia môže mať za následok zranenie.

- Zástrčka sieťovej prípojky musí byť umiestnená mimo dosahu robota tak, aby bolo možné odpojiť napájanie bez vystavenia personálu potenciálnemu nebezpečenstvu.
- Ak je zavedené dodatočné zabezpečenie, zástrčka sieťovej prípojky musí byť tiež umiestnená mimo zabezpečeného priestoru tak, aby bolo možné odpojiť napájanie bez vystavenia akémukoľvek potenciálnemu nebezpečenstvu.

**UPOZORNENIE**

Pri pripájaní k riadiacej skrinke vždy používajte napájací kábel so zástrčkou špecifickou pre danú krajinu.

V krajinách s napätím <200 V striedavého prúdu použite napájací kábel s prúdovou zaťažiteľnosťou 15 A.

V krajinách s napätím >200 V striedavého prúdu použite napájací kábel s prúdovou zaťažiteľnosťou 10 A.

Nepoužívajte adaptér.

V rámci elektrickej inštalácie zabezpečte:

- Pripojenie k zemi
- Sieťovú poistku
- Dodatočné prúdové zariadenie
- Uzamykateľný spínač (v polohe VYPNUTÉ)

Hlavný vypínač pre vypnutie napájania všetkého zariadenia v rámci použitia robota, ktorý predstavuje jednoduchý spôsob uzamknutia. Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie	90	-	264	VAC
Externá sieťová poistka (90 - 200 V)		-	16	A
Externá sieťová poistka (200 - 264 V)	8	-	16	A
Vstupná frekvencia	47	-	440	Hz
Pohotovostný výkon	-	-	<1,5	W
Menovitý prevádzkový výkon	90			W

**VAROVANIE: ELEKTRINA**

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených môže mať za následok vážne zranenie alebo smrť v dôsledku elektrických nebezpečenstiev.

- Uistite sa, že robot je správne uzemnený (elektrické spojenie so zemou). Použite nepoužité skrutky so symbolmi uzemnenia vo vnútri riadiacej skrinky, aby ste vytvorili spoločné uzemnenie pre všetky zariadenia v systéme. Uzemňovací vodič musí mať minimálne prúdovú intenzitu najvyššieho prúdu v systéme.
- Uistite sa, či je napájanie vstupu do riadiacej skrinky chránené pomocou dodatočného prúdového zariadenia (RCD - Residual Current Device) a správnej poistky.
- Uzamknite všetky zdroje napájania pre celú inštaláciu robota počas servisu.
- Zabezpečte, aby iné zariadenia nenapájali V/V robota, keď je robot uzamknutý.
- Pred zapnutím riadiacej skrinky sa uistite, že sú všetky káble správne pripojené. Vždy používajte originálny napájací kábel.

7. Prvé spustenie

Popis

Prvé spustenie znamená počiatočnú sekvenciu činností, ktoré môžete s robotom vykonať po jeho zostavení.

Táto počiatočná sekvencia vyžaduje:

- Zapnutie robota
- Vloženie sériového čísla
- Inicializácia ramena robota
- Vypnutie robota



POZOR

Neoverenie zaťaženia a inštalácie pred spustením ramena robota môže viesť k zraneniu personálu a/alebo poškodeniu majetku.

- Pred spustením ramena robota vždy overte, že skutočné užitočné zaťaženie a inštalácia sú správne.



POZOR

Nesprávne nastavenia zaťaženia a inštalácie zabraňujú správne fungovaniu ramena robota a Riadiacej skrinky.

- Vždy skontrolujte, či je zaťaženie a nastavenie inštalácie správne.



UPOZORNENIE

Spustenie robota pri nižšej teplote môže mať za následok nižší výkon alebo zastavenie v dôsledku viskozity oleja a maziva závislej od teploty.

- Spustenie robota pri nízkych teplotách môže vyžadovať zahrievaciu fázu.

7.1. Zapnutie robota

Zapnutie robota

Zapnutím robota sa zapne riadiaca skrinka a načíta sa displej na obrazovke TP.

1. Stlačením tlačidla napájania na prenosný terminál zapnete robota.

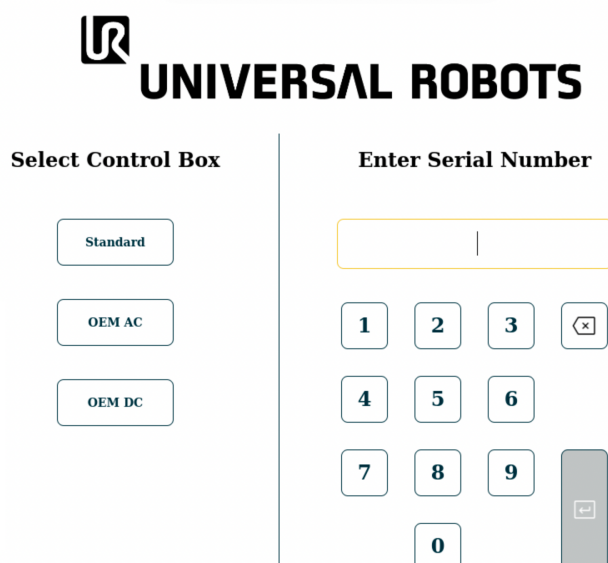
7.2. Vloženie sériového čísla

Vloženie sériového čísla

Pri prvej inštalácii robota je potrebné zadať sériové číslo na ramene robota. Tento postup je potrebný aj pri opätovnej inštalácii softvéru. Napríklad pri inštalácii aktualizácie softvéru.

1. Vyberte riadiacu skrinku.
2. Doplňte sériové číslo tak, ako je napísané na ramene robota.
3. Ukončíte ťuknutím na tlačidlo **OK**.

Načítanie úvodnej obrazovky môže trvať niekoľko minút.



The screenshot displays the Universal Robots control interface. At the top, the Universal Robots logo is visible. Below it, the interface is divided into two main sections. The left section, titled 'Select Control Box', contains three buttons: 'Standard', 'OEM AC', and 'OEM DC'. The right section, titled 'Enter Serial Number', features a large input field at the top, followed by a numeric keypad with buttons for digits 1 through 9, 0, and a backspace button (indicated by an 'x' in a box). A vertical line separates the two sections.

7.3. Spustenie ramena robota

Spustenie robota

Spustením robotického ramena sa odpojí brzdivý systém, čo vám umožní začať pohybovať robotickým ramenom a začať používať systém PolyScope X.

1. V ľavej časti pätičky ťuknite na tlačidlo napájania alebo na ikonu **Stav robota**. Stav ramena robota je **vypnutý**.
2. Keď sa zobrazí okno inicializácie, ťuknite na položku **Vypnúť**. Stav ramena robota je **Spustenie**.

Initialize

Arm - OFF

Robot arm is currently off and not communicating with the controller.

Press "**Power On**" to send power to the arm in a locked state.

Active Payload
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power On



Robot State
Off

3. Ťuknutím na možnosť **Odomknúť** uvoľníte brzdy.

Initialize

Arm - LOCKED

The robot arm is powered but for safety has its brakes applied.

Confirm that the below payload is accurate before unlocking.

Active Payload
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power Off



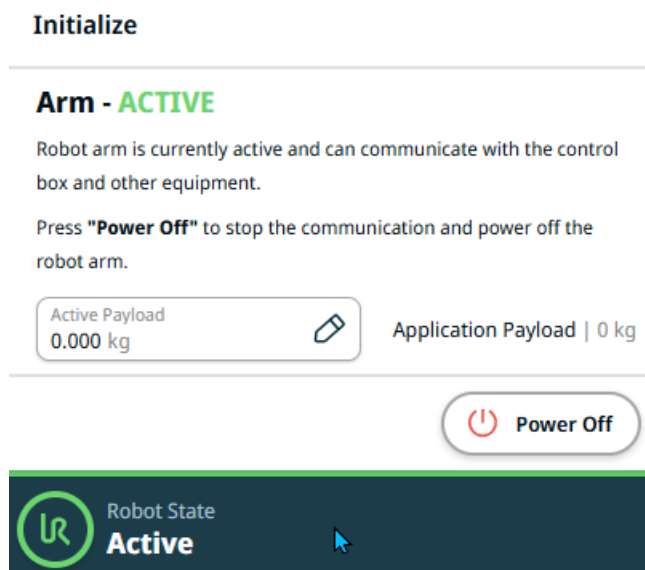
Unlock



Robot State
Locked

Spustenie ramena robota sprevádza zvuk a mierne pohyby spôsobené uvoľnením brzd kľbu.

4. Stav ramena robota je teraz **aktívny** a môžete začať používať rozhranie.



5. Ak chcete rameno robota vypnúť, môžete ťuknúť na možnosť **Vypnúť**.

Keď sa stav ramena robota zmení z **Nečinný** na **Normálny**, údaje snímača sa skontrolujú na základe nakonfigurovanej montáže ramena robota.

Ak je montáž potvrdená, ťuknutím na **START** pokračujte v uvoľňovaní všetkých kĺbových bŕzd a pripravte rameno robota na prevádzku.

7.4. Vypnutie robota

Vypnutie ramena robota



VAROVANIE

Neočakávané spustenie a/alebo pohyb môže viesť k poraneniu

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

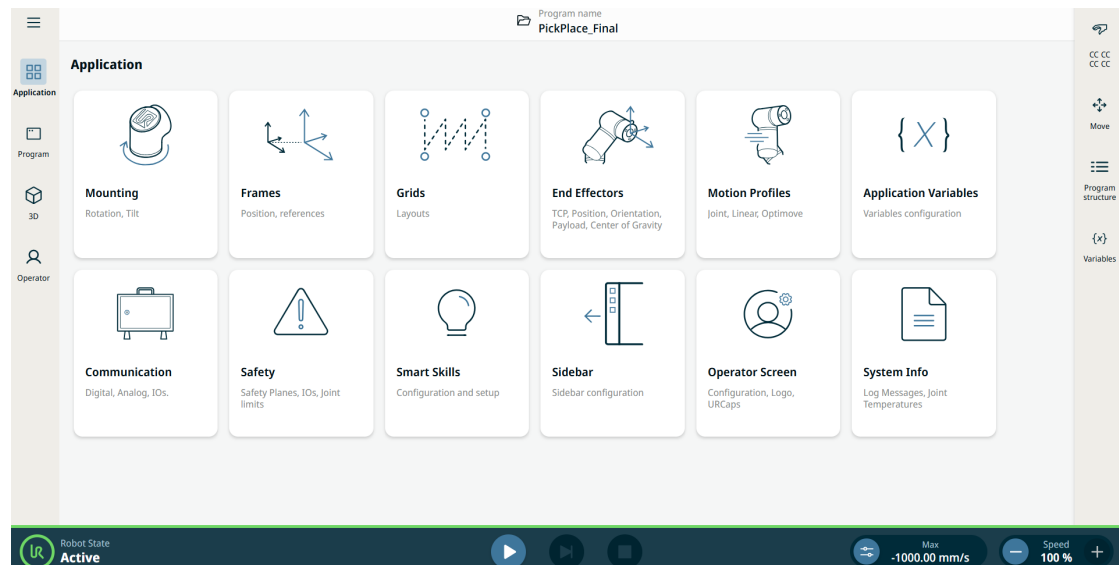
1. Na ľavej strane pätičky ťuknite na ikonu **Stav robota** a vypnite rameno robota. Farba ikony sa zmení zo zelenej na bielu.
2. Stlačte tlačidlo napájania na prenosnom termináli, čím vypnete riadiacu skrinku.
3. Ak sa zobrazí dialógové okno Vypnutie, ťuknite na položku **Vypnutie**.

V tomto momente môžete pokračovať v:

- Odpojte napájací kábel zo zásuvky.
- Počkajte 30 sekúnd, kým sa robot zbaví akejkoľvek nahromadenej energie.

7.5. Karta aplikácie

Karta Aplikácia umožňuje konfigurovať nastavenia, ktoré ovplyvňujú celkový výkon robota a systému PolyScope X.



Obrázok 1.1: Obrazovka aplikácie zobrazujúca tlačidlá aplikácie.

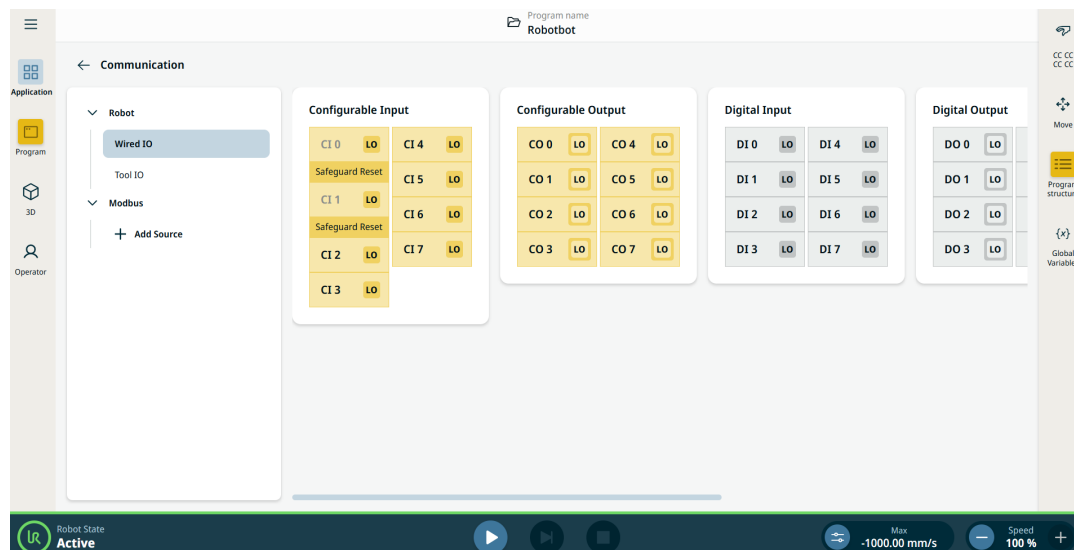
Na prístup k nasledujúcim obrazovkám konfigurácie použite kartu Aplikácia:

- [Montáž](#)
- [Rámce](#)
- [Mriežky](#)
- [Koncové efekторы](#)
- [Motion Profiles](#)
- [Premenné aplikácie](#)
- [Komunikácia](#)
- [Bezpečnosť](#)
- [Inteligentné zručnosti](#)
- [Sidebar](#)
- [Operator Screen](#)
- [Systémové informácie](#)

7.5.1. Komunikácia

Popis

Aplikácia Komunikácia vám umožňuje sledovať a nastavovať živé vstupno-výstupné signály z/do riadiacej jednotky robota.



Obrázok 1.2: Obrázovka komunikácie zobrazujúca vstupy/výstupy.

7.6. Voľný chod

Popis

Voľný chod umožňuje manuálne posúvanie ramena robota do požadovaných pozícií. Pre väčšinu veľkostí robotov je najtypickejším spôsobom aktivácie funkcie Voľný chod stlačenie tlačidla Voľný chod na prenosnom termináli. Ďalšie spôsoby, ako povoliť a používať Voľný chod, sú popísané v nasledujúcich častiach.

V režime Voľný chod sa kĺby ramena robota pohybujú s nízkym odporom, pretože brzdy sú uvoľnené. Odpor sa zvyšuje, keď sa rameno robota v systéme voľného chodu približuje k vopred definovanej hranici alebo rovine. V dôsledku toho je posúvanie robota do polohy ťažké.



VAROVANIE

V dôsledku neočakávaného pohybu môže dôjsť k zraneniu personálu.

- Overte, či sa používa nakonfigurované zaťaženie.
- Skontrolujte, či je správne zaťaženie bezpečne pripevnené k príruke nástroja.

**Povolenie
Voľného
chodu**

Voľný chod môžete zapnúť nasledujúcimi spôsobmi:

- Použite Prenosného terminálu 3PE.
- Použite voľného chodu na robotovi.
- Použite akcie V/V.

**UPOZORNENIE**

Povolenie Voľného chodu počas pohybu ramena robota môže spôsobiť jeho posun, čo môže viesť k poruchám.

- Nepovoľujte Voľný chod, keď posúvate alebo sa dotýkate robota.

**Prenosný
terminál 3PE**

Ak chcete použiť tlačidlo 3PE TP na uvoľnenie ramena robota:

1. 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
robote**

Ak chcete použiť Voľný chod na robote na voľný chod ramena robota na PolyScope:

1. Na hlavnej navigácii ťuknite na položku **Aplikácia** a potom na položku **Bezpečnosť**.
2. Ťuknite na **Odomknúť** a zadajte heslo.
3. V časti Bezpečnostné vstupy/výstupy ťuknite na položku **Vstupy**.
4. V rozbaľovacej ponuke **Funkcie** prejdite nadol na položku **Povolený vstup pre voľný chod**.
5. Ťuknutím na **Použiť** a **Použiť a reštartovať** reštartujte rameno robota.
6. Ťuknite na položku **Potvrdiť konfiguráciu**.
7. Posuňte rameno robota do požadovanej polohy.

Spätný chod

Počas inštalácie ramena robota si pri uvoľnení brzd môžete všimnúť menšie vibrácie. V niektorých situáciách, napríklad keď je robot blízko kolízie, sú tieto vibrácie nežiaduce. Použite spätný chod na nútený presun určitého kľbu do požadovanej polohy bez toho, aby sa uvoľnili všetky brzdy ramena robota.

8. Inštalácia

Popis

Inštalácia robota môže vyžadovať konfiguráciu a používanie vstupných a výstupných signálov (V/V). Tieto rôzne typy vstupov/výstupov a ich použitie sú opísané v nasledujúcich častiach.

8.1. Elektrické výstrahy a upozornenia

Výstraha

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



VAROVANIE

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených môže mať za následok vážne zranenie alebo smrť, pretože bezpečnostné funkcie by mohli byť potlačené.

- Nikdy nepripájajte bezpečnostné signály k PLC, ktoré nie je bezpečnostným PLC so správnou úrovňou bezpečnosti. Je dôležité, aby sa bezpečnostné signály rozhrania udržiavali oddelené od bežných V/V signálov rozhrania.
- Všetky signály s bezpečnostnými hodnotením by mali byť konštruované redundantne (dva nezávislé kanály).
- Udržiavajte tieto dva nezávislé kanály oddelené, aby jedna chyba nevedla k strate bezpečnostnej funkcie.



VAROVANIE: ELEKTRINA

Nedodržanie ktoréhokoľvek z nižšie uvedených môže mať za následok vážne zranenie alebo smrť v dôsledku elektrických nebezpečenstiev.

- Uistite sa, že všetky zariadenia, ktoré sa nemôžu vystaviť vode, zostanú suché. Ak sa voda k produktu predsa dostane, odstavte-označte všetky zdroje napájania a následne kontaktujte poskytovateľa služby Universal Robots so žiadosťou o pomoc.
- Používajte iba originálne káble dodávané s robotom. Nepoužívajte robota pre aplikácie, kde sú káble vystavené ohýbaniu.
- Pri inštalácii káblov rozhrania k V/V robota, musíte postupovať opatrne. Kovová platňa v spodnej časti je určená pre káble rozhrania a konektory. Pred vŕtaním otvorov odstráňte dosku. Pred opätovnou inštaláciou platne sa uistite, že ste odstránili všetky hobliny. Nezabudnite použiť správne veľkosti tesnení.



POZOR

Rušivé signály s úrovňami vyššími ako tými, ktoré sú definované v špecifických normách IEC, môžu spôsobiť neočakávané správanie robota. Majte na pamäti nasledovné:

- Robot bol testovaný v súlade s medzinárodnými normami IEC na **elektromagnetickú kompatibilitu (EMC)**. Veľmi vysoké úrovne signálov alebo nadmerná expozícia môžu natrvalo poškodiť robot. Problémy EMC sa zvyčajne vyskytujú počas zvarovania a sú normálne ohlásené chybovými správami v protokole. Spoločnosť Universal Robots nie je zodpovedná za akékoľvek škody spôsobené problémami EMC.
- Káble V/V vedúce z riadiacej skrinky do iného stroja či továrenského zariadenia nesmú byť dlhšie ako 30 m, ak neboli vykonané doplňujúce skúšky.



UZEMNENIE

Záporné spojenia sú označené ako GND a sú pripojené k ochrannému tieneniu robota a riadiacej skrinky. Všetky uvedené spojenia GND (ZEM) slúžia len na účely napájania a signalizácie. Pre PE (ochranné uzemnenie) použite skrutkové spoje veľkosti M6 označené symbolmi zeme vo vnútri riadiacej skrinky. Uzemňovací vodič musí mať minimálne prúdovú intenzitu najvyššieho prúdu v systéme.



PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

Niektoré V/V vo vnútri riadiacej skrinky je možné nakonfigurovať na buď normálne alebo bezpečnostné V/V. Prečítajte si celú kapitolu Elektrické rozhranie a porozumejte jej.

8.2. Pripojovacie porty ovládacej skrinky

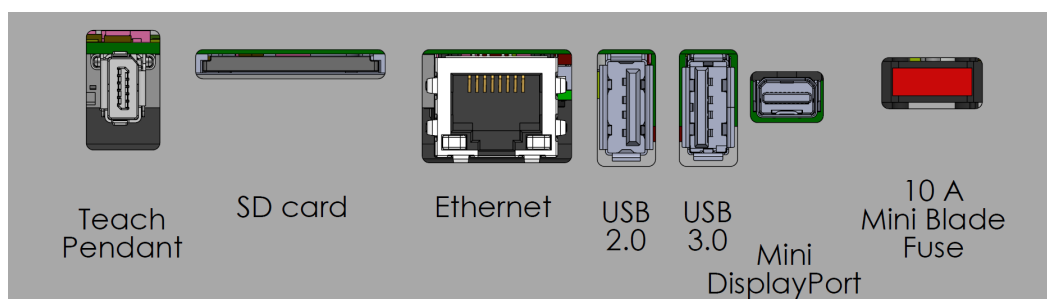
Popis

Spodná strana skupín rozhrania V/V v riadiacej skrinke je vybavená portami na externé pripojenie a poistkou, ktoré sú opísané nižšie. V spodnej časti ovládacej skrinky sú otvory s uzávermi na vedenie externých konektorových káblov na prístup k pripojovacím portom.

Externé pripojovacie porty

Porty pre externé pripojenia sú nasledovné:

- Port pre Prenosný terminál na ovládanie alebo programovanie ramena robota pomocou prenosného terminálu.
- Port SD karty na vloženie SD karty.
- Ethernetový port na umožnenie pripojenia typu ethernet.
- Mini DisplayPort na podporu monitorov s rozhraním DisplayPort. To si vyžaduje aktívny prevodník Mini Display na DVI alebo HDMI. Pasívne konvertory pri portoch DVI/HDMI nefungujú.
- Poistka mini čepele sa používa, keď je pripojený externý zdroj napájania.



UPOZORNENIE

Pripojenie alebo odpojenie prenosného terminálu, keď je riadiaca skrinka zapnutá, môže spôsobiť poškodenie zariadenia.

- Nepripájajte Prenosný terminál, keď je ovládacia skrinka zapnutá.
- Pred pripojením prídavného Prenosného terminálu vypnite ovládaciu skrinu.



UPOZORNENIE

Neschopnosť zapojiť aktívny adaptér pred zapnutím ovládacej skrinky môže brániť výstupu displeja.

- Pred zapnutím ovládacej skrinky zapojte aktívny adaptér.
- V niektorých prípadoch musí byť externý monitor zapnutý pred riadiacou skrinkou.
- Použite aktívny adaptér, ktorý podporuje revíziu 1.2, pretože nie všetky adaptéry fungujú ihneď po vybalení.

8.3. Ethernet

Popis

Rozhranie Ethernet sa môže použiť na nasledovné:

- MODBUS, EtherNet/IP a PROFINET.
- Vzdialený prístup a riadenie.

Ak chcete pripojiť ethernetový kábel, prejdite cez otvor na základni Riadiacej skrinky a zapojte ho do ethernetového portu na spodnej strane konzoly.

Nahradte uzáver na základni Riadiacej skrinky vhodnou káblovou priechodkou, aby sa kábel pripojil k ethernetovému portu.



Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

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

8.4. Inštalácia Prenosného terminálu 3PE

Popis

Trojpolohové povoľovacie zariadenie prenosného terminálu (3PE TP) je bezpečnostné rozhranie určené na zlepšenie manuálneho ovládania. Tlačidlá 3PE, integrované priamo do prenosného terminálu, zabezpečujú, že pohyb robota môže byť iniciovaný len vtedy, ak obsluha udržiava kontrolovaný úchop.

8.4.1. Inštalácia hardvéru

Odstránenie prenosného terminálu



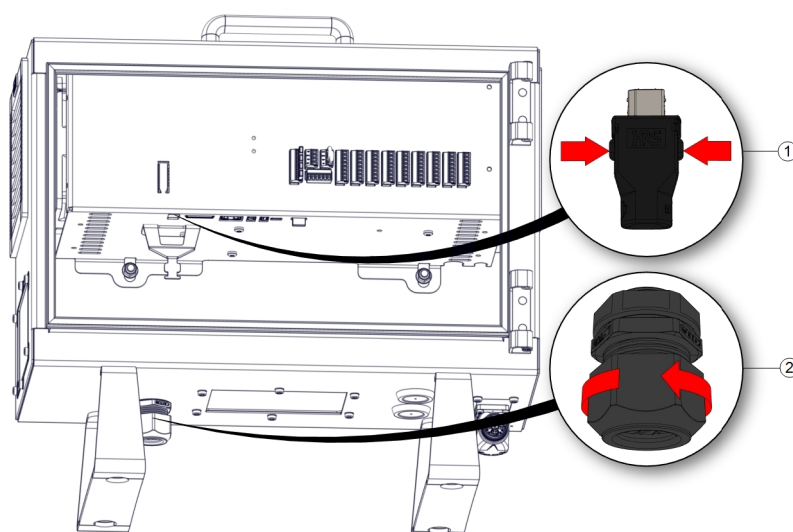
UPOZORNENIE

Výmena prenosného terminálu môže spôsobiť chybové hlásenie pri spustení.

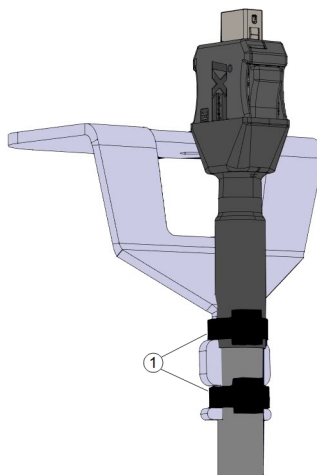
- Vždy zvolte správne nastavenie pre daný typ prenosného terminálu.

Odstránenie štandardného prenosného terminálu:

1. Vypnite riadiacu skrinku a odpojte napájací kábel od zdroja napájania.
2. Odstráňte a zahodte dve zväzkovania káblov, ktoré slúžia na uchytenie káblov prenosného terminálu.
3. Zatlačte svorky na oboch stranách zástrčky prenosného terminálu, ako je to zobrazené na obrázku, a potiahnutím smerom dole ho odpojte od portu prenosného terminálu.
4. Úplne otvorte/povoľte plastovú priechodku v spodnej strane riadiacej skrinky a odstráňte zástrčku a kábel prenosného terminálu.
5. Opatrne odstráňte kábel prenosného terminálu a prenosný terminál.



1	Svorky	2	Plastové priechodky
---	--------	---	---------------------



1	Zväzkovanie káblov
---	--------------------

Inštalácia prenosného terminálu 3PE

1. Zástrčku a kábel prenosného terminálu preveďte cez spodnú stranu riadiacej skrinky a úplne zatvorte/dotiahnite plastovú priechodku.
2. Pre pripojenie zatlačte zástrčku prenosného terminálu do portu prenosného terminálu.
3. Pomocou dvoch nových zväzkovaní káblov pripevnite káble prenosného terminálu.
4. Pripojte kábel napájania k zdroju napájania a zapnite riadiacu skrinku.

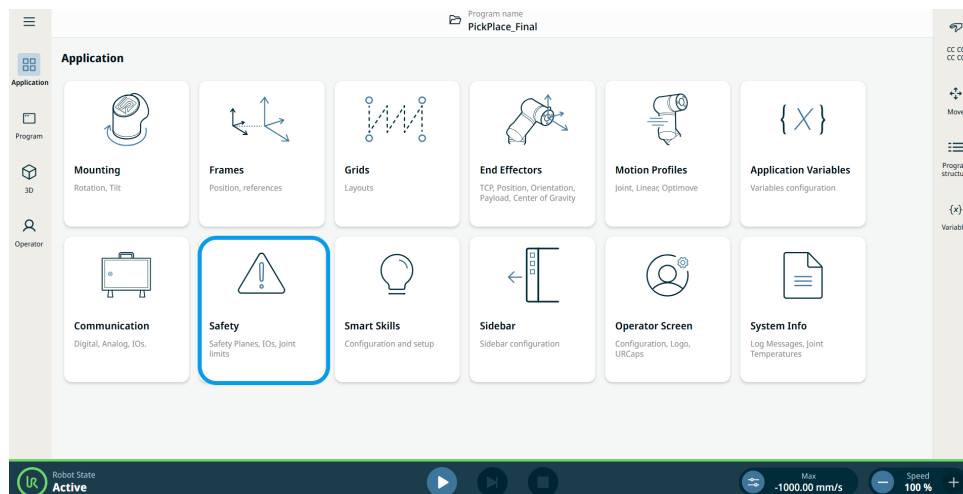
Dlhý kábel s prenosným terminálom vždy predstavuje nebezpečenstvo zakopnutia, ak nie je správne uložený.

- Prenosný terminál a kábel vždy ukladajte tak, aby ste zabránili nebezpečenstvu zakopnutia.

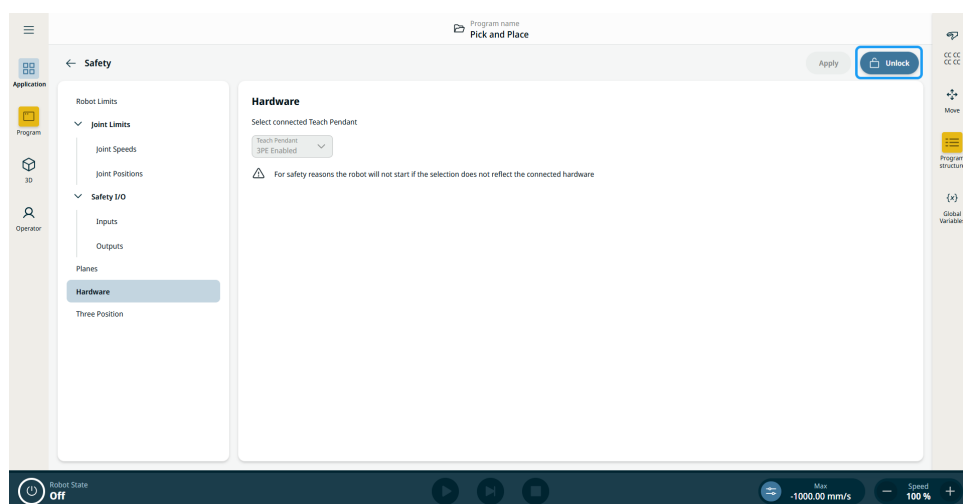
8.4.2. Software Installation

Konfigurácia softvéru 3PE TP

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



2. Ťuknite na tlačidlo **Hardvér a Odomknúť**.



3. Zadať heslo a ťuknite na **Potvrdiť**. Prenosný terminál je teraz aktívny.
4. Ťuknutím na položku **Použiť** reštartujte systém. PolyScope pokračuje v činnosti.
5. Ťuknutím na **Použiť a reštartovať** a potom na **Potvrdiť** konfiguráciu dokončíte inštaláciu softvéru pre prenosný terminál 3PE.

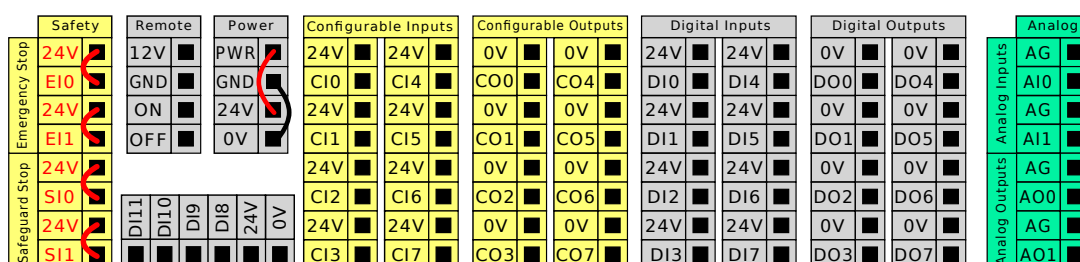
8.5. Vstupy a výstupy ovládača

Popis

Elektrické rozhranie vo vnútri riadiacej skrinky pozostáva zo skupín vstupov a výstupov I/O, ktoré umožňujú komunikáciu a konfigurácie medzi ramenom robota a rôznymi typmi zariadení. Skupiny vstupov/výstupov zahŕňajú:

- Digitálny (24 V)
- Konfigurovateľný (24 V)
- Analógový
- Bezpečnostný (24 V)

Nižšie uvedený obrázok zobrazuje usporiadanie skupín elektrických rozhraní vo vnútri riadiacej skrinky. Sledujte a zachovávajte účel farebnej schémy, ako je znázornené nižšie.



Žltá s červeným textom	Určené bezpečnostné signály
Žltá s čiernym textom	Konfigurovateľné pre bezpečnosť
Šedá s čiernym textom	Univerzálne digitálne V/V
Zelená s čiernym textom	Univerzálne analógové V/V

Skupiny vstupov/výstupov

Robota sa môže nainštalovať podľa elektrických špecifikácií, ktoré sú rovnaké pre všetky tri uvedené vstupy.

- Bezpečnostné V/V
- Konfigurovateľné V/V
- Univerzálne V/V



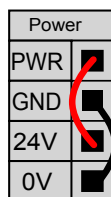
UPOZORNENIE

Konfigurovateľné V/V sú V/V nakonfigurované buď ako bezpečnostné V/V alebo normálne V/V. Toto sú žlté svorky s čiernym textom.

Je možné napájať digitálne V/V z interného 24 V napájacieho zdroja alebo z externého napájacieho zdroja konfiguráciou bloku so svorkami s názvom **Power**. Tento blok pozostáva zo štyroch svoriek. Horné dve (PWR a GND) sú 24V a uzemnenie z interného 24V napájania. Dolné dve svorky (24 V a 0 V) v bloku sú 24V vstupy pre napájanie V/V. Predvolená konfigurácia používa interný zdroj napájania.

Predvolené napájanie

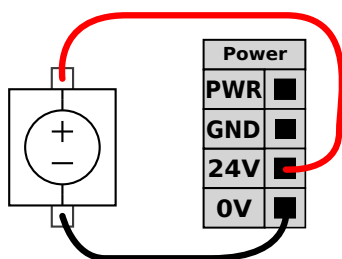
Tento príklad znázorňuje predvolenú konfiguráciu pomocou interného zdroja napájania



Externý zdroj napájania

Ak je potrebný väčší prúd, môžete pripojiť externý zdroj napájania, ako je znázornené nižšie.

Poistka je typu Mini Blade s maximálnym menovitým prúdom 10 A a minimálnym menovitým napätím 32 V. Poistka musí byť označená UL. Ak je poistka preťažená, musí sa vymeniť.



V tomto príklade konfigurácia využíva externý napájací zdroj pre väčší prúd.

Špecifikácia napájania

Elektrické špecifikácie pre obe svorky a externý zdroj napájania, sú zobrazené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
<i>Interný 24 V zdroj napájania</i>					
[PWR – GND]	Napätie	23	24	25	V
[PWR – GND]	Prúd	0	-	2*	A
<i>Požiadavky na externý 24 V vstup</i>					
[24 V – 0 V]	Napätie	20	24	29	V
[24 V – 0 V]	Prúd	0	-	6	A

* 3,5 A pre 500 ms alebo 33 % pracovný cyklus.

Špecifikácia digitálneho vstupu/výstupu

Digitálne V/V sú konštruované v súlade s IEC 61131-2. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Digitálne výstupy					
[COx/DOx]	Prúd*	0	-	1	A
[COx/DOx]	Pokles napätia	0	-	0,5	V
[COx/DOx]	Únikový prúd	0	-	0.1	mA
[COx/DOx]	Funkcia	-	PNP	-	Typ
[COx/DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Typ
Digitálne vstupy					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Napätie	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Oblasť VYP	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Oblasť ZAP	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Prúd (11 - 30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funkcia	-	PNP +	-	Typ
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Typ

*Na odporovú alebo indukčnú záťaž maximálne 1 H.

8.5.1. Digitálny vstup a výstup

Výstup z nástroja

Výstup nástroja obsahuje dve digitálne výstupné polia, indikátor výstupného napätia nástroja a napájacieho prúdu a prepínač Napájanie dvojitém kolíkom.

- **Digitálny výstup (DO)** - môže byť nezávisle nastavený na vysokú alebo nízku hodnotu
- **Výstupné napätie nástroja** - voliteľné 0 V, 12 V a 24 V. Toto nastavenie pretrváva aj po reštartovaní ovládača robota
- **Napájanie** - indikátor spotreby prúdu
- **Napájanie dvojitém kolíkom** - slúži na prepínanie medzi digitálnymi výstupmi a zdrojom energie pre náradie. Zapnutie Dvojitého poháňania čapu vypne predvolené digitálne výstupy nástroja (DO)

Zmeny začnú platiť po zvolení novej výstupnej konfigurácie. Momentálne nahraná inštalácia sa upraví, aby reflektovala novú. Po overení toho, či výstupy nástroja fungujú, ako by mali, nezabudnite inštaláciu uložiť, čím predídete strate zmien.

Digitálny vstup

Pri týchto typoch vstupu môžete použiť nižšie znázornený horizontálny blok digitálnych vstupov (DI8-DI11) na kvadrátne kódovanie sledovania dopravníka.

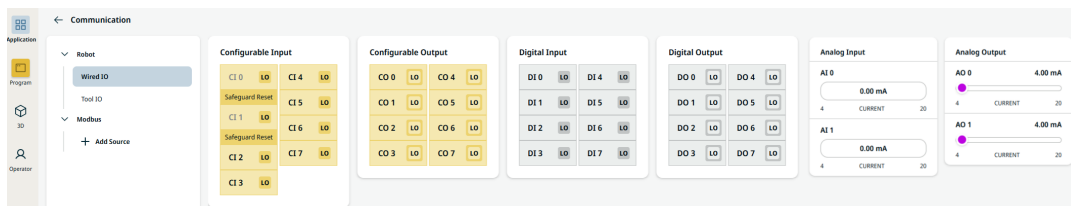
DI11	DI10	DI9	DI8	24V	0V
■	■	■	■	■	■

8.5.2. Používanie karty káblových vstupov/výstupov

Popis

Pomocou záložky káblových vstupov/výstupov môžete sledovať a nastavovať živé vstupy/výstupy signálov z/do riadiacej skrinky.

Na obrazovke sa zobrazuje aktuálny stav I/O, a to aj počas vykonávania programu. Program sa zastaví, ak sa počas vykonávania niečo zmení. Pri zastavení programu si všetky výstupné signály zachovávajú svoj stav. Obrazovka sa aktualizuje rýchlosťou 10 Hz, takže veľmi rýchly signál sa nemusí zobraziť správne.



Konfigurovateľné vstupy/výstupy

Konfigurovateľné vstupy/výstupy môžu byť vyhradené pre špeciálne bezpečnostné nastavenia definované v Nastavení vstupov/výstupov. Pod tými, ktoré sú vyhradené, budú mať namiesto predvoleného alebo používateľom definovaného názvu názov bezpečnostnej funkcie.

Konfigurovateľné vstupy, ktoré sú rezervované pre bezpečnostné nastavenia, nie sú prepínateľné a budú zobrazené len ako kontrolky LED.

Pre nevyhradené vstupy/výstupy má nasledujúce možnosti:

- Spustiť program
- Zastaviť program
- Pozastaviť program
- Voľný chod

Digitálne vstupy/výstupy

DI majú nasledujúce možnosti:

- Spustiť program
- Zastaviť program
- Pozastaviť program
- Voľný chod

Všetky DI sú prednastavené na nízku úroveň.

Všetky digitálne výstupy (DO) sú nastavené nezávisle na vysokú alebo nízku hodnotu.

Analógové vstupy a výstupy

Analógové vstupy/výstupy je možné nastaviť na výstup prúdu [4-20mA] alebo napätia [0-10V]. Tieto nastavenia sú trvalé počas reštartov riadiacej jednotky robota a sú uložené v inštalácii.

8.5.3. Indikátor napájania pohonu

Popis

Indikátor napájania pohonu je kontrolka, ktorá sa rozsvieti, keď je rameno robota zapnuté alebo keď je napájaný kábel robota. Keď je rameno robota vypnuté, indikátor napájania pohonu zhasne.

Indikátor napájania pohonu je pripojený cez digitálne výstupy. Nie je to bezpečnostná funkcia a nepoužíva bezpečnostné V/V.

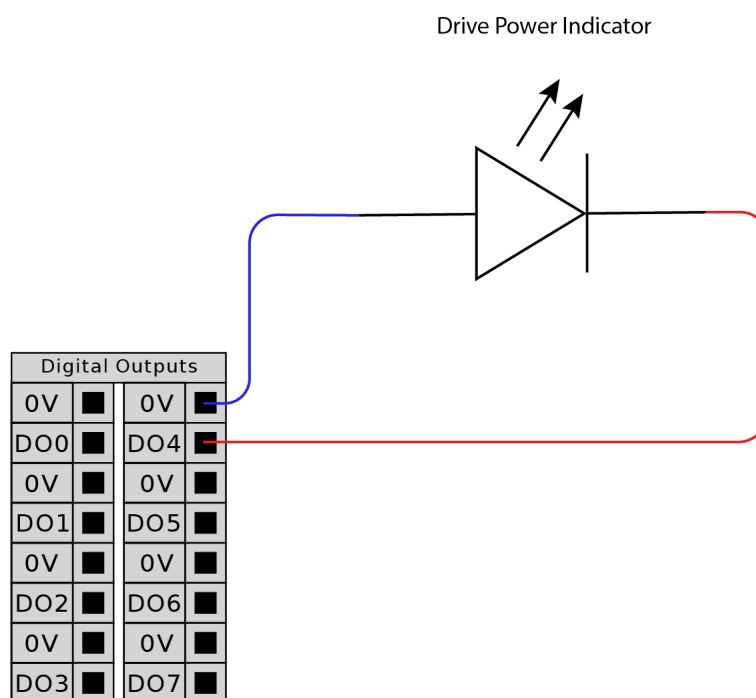
Indikátor

Indikátorom napájania pohonu môže byť svetlo, ktoré môže fungovať pri 24 V DC.

Nastavenie indikátora

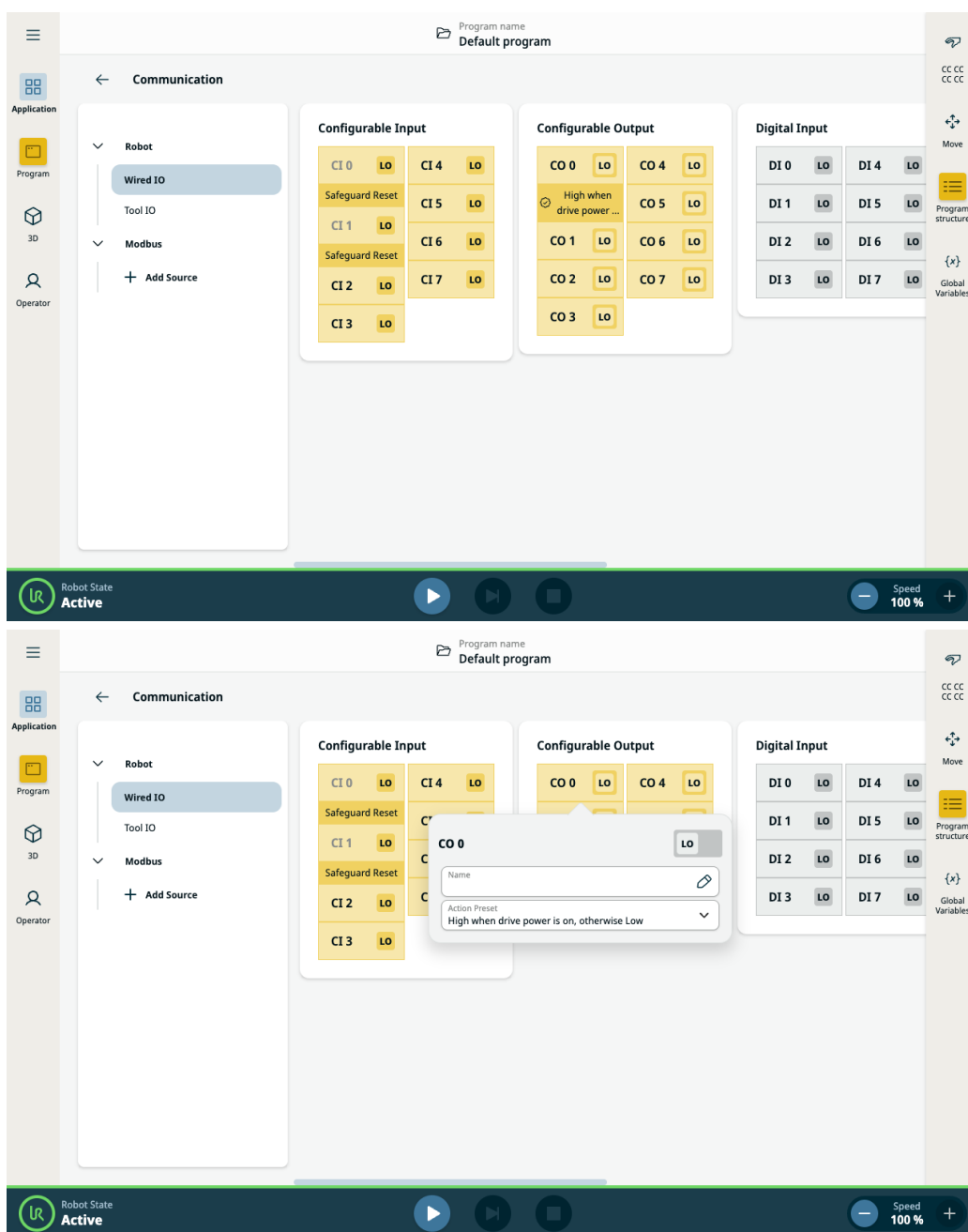
Nastavenie indikátora vyžaduje svetlo a zapojenie výstupov.

1. Pripojte indikátor napájania pohonu k digitálnym výstupom, ako je znázornené na obrázku nižšie.
2. Skontrolujte, či je indikátor napájania pohonu správne pripojený.
 - Môžete zapnúť rameno robota a overiť, či sa rozsvieti svetlo.
 - Rameno robota môžete vypnúť a overiť, či svetlo zhaslo.



Konfigurácia indikátora

1. V navigačnom menu ťuknite na položku **Aplikácia**.
2. Vyberte položku **Komunikácia**.
3. V bočnej ponuke vyberte položku **Káblové IO**.
4. Prejdite na požadovaný typ výstupu a ťuknutím na položku vyberte jeden z nasledujúcich typov:
 - Konfigurovateľný výstup
 - Digitálny výstup
 - Analógový výstup
5. Vyberte **predvoľby akcie**
Vybraný výstup môžete pomenovať
6. V rozbaľovacom zozname vyberte **Vysoký, keď je pohon zapnutý, inak Nízky**.



8.6. Bezpečnostné V/V

Bezpečnostné V/V

V tejto časti sú opísané vyhradené bezpečnostné vstupy (žltá svorka s červeným textom) a konfigurovateľné V/V (žlté svorky s čiernym textom), keď sú nakonfigurované ako bezpečnostné V/V.

Bezpečnostné pomôcky a zariadenia sa musia inštalovať v súlade s bezpečnostnými pokynmi a hodnotením rizík uvedenými v kapitole Bezpečnosť.

Všetky bezpečnostné V/V sú párové (redundantné), takže jedna porucha nespôsobí stratu bezpečnostnej funkcie. Bezpečnostné V/V však musia byť vedené ako dve samostatné vetvy.

Dva stále bezpečnostné vstupy sú:

- **Núdzové zastavenie robota** iba pre zariadenia núdzového zastavenia
- **Ochranné zastavenie** pre ochranné zariadenia
- **3PE Stop** pre ochranné zariadenia

Tabuľka

Rozdiel vo funkciách je uvedený nižšie.

	Núdzové zastavenie	Ochranné zastavenie	Zastavenie 3PE
Pohyb robota sa zastavil	Áno	Áno	Áno
Spustenie programu	Pozastavenia	Pozastavenia	Pozastavenia
Napájanie hnacích mechanizmov	Vypnúť	Zapnúť	Zapnúť
Resetovať	Manuálne	Automatické alebo manuálne	Automatické alebo manuálne
Pravidelnosť používania	Nepravidelné	Každý cyklus až nepravidelné	Každý cyklus až nepravidelné
Požaduje opätovnú inštaláciu	Len uvoľnenie brzdy	Nie	Nie
Kategória zastavenia (IEC 60204-1)	1	2	2
Výkonnostná úroveň monitorovacej funkcie (ISO 13849-1)	PLd	PLd	PLd

Bezpečnostné upozornenie

Konfigurovateľné V/V je možné použiť na nastavenie ďalších funkcií bezpečnostných V/V, napr. výstupu núdzového zastavenia. Pomocou rozhrania PolyScope definujte sadu konfigurovateľných vstupov/výstupov pre bezpečnostné funkcie.



POZOR

Neschopnosť pravidelne overovať a testovať bezpečnostné funkcie môže viesť k nebezpečným situáciám.

- Pred uvedením robota do prevádzky by sa mali overiť bezpečnostné funkcie.
- Bezpečnostné funkcie by sa mali pravidelne testovať.

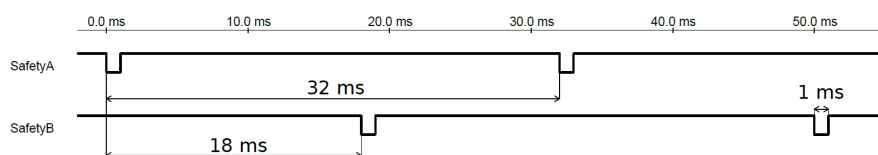
**Signály
OSSD**

Všetky nakonfigurované a stále bezpečnostné vstupy sú filtrované, aby bolo možné použiť bezpečnostné zariadenie s dĺžkami impulzov kratšími ako 3 ms. Bezpečnostný vstup sa vzorkuje každú milisekundu a stav vstupu sa určuje podľa vstupného signálu, ktorý sa objaví najčastejšie za posledných 7 milisekúnd.

**Bezpečnostné
signály OSSD**

Ovládací panel môžete nakonfigurovať na výstup impulzov OSSD, keď je bezpečnostný výstup neaktívny/vysoký. Impulzy OSSD detekujú schopnosť ovládacej skrinky aktivovať/znížiť bezpečnostné výstupy. Keď sú impulzy OSSD povolené pre výstup, na bezpečnostnom výstupe sa raz za 32 ms vygeneruje nízky impulz 1 ms. Bezpečnostný systém rozpozná, keď je výstup pripojený k zdroju a vypne robota.

Nižšie uvedený obrázok ukazuje: čas medzi impulzmi na kanáli (32 ms), dĺžku impulzu (1 ms) a čas od impulzu na jednom kanáli k impulzu na druhom kanáli (18 ms)



Zapnutie OSSD pre bezpečnostný výstup

1. V hlavičke klepnite na **Inštalácia** a vyberte **Bezpečnosť**.
2. V časti **Bezpečnosť** vyberte **vstupy/výstupy**.
3. Na obrazovke I/O v časti Výstupný signál zaškrtnite požadované políčko OSSD. Ak chcete povoliť začiaravacie políčko OSSD, musíte priradiť výstupný signál.

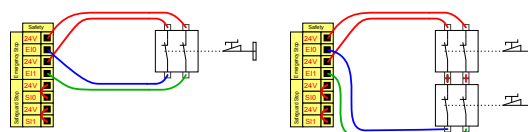
**Predvolená
konfigurácia
bezpečnosti**

Robot sa dodáva s predvolenou konfiguráciou, ktorá umožňuje prevádzku bez dodatočného bezpečnostného vybavenia.

Safety	
Emergency Stop	24V
	EI0
	24V
Safeguard Stop	EI1
	24V
	SI0
	24V
	SI1

**Pripojenie
tlačidiel
núdzového
zastavenia**

Takmer pri každom použití sa požaduje použitie jedného alebo viacerých špeciálnych tlačidiel núdzového zastavenia. Nižšie uvedený obrázok zobrazuje pripojenie jedného alebo viacerých tlačidiel núdzového zastavenia.

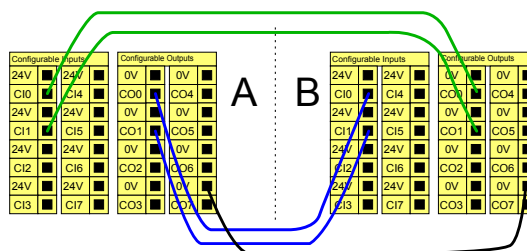


Zdieľanie núdzového zastavenia s inými strojmi

Funkciu núdzového zastavenia zdieľanú medzi robotom a inými strojmi môžete nastaviť nakonfigurovaním nasledujúcich funkcií V/V prostredníctvom GUI. Vstup pre núdzové zastavenie robota sa nesmie použiť na účely zdieľania. Ak je potrebné pripojiť viac ako dva roboty UR alebo iné stroje, je potrebné, aby signály núdzového zastavenia riadilo bezpečnostné PLC.

- Konfigurovateľná dvojica vstupov: externé núdzové zastavenie.
- Konfigurovateľná dvojica vstupov: zastavenie systému.

Nižšie uvedený obrázok zobrazuje, ako dva roboty UR zdieľajú svoje funkcie bezpečnostného zastavenia. Nakonfigurované V/V použité v tomto príklade sú CI0-CI1 a CO0-CO1.



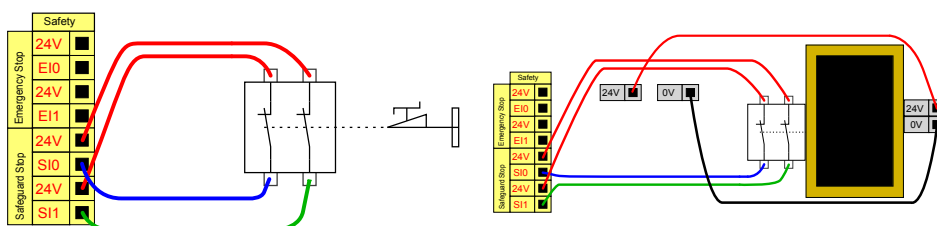
Ochranné zastavenie s automatickým obnovením

Táto konfigurácia je určená len pre aplikácie, kde obsluha nemôže prejsť dverami a zatvoriť ich za sebou. Konfigurovateľné V/V je možné použiť na nastavenie tlačidla obnovenia na vonkajšej strane dverí, ktoré slúži na opätovnú aktiváciu pohybu robota. Robot automaticky obnoví pohyb, keď sa opätovne obnoví signál.



VAROVANIE

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

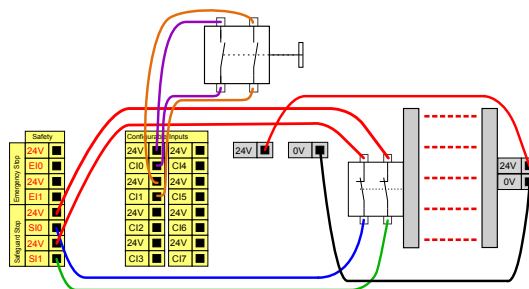


Tento príklad znázorňuje dverový spínač ako základné bezpečnostné zariadenie, kde sa robot zastaví pri otvorení dverí.

Tento príklad znázorňuje bezpečnostnú rohož ako bezpečnostné zariadenie, pri ktorom je vhodné automatické obnovenie činnosti. Tento príklad platí aj pre bezpečnostný laserový skener.

Ochranné zastavenie s tlačidlom obnovenia

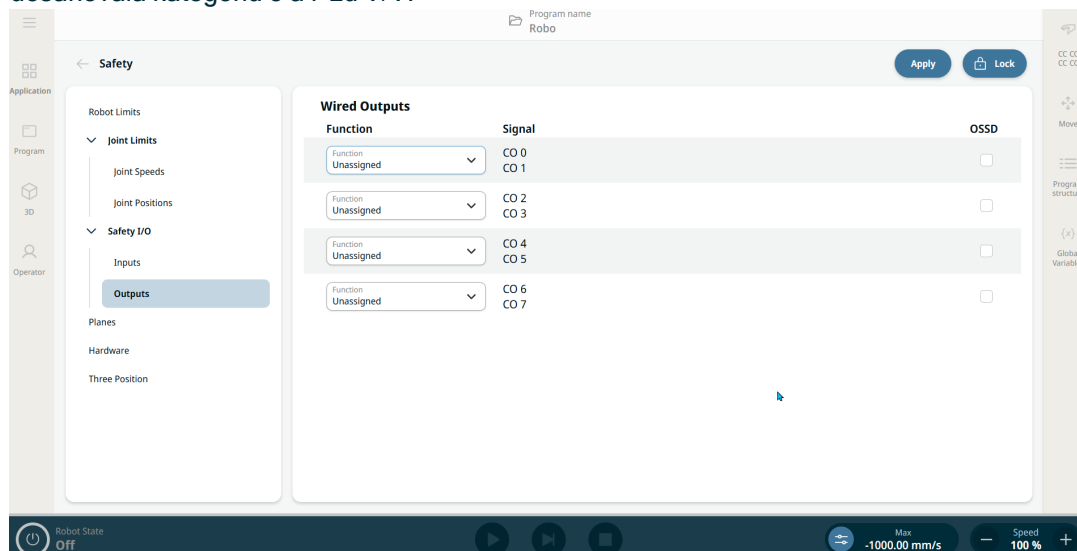
Ak sa používa ochranné rozhranie pre interakciu so svetelnou záclonou, požaduje sa obnovenie z vonkajšej strany bezpečnostného obvodu. Tlačidlo obnovenia musí byť dvojkanálového typu. V tomto prípade je V/V nakonfigurované pre obnovenie CI0-CI1.



8.6.1. Nastavenie V/V

Popis

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



UPOZORNENIE

Pri spúšťaní programov zo vstupu V/V alebo zbernice môže robot začať pohyb z pozície, ktorú má, nebude potrebný žiadny manuálny pohyb k prvému traťovému bodu cez PolyScope.

Vstupné funkcie

Funkcie	Popis
Reset ochrany automatického režimu	Robot sa vráti zo stavu Ochranné zastavenie v automatickom režime, pokiaľ dôjde k dosiahnutiu hraničnej hodnoty stúpania na vstupe ochranného resetu v automatickom režime.
Zastavenie ochranného mechanizmu automatického režimu	Vykoná zastavenie kategórie 2 (IEC 60204-1) LEN v automatickom režime. Ochranné zastavenie v automatickom režime je možné nakonfigurovať iba v prípade, ak je nakonfigurovaný vstup trojpolohového pomocného zariadenia.
Ochranné zastavenie	Zastaví všetky pohyby robota. Ochranné zastavenie robota sa aktivuje, ak je splnená jedna alebo viaceré z nasledujúcich podmienok: • Ak je aktívny vstup ochranného zastavenia a vstup obnovenia ochranného zastavenia nie je nakonfigurovaný • Ak je nakonfigurovaný vstup ochranného zastavenia a vstup ochranného zastavenia je aktívny alebo bol aktívny, ale ešte nebol resetovaný. • Vstup automatického ochranného zastavenia je povolený, aktívny a robot je v režime Automatický, a vstup resetovania automatického ochranného zastavenia nie je nakonfigurovaný • Vstup automatického ochranného zastavenia a vstup automatického ochranného zastavenia sú nakonfigurované a vstup automatického ochranného zastavenia je aktívny alebo bol raz aktívny, ale ešte nebol resetovaný
Resetovanie ochrannej záruky	Keď dôjde k ochrannému zastaveniu, dbá tento výstup na to, aby stav ochranného zastavenia pokračoval, kým sa nespustí reset.  VAROVANIE Ak deaktivujete predvolený vstup Ochranný reset, rameno robota sa prestane zastavovať Ochranným zastavením hneď, keď vstup dosiahne vysokú hodnotu. Program pozastavený len Ochranným zastavením bude pokračovať. Podobne ako pri Ochrannom resete, v prípade deaktivovania Ochranného resetu v automatickom režime sa rameno robota prestane zastavovať vtedy, keď vstup Ochranného zastavenia v automatickom režime dosiahne vysokú hodnotu. Program pozastavený len Ochranným zastavením v automatickom režime bude pokračovať.
Núdzové zastavenie	Poskytuje rovnakú funkciu ako na Prenosnom termináli
Prevádzkový režim	Povolené v používateľskom rozhraní a chránené heslom. Môžu byť dodatočne nakonfigurované definovaním prevádzkového režimu Konfigurovateľné vstupy/výstupy

Vstupné funkcie

Funkcie	Popis
Znížený režim	Nízky signál vyslaný do vstupov spôsobí prechod systému zabezpečenia do Zníženého režimu. Rameno robota spomalí, aby splnilo limit Zníženého režimu. Systém zabezpečenia dbá na to, aby bol robot v Zníženom režime kratšie ako 0,5 s po spustení vstupu.
Trojpolohový prepínač	
Povolený vstup pre voľný chod	Keď je vstup vysoký, robot prejde do freedrive (podobne ako tlačidlo freedrive). Vstup je ignorovaný, ak iné podmienky neumožňujú freedrive.

**VAROVANIE**

V prípade zastavenia robota počas použitia vstupnej funkcie Spustiť sa robot pred vykonaním programu presunie na prvý traťový bod daného programu. Ak je robot pozastavený počas používania vstupnej akcie Štart, robot sa pomaly presunie do polohy, z ktorej bol pozastavený pred obnovením tohto programu.

Výstupné funkcie

Funkcie	Výstupný stav
Znížený režim	Odošle nízky signál, keď sa rameno robota prepne do režimu Znížený, alebo ak je bezpečnostný vstup konfigurovaný so vstupom režim Znížený a signál je momentálne nízky. V opačnom prípade je signál vysoký.
Pohyb robota	Ak sa robot hýbe, signál je nízky, inak je vysoký.
Robot sa nezastavuje	Signál je vysoký, keď sa robot zastaví alebo prebieha zastavenie v dôsledku núdzového alebo ochranného zastavenia. V opačnom prípade bude mať logiku nízkej úrovne.
Systém núdzovo zastavený	Signál je nízky vtedy, keď vstup núdzového zastavenia robota alebo tlačidlo núdzového zastavenia spustí stav núdzového zastavenia bezpečnostného systému. Ako prevencia zablokovania sa nízky signál neodošle, ak stav Núdzového zastavenia spustí vstup Núdzového zastavenia systému.

8.6.2. Použitie V/V pre výber režimu

Popis

Robota možno nakonfigurovať tak, aby prepínal medzi prevádzkovými režimami bez použitia prenosného terminálu. To znamená, že používanie TP je zakázané pri prepínaní z automatického režimu na manuálny režim a z manuálneho režimu na automatický režim.

Prepínanie režimov bez použitia prenosného terminálu si vyžaduje konfiguráciu bezpečnostných vstupov/výstupov a sekundárne zariadenie ako volič režimov.

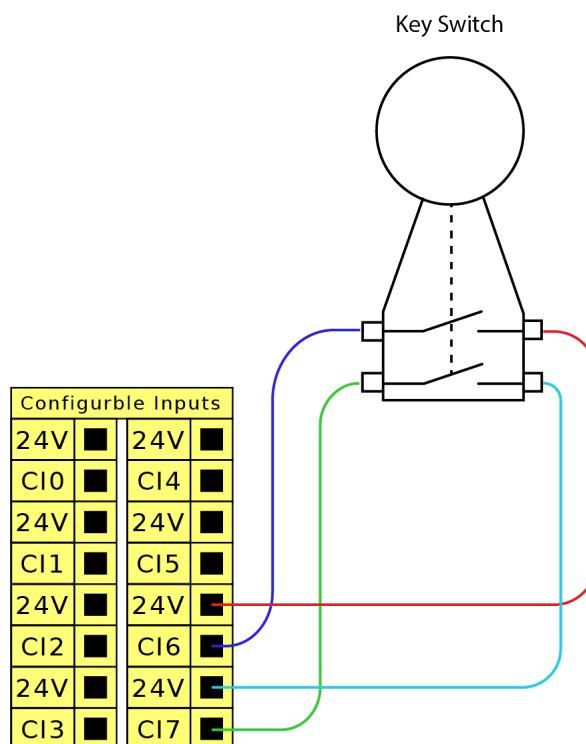
Volič režimov

Volič režimu môže byť kľúčový spínač s redundantným elektrickým usporiadaním alebo so signálmi z vyhradeného bezpečnostného PLC.

Používanie voliča režimov

Použitie prepínača režimov, ako je napríklad kľúčový prepínač, zabraňuje použitiu TP na prepínanie medzi režimami.

1. Pripojte volič režimov k vstupom, ako je znázornené na obrázku nižšie.
2. Skontrolujte, či je volič režimu správne pripojený a nakonfigurovaný.



Konfigurácia pripojených bezpečnostných vstupov

Konfigurácia bezpečných vstupov pre pripojenie sekundárneho zariadenia vyžaduje odomknutie bezpečnostnej vstupno-výstupnej obrazovky.

1. V hlavnej ponuke ťuknite na položku **Aplikácia**.
2. Vyber možnosť **Bezpečnosť** a ťuknite na možnosť **Odomknúť**.
Po vyzvaní zadajte heslo a odomknite obrazovku Bezpečnosť.
Ak ste predtým nedefinovali heslo, použite predvolené heslo: `ursafe`.
3. V časti Bezpečnostné vstupy/výstupy vyberte položku **Vstupy**.
4. Vyberte jeden zo vstupných signálov ťuknutím na jednu z rozbaľovacích možností Vstup.
5. V rozbaľovacom zozname vyberte položku **Prevádzkový režim**.
6. Klepnite na **Použiť** a povoľte reštartovanie robota.
7. Ťuknite na položku **Potvrdiť bezpečnostnú konfiguráciu**.
Teraz môžete použiť iba sekundárne zariadenie na výber a/alebo prepínanie medzi prevádzkovými režimami.

Po priradení vstupu k sekundárnemu zariadeniu sa režimy prepínania cez TP deaktivujú. Ak sa pokúsite použiť TP na prepínanie režimov, zobrazí sa správa potvrdzujúca, že TP nemožno použiť na zmenu operačného režimu.

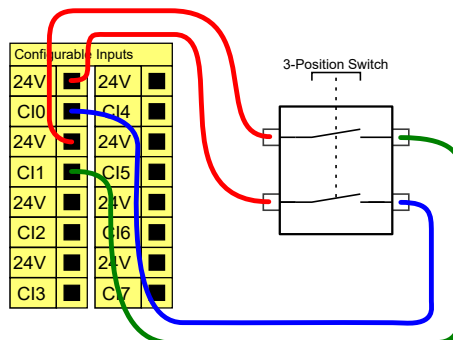
8.6.3. Trojpolohové pomocné zariadenie

Popis

Rameno robota je vybavené podporným zariadením vo forme Prenosného terminálu 3PE. Riadiaca skrinka podporuje nasledujúce konfigurácie zariadení:

- Prenosný terminál 3PE
- Externé trojpolohové pomocné zariadenie
- Externé trojpolohové pomocné zariadenie a Prenosný terminál 3PE

Obrázok nižšie zobrazuje spôsob pripojenia trojpolohového pomocného zariadenia.



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



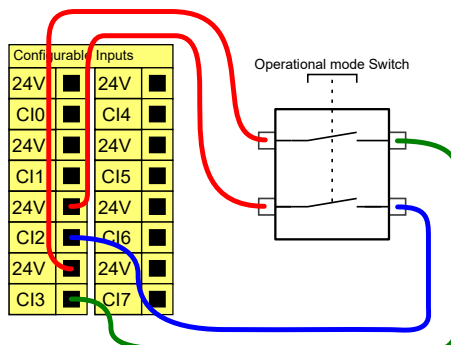
UPOZORNENIE

Bezpečnostný systém robota UR nepodporuje viac externých trojpolohových zariadení.

Prepínač prevádzkového režimu

Používanie trojpolohového pomocného zariadenia vyžaduje použitie prepínača prevádzkového režimu.

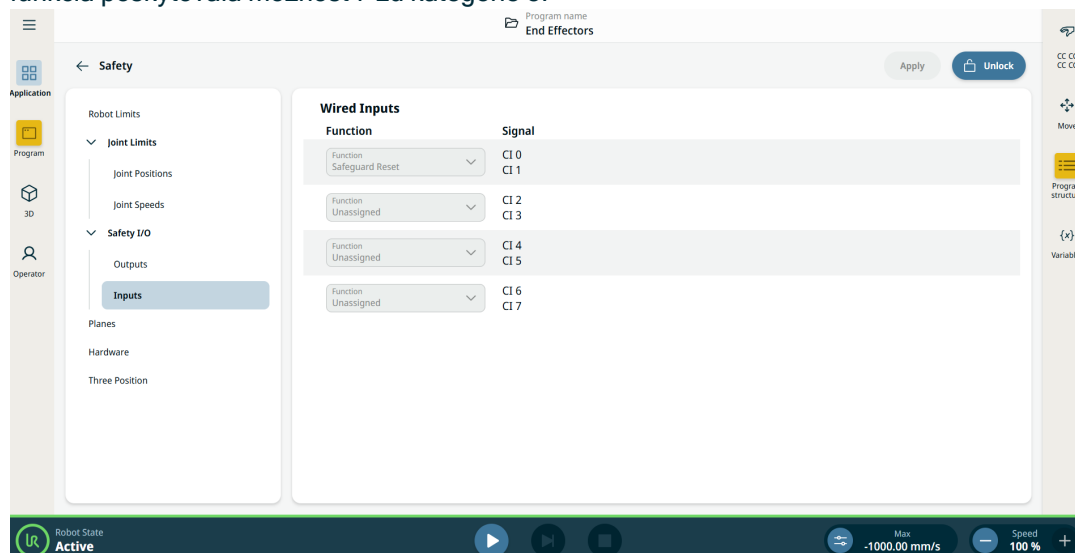
Prepínač prevádzkového režimu je znázornený na obrázku nižšie.



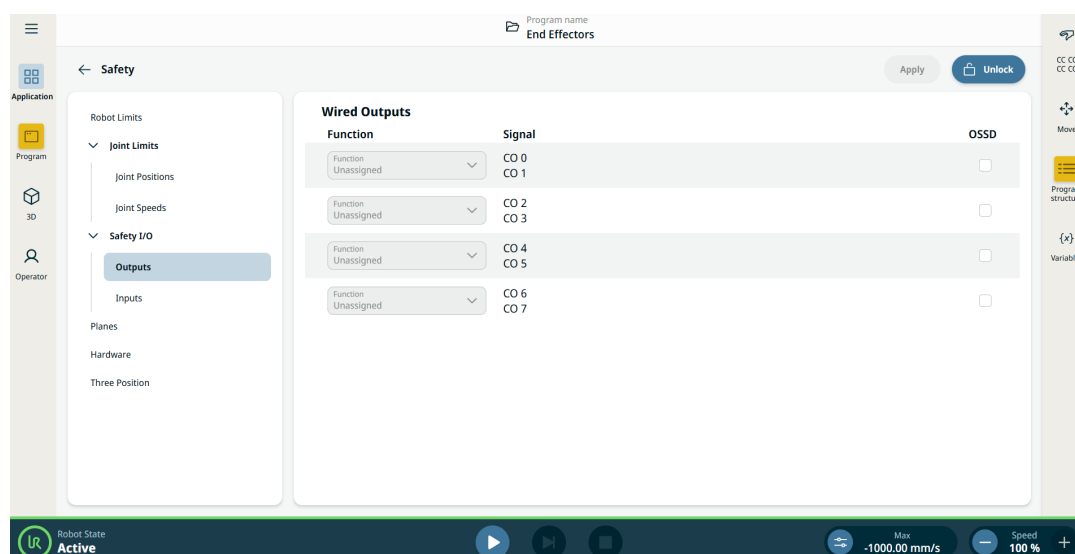
8.6.4. Bezpečnostné signály V/V

Popis

Vstupy a výstupy sú rozdelené medzi vstupy a výstupy a sú spárované tak, aby každá funkcia poskytovala možnosť PLd kategórie 3.



Obrázok 1.3: Obrazovka PolyScope X zobrazuje vstupné signály.



Vstupné signály Vstupy sú popísané v nasledujúcich tabuľkách:

Tlačidlo núdzového zastavenia	Vykoná zastavenie 1. kategórie (IEC 60204-1), pričom informuje ostatné stroje pomocou výstupu zastavenia systému, pokiaľ je takýto výstup zadefinovaný. Zastavenie sa spustí vo všetkých súčiastiach pripojených k výstupu.
Núdzové zastavenie robota	Vykoná zastavenie 1. kategórie (IEC 60204-1) prostredníctvom výstupu riadiacej skrinky, pričom informuje ostatné stroje pomocou výstupu núdzového zastavenia systému, pokiaľ je takýto výstup zadefinovaný.
Externé núdzové zastavenie	Vykonáva zastavenie kategórie 1 (IEC 60204-1) len na robotovi.
Znížená	Keď robot používa Normálnu alebo Zníženú konfiguráciu. Ak je nakonfigurovaný, slabý signál odoslaný na vstupy spôsobí prechod bezpečnostného systému na zníženú konfiguráciu. Rameno robota spomaľuje, aby vyhovovalo zníženým parametrom. Bezpečnostný systém zaručuje, že robot je v rámci znížených limitov menej ako 0,5 sekundy po spustení vstupu. Ak rameno robota naďalej porušuje niektorý zo znížených limitov, spustí sa kategória zastavenia 0. Spúšťače roviny môžu tiež spôsobiť prechod na zníženú konfiguráciu. Bezpečnostný systém prechádza do normálnej konfigurácie rovnakým spôsobom.

Vstupné signály

Vstupy sú popísané v nasledujúcej tabuľke

Prevádzkový režim	Pri použití externej voľby režimu sa prepína medzi automatickým režimom a manuálnym režimom . Robot je v automatickom režime, keď má vstup <i>nízkú</i> hodnotu a v manuálnom režime, keď má vstup <i>vysokú</i> hodnotu.
Resetovanie ochrannej záruky	Robot sa vráti zo stavu Ochranné zastavenie, pokiaľ dôjde k dosiahnutiu hraničnej hodnoty stúpania na vstupe ochranného resetu. Keď dôjde k ochrannému zastaveniu, dbá tento vstup na to, aby stav ochranného zastavenia pokračoval, kým sa nespustí reset.
Zabezpečenie	Zastavenie spustené ochranným vstupom. Vykoná zastavenie kategórie 2 (IEC 60204-1) vo všetkých režimoch, keď je spustené ochranným mechanizmom.
Zastavenie ochranného mechanizmu automatického režimu	Vykoná zastavenie kategórie 2 (IEC 60204-1) LEN v automatickom režime. Ochranné zastavenie v automatickom režime sa dá zvoliť, len keď je nakonfigurované a namontované trojpolohové pomocné zariadenie.
Reset ochrany automatického režimu	Robot sa vráti zo stavu Ochranné zastavenie v automatickom režime, pokiaľ dôjde k dosiahnutiu hraničnej hodnoty stúpania na vstupe ochranného resetu v automatickom režime.
Freedrive na robote	Vstup Voľný chod môžete nakonfigurovať tak, aby umožňoval a používal Voľný chod bez stlačenia tlačidla Voľný chod na štandardnom TP, alebo bez toho, aby ste museli stlačiť a podržať ktorékoľvek z tlačidiel na 3PE TP v polohe stlačenia svetla.
Trojpolohové pomocné zariadenie	V manuálnom režime je na pohyb robota potrebné stlačiť externé trojpolohové pomocné zariadenie a podržať ho v stredovej polohe. Ak používate zabudované trojpolohové pomocné zariadenie, je na pohyb robota potrebné ho stlačiť a podržať ho v strednej polohe.

**VAROVANIE**

Keď je predvolené vynulovanie ochranného opatrenia vypnuté, dôjde k automatickému vynulovaniu, keď ochranné opatrenie už nespustí zastavenie. To sa môže stať, ak osoba prejde cez ochranné pole.

Ak osoba nie je detekovaná ochranným zariadením a je vystavená nebezpečenstvu, automatický reset je podľa noriem zakázaný.

- Externý reset použite na zabezpečenie resetovania len vtedy, keď osoba nie je vystavená nebezpečenstvu.

**VAROVANIE**

Keď je zapnutá funkcia ochranného zastavenia v automatickom režime, ochranné zastavenie sa v manuálnom režime nespustí.

Výstupné signály

Všetky bezpečnostné výstupy sa znížia v prípade porušenia alebo poruchy bezpečnostného systému. To znamená, že výstup zastavenia systému spustí zastavenie aj vtedy, keď sa nespustí núdzové zastavenie.

Môžete použiť nasledujúce bezpečnostné funkcie výstupných signálov. Keď sa stav, ktorý spustil vysoké signály skončí, všetky signály sa vrátia na nízke:

¹ Systémové zastavenie	Signál je <i>Nízky</i> , keď bol bezpečnostný systém spustený do stavu zastavenia vrátane vstupu núdzového zastavenia robota alebo tlačidla núdzového zastavenia. Ako prevencia zablokovania sa nízky signál neodošle, ak stav Núdzového zastavenia spustí vstup zastavenia systému.
Pohyb robota	Signál je <i>Nízka</i> , ak sa robot pohybuje, inak vysoká.
Robot sa nezastavuje	Signál je <i>Vysoká</i> , keď je robot zastavený alebo v procese zastavenia z dôvodu núdzového zastavenia alebo bezpečnostného zastavenia. V opačnom prípade bude mať logiku nízkej úrovne.
Znížená	Signál je <i>Nízky</i> , keď sú aktívne znížené parametre alebo ak je bezpečnostný vstup nakonfigurovaný so zníženým vstupom a signál je v súčasnosti nízky. V opačnom prípade je signál vysoký.
Neznížené	Toto je inverzná hodnota k hodnote Znížený, definovanej vyššie.
Bezpečné bývanie	Signál je <i>Vysoký</i> , ak je rameno robota zastavené a nachádza sa v nakonfigurovanej bezpečnej predvolenej polohe. V opačnom prípade je signál <i>Low</i> . To sa často používa, keď sú roboty UR integrované s mobilnými robotmi.
Trojpolohové pomocné zariadenie zastavené	Signál je nízky, keď je aktívne zastavenie trojpolohového poconého zariadenia, v opačnom prípade vysoký.
Trojpolohové pomocné zariadenie nie je zastavené	Signál je nízky, keď je neaktívne zastavenie trojpolohového poconého zariadenia, v opačnom prípade vysoký.


UPOZORNENIE

Externý mechanizmus, ktorý z robota prijíma stav Núdzového zastavenia cez výstup zastavenia systému, musí byť v súlade s normou ISO 13850. To je potrebné najmä v nastaveniach, kde je vstup núdzového zastavenia robota pripojený k externému zariadeniu núdzového zastavenia. V takých prípadoch sa po uvoľnení externého zastavenia systému vstup Núdzového zastavenia systému zmení na vysoký. To znamená, že stav núdzového zastavenia na externom strojovom zariadení sa vynuluje bez potreby manuálneho zásahu operátora robota. Preto, aby boli splnené bezpečnostné normy, externé strojové zariadenia musia vyžadovať ručný zásah, aby sa mohli obnoviť.

¹Systémové zastavenie bolo predtým známe ako „systémové núdzové zastavenie“ pre roboty Universal Robots. PolyScope môže zobraziť „Núdzové zastavenie systému“.



8.7. Univerzálne digitálne V/V

Popis

Táto obrazovka obsahuje nastavenia pre automatické načítanie a spustenie predvoleného programu a pre automatickú inicializáciu rameno robota pri spustení.

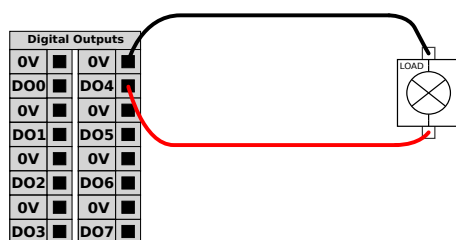
Univerzálne digitálne V/V

Táto časť popisuje univerzálne 24V V/V (šedé svorky) a konfigurovateľné V/V (žlté svorky s čiernym textom), keď sú konfigurované ako bezpečnostné V/V.

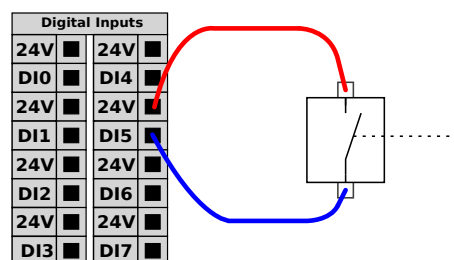
Univerzálne V/V sa môžu používať na pohon zariadení, ako sú pneumatické relé priamo alebo v rámci komunikácie s inými systémami PLC. Všetky digitálne výstupy je možné automaticky deaktivovať, keď sa vykonávanie programu zastaví.

V tomto režime je výstup vždy nízky, keď nie je spustený program. Príklady sú uvedené v nasledujúcich podčastiach.

V týchto príkladoch sú použité bežné digitálne výstupy, ale môžu sa tiež používať akékoľvek konfigurovateľné výstupy, ak nie sú konfigurované na vykonávanie bezpečnostnej funkcie.



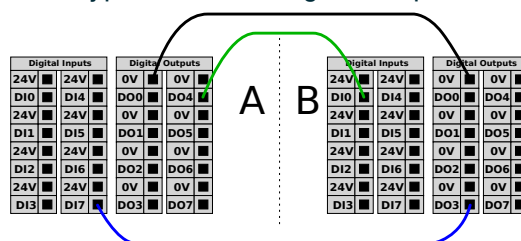
Toto je príklad toho, ako sa prostredníctvom pripojených digitálnych výstupov ovláda zaťaženie.



Toto je príklad toho, ako je jednoduché tlačidlo pripojené k digitálnemu vstupu.

Komunikácia s inými strojmi alebo PLC

Digitálne V/V sa môžu používať na komunikáciu s inými zariadeniami, ak sa vytvorí spoločné GND (0 V) a ak stroj používa technológiu PNP, pozri nižšie.



8.7.1. Diaľkové ovládanie ZAP/VYP

Popis

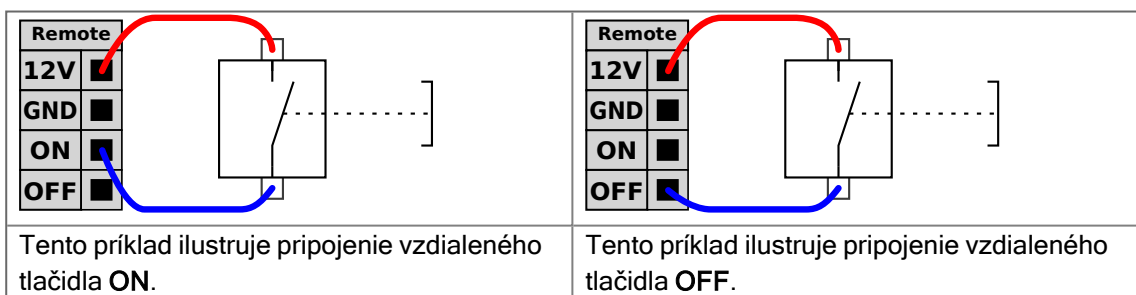
Riadiacu skrinku môžete zapnúť a vypnúť aj bez použitia prenosného terminálu pomocou diaľkového ovládania **ZAP/VYP**. Toto sa zvyčajne používa:

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

Diaľkové ovládanie

Diaľkové ovládanie **ON/OFF** poskytuje pomocné napájanie 12 V, ktoré sa udržiava aktívne, keď je riadiaca skrinka vypnutá. Vstup **ON** je určený iba na krátkodobú aktiváciu a funguje rovnakým spôsobom ako tlačidlo **POWER**. Vstup **OFF** môžete držať stlačený ľubovoľne dlhý čas. Na účely automatického nahrania a spustenia programov použite softvérové funkcie. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
[12 V - GND]	Napätie	10	12	13	V
[12 V - GND]	Prúd	-	-	100	mA
[ZAP/VYP]	Neaktívne napätie	0	-	0,5	V
[ZAP/VYP]	Aktívne napätie	5	-	12	V
[ZAP/VYP]	Vstupný prúd	-	1	-	mA
[ZAP]	Čas aktivácie	200	-	600	ms



POZOR

Udržiavanie stlačenia a podržania tlačidla napájania vypne riadiacu skrinku bez uloženia.

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

8.8. Univerzálne analógové V/V

Popis

Rozhranie analógových V/V je zelená svorka. Je ju možné používať na nastavenie alebo meranie napätia (0 - 10 V) alebo prúdu (4 - 20 mA) z alebo do iného zariadenia.

Na dosiahnutie najvyššej presnosti sa odporúčajú nasledujúce pokyny.

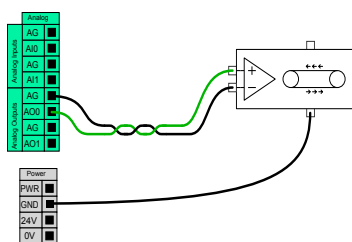
- Použite svorku AG, ktorá sa nachádza čo najbližšie k V/V. Dvojica zdieľa spoločný režim filtra.
- Použite rovnaké gnd (0 V) pre zariadenie a riadiacu skrinku. Analógové V/V nie je galvanicky izolované od riadiacej skrinky.
- Použite tienový kábel alebo krútenú dvojlinku. Pripojte tienový kábel k svorke GND na svorke označenej **Power**.
- Používajte zariadenie, ktoré pracuje v prúdovom režime. Prúdové signály sú menej citlivé na rušenie.

Elektrické špecifikácie

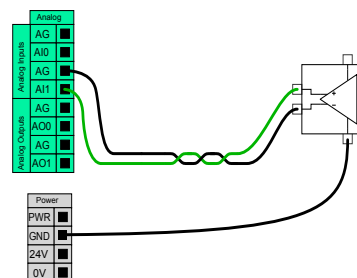
Režimy vstupov môžete vyberať v rozhraní GUI. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Svorky	Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
<i>Analógový vstup v prúdovom režime</i>					
[AIx - AG]	Prúd	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Odpor	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit
<i>Analógový vstup v napäťovom režime</i>					
[AIx - AG]	Napätie	0	-	10	V
[AIx - AG]	Odpor	-	10	-	kOhm
[AIx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit
<i>Analógový výstup v prúdovom režime</i>					
[AOx - AG]	Prúd	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Napätie	0	-	24	V
[AOx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit
<i>Analógový výstup v napäťovom režime</i>					
[AOx - AG]	Napätie	0	-	10	V
[AOx - AG]	Prúd	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Odpor	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Rozlíšenie	-	12	-	bit

Analógový výstup a analógový vstup



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



Tento príklad ilustruje pripojenie analógového senzora.

8.9. Diaľkový režim v prehľade bezpečnosti

Popis

Ak je aktivovaný, Diaľkový režim umožňuje externým zariadeniam pripojiť sa ku kľúčovým službám, ako je napríklad Primárne rozhranie.

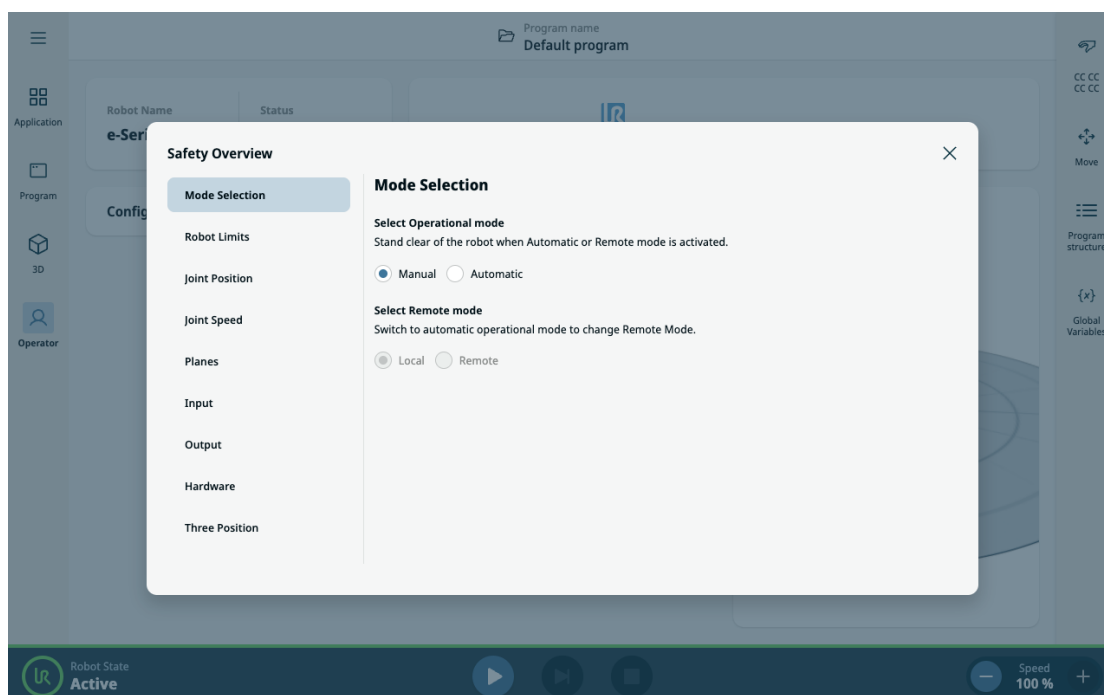
Diaľkový režim je možné prepínať pomocou špeciálneho prepínača v dialógovom okne Prehľad bezpečnosti.

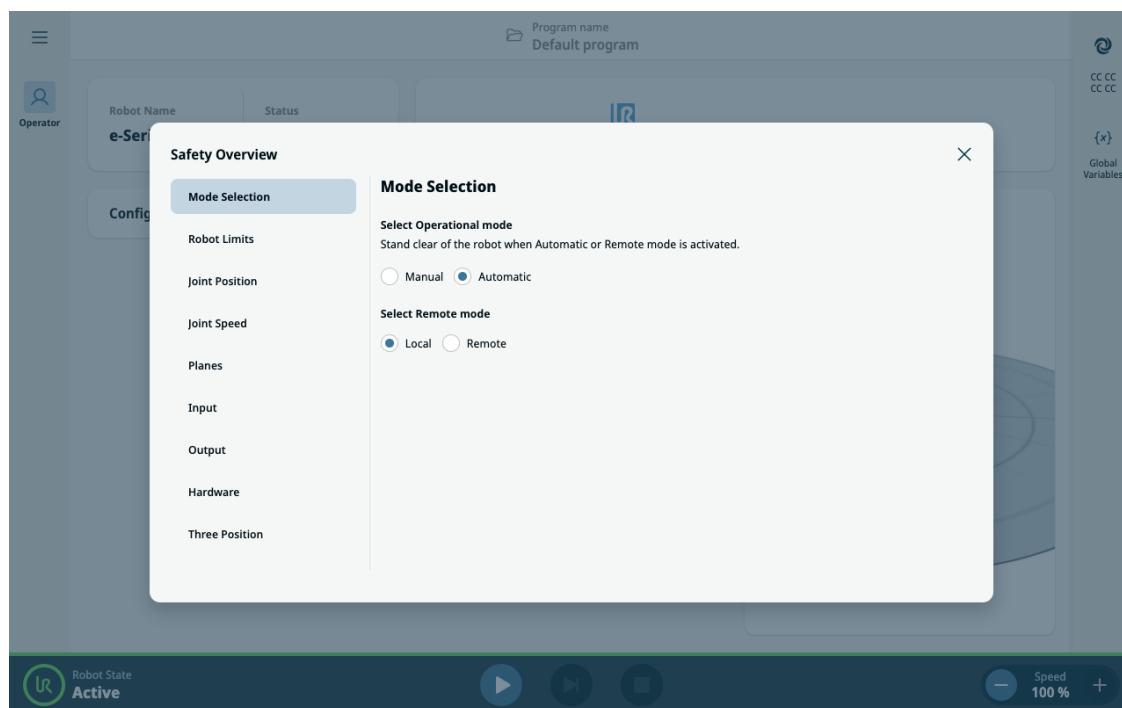
1. Prejdite na prehľad bezpečnosti na hlavnej obrazovke.
2. Kliknite na položku Výber režimu.
3. Teraz môžete vybrať možnosť Automatický a potom Diaľkový.

„Miestne“ je predvolene zapnuté.

„Diaľkové“ je aktívne len vtedy, keď je aplikácia v automatickom režime.

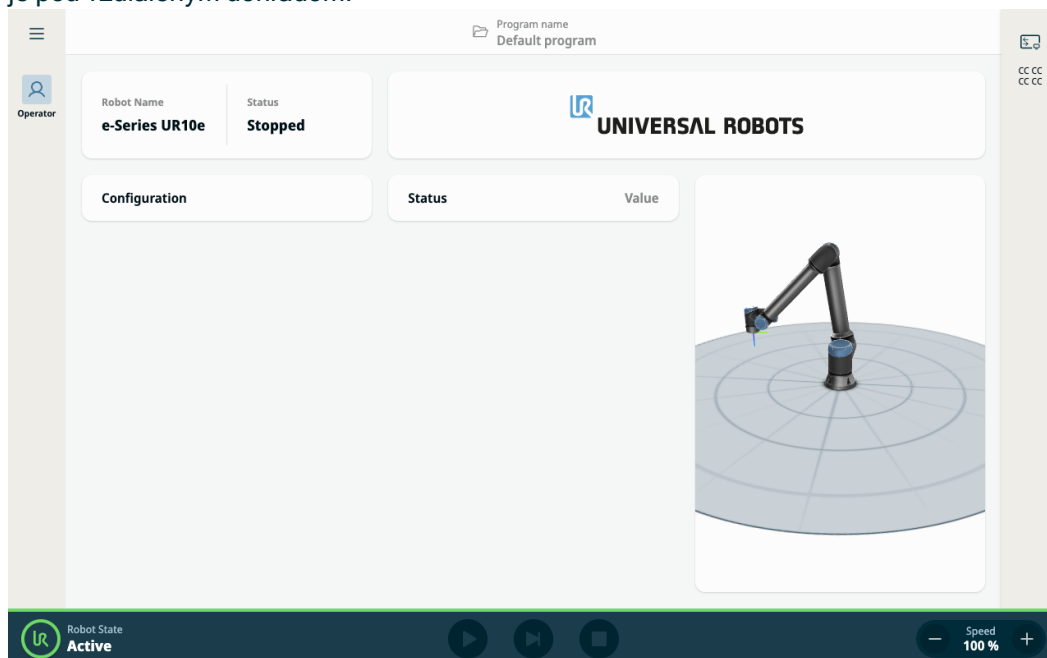
Prepnúť prístup





Bezpečné uzamknutie

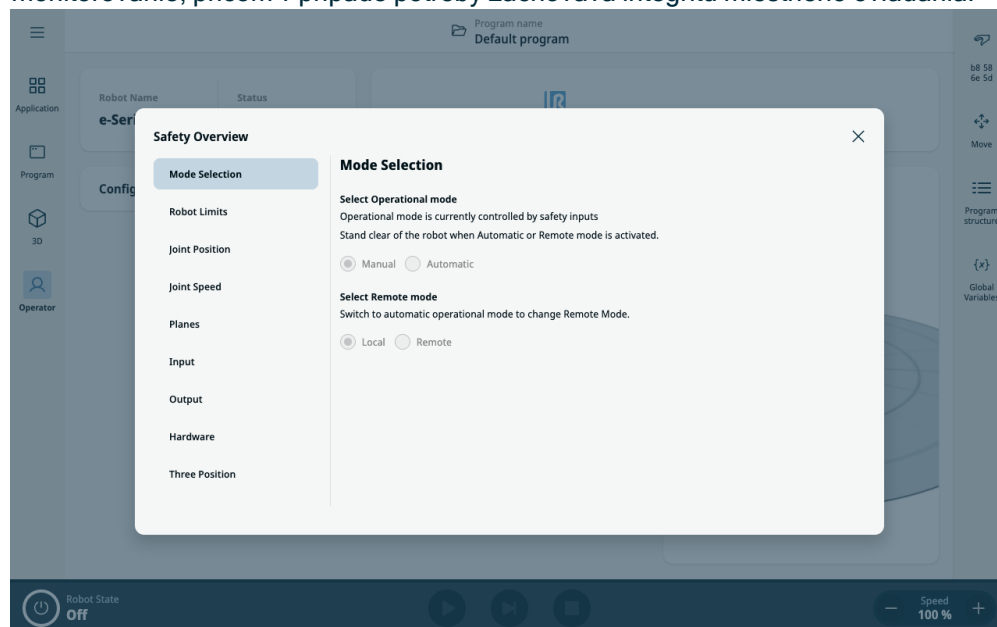
Počas diaľkového režimu prejde rozhranie PolyScope X do zabezpečeného stavu určeného len na čítanie. Všetky editačné a ovládacie akcie sú vypnuté a prístupná zostáva iba obrazovka operátora v režime len pre zobrazenie. Okrem toho sa nad bezpečnostným kontrolným súčtom zobrazuje ikona vzdialeného režimu, ktorá jasne naznačuje, že systém je pod vzdialeným dohľadom.



Bezpečnosť riadená vstupmi/výstupmi

Ak je prevádzkový režim robota riadený signálom vstupu/výstupu, prepnutie do manuálneho režimu prostredníctvom vstupu/výstupu automaticky vráti diaľkový režim späť do miestneho režimu.

Táto funkcia zabezpečuje bezpečné a štruktúrované prostredie pre vzdialené monitorovanie, pričom v prípade potreby zachováva integritu miestneho ovládania.



9. Integrácia koncového efektu

Popis

Koncový efektor môže byť v tejto príručke označovaný aj ako nástroj a obrobok.



UPOZORNENIE

UR poskytuje dokumentáciu pre koncový efektor, ktorý má byť integrovaný s ramenom robota.

- Montáž a pripojenie nájdete v dokumentácii špecifickej pre koncový efektor/nástroj/obrobok.

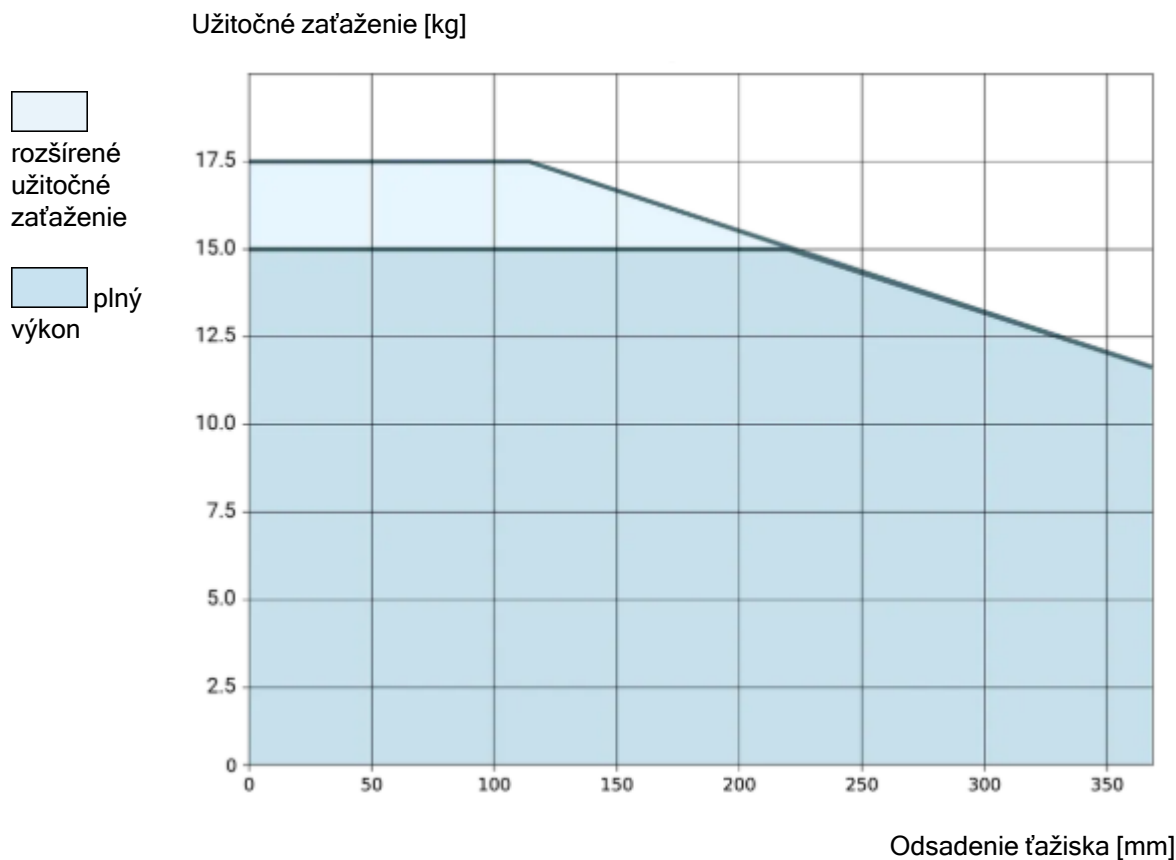
9.1. Maximálne zaťaženie

Popis

Menovité užitočné zaťaženie ramena robota závisí od posunu ťažiska (CoG) užitočného zaťaženia, ako je uvedené nižšie. Odchýlka gravitačného stredu sa definuje ako vzdialenosť od stredu nástrojovej príruby po gravitačný stred príslušného zaťaženia.

Rameno robota sa môže prispôbiť dlhému posunu ťažiska, ak je užitočné zaťaženie umiestnené pod prírubou nástroja. Napríklad pri výpočte hmotnosti užitočného zaťaženia v aplikácii pick and place berte do úvahy uchopovač aj obrobok.

Schopnosť robota zrýchľovať sa môže znížiť, ak užitočné zaťaženie CoG presahuje dosah a užitočné zaťaženie robota. Dosah a užitočné zaťaženie robota si môžete overiť v technických špecifikáciách.

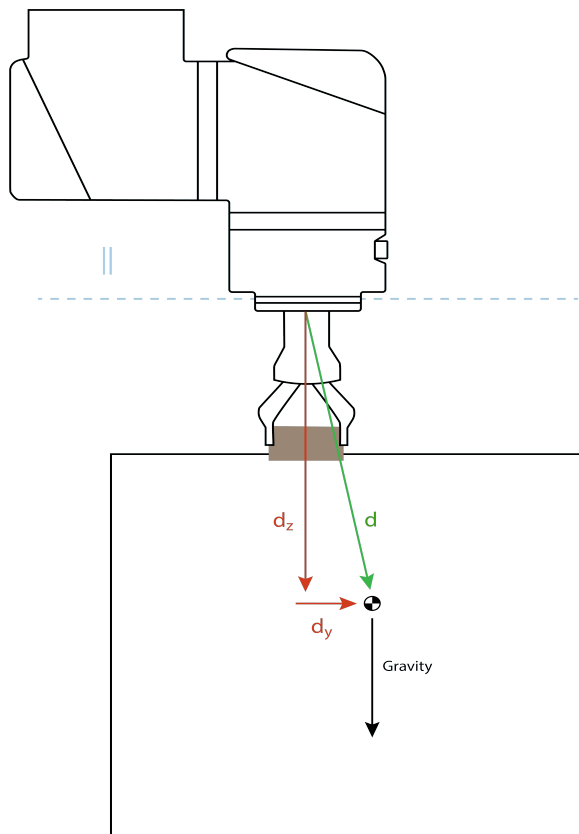


Vzťah medzi menovitým zaťažením a odchýlkou gravitačného stredu.

**Zvýšenie
kapacity
užitočného
zaťaženia**

Rameno robota môže pojať väčšie užitočné zaťaženie a dlhšie posuny CoG, ak je užitočné zaťaženie umiestnené pod prírubou nástroja. Maximálnu nosnosť ramena robota môžete zvýšiť podľa nasledujúcich kritérií:

- Pohyb s vysokým užitočným zaťažením je s nástrojom orientovaným vertikálne nadol, ako je to často v prípade paletizačných aplikácií.
- CoG užitočného zaťaženia je v rámci nominálneho horizontálneho dosahu robota.
- Posun CoG v horizontálnej rovine XY nepresahuje rozšírenú krivku užitočného zaťaženia (dlhé posuny v osi Z, ktoré presahujú krivku užitočného zaťaženia, nie sú problémom).



Príklad výpočtu horizontálneho posunu ťažiska.

Ako je znázornené vyššie, horizontálny posun užitočného zaťaženia d_y by mal byť v rámci krivky užitočného zaťaženia.

Rozšírené užitočné zaťaženie je možné pre akúkoľvek montážnu orientáciu robota.

Zvýšenie maximálnej kapacity užitočného zaťaženia môže spôsobiť, že sa robot bude pohybovať nižšou rýchlosťou a nižším zrýchlením. Vyššie zaťaženie kĺbov môže obmedziť niektoré pohyby v rámci pracovného rozsahu robota. Softvér robota automaticky zabezpečuje, aby neboli prekročené mechanické limity robota.


UPOZORNENIE

Používanie rozšíreného rozsahu užitočného zaťaženia nemá za následok stratu záruky na tohto robota.

**Zotrvačnosť
užitočného
zaťaženia**

Ak je užitočné zaťaženie správne nastavené, môžete nakonfigurovať užitočné zaťaženie s vysokou zotrvačnosťou.

Softvér riadiacej jednotky automaticky upravuje zrýchlenie, ak sú správne nakonfigurované nasledujúce parametre:

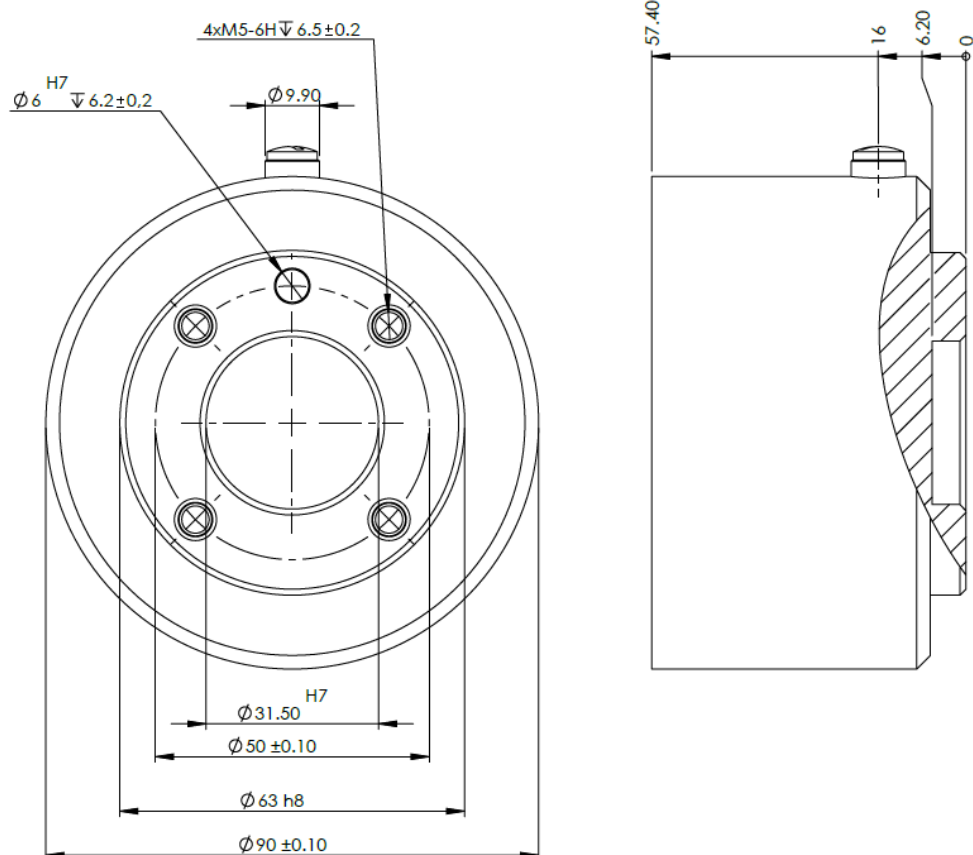
- Hmotnosť užitočného zaťaženia
- Ťažisko
- Zotrvačnosť

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

9.2. Zabezpečenie nástroja

Popis

Nástroj alebo obrobok je pripevnený k výstupnej prírubě nástroja na špičke robota.



Rozmery a vzor otvorov príruby nástroja. Všetky rozmery sú v mm.

**Prírubá
nástroja**

Výstupná prírubá nástroja (ISO 9409-1) je miesto, kde je nástroj namontovaný na špičke robota. Pre polohovací kolík sa odporúča použiť otvor s radiálnymi drážkami, aby sa zabránilo nadmernému obmedzeniu pri udržaní presnej polohy.

**POZOR**

Veľmi dlhé skrutky M6 môžu tlačiť na spodnú časť príruby nástroja a spôsobiť skrat robota.

- Na montáž nástroja nepoužívajte skrutky, ktoré presahujú 8 mm.

**VAROVANIE**

Nesprávne utiahnutie skrutiek môže spôsobiť zranenie v dôsledku uvoľnenia príruby adaptéra a/alebo koncového efektora.

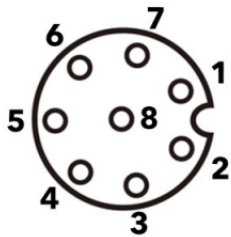
- Uistite sa, že nástroj je správne a bezpečne priskrutkovaný na svoje miesto.
- Uistite sa, že nástroj je vyrobený tak, aby nevytváral nebezpečné situácie neočakávaným upustením súčasti.

9.3. I/O nástroja

Konektor nástroja

Tento konektor zabezpečuje napájanie a riadi signály do unášačov a senzorov používaných v konkrétnom nástroji robota. Konektor nástroja má osem otvorov a nachádza sa vedľa príruby nástroja na zápästí 3.

Osem vodičov vo vnútri konektora má rôzne funkcie, ako je uvedené nižšie:

	Kolík č.	Signál	Popis
	1	AI3/RS485-	Analóg v 3 alebo RS485-
	2	AI2/RS485+	Analóg v 2 alebo RS485+
	3	TO0/PWR	Digitálne výstupy 0 alebo 0 V/12 V/24 V
	4	TO1/GND	Digitálne výstupy 1 alebo Zem
	5	POWER	0 V/12 V/24 V
	6	TI0	Digitálne vstupy 0
	7	TI1	Digitálne vstupy 1
	8	GND	Zem



UPOZORNENIE

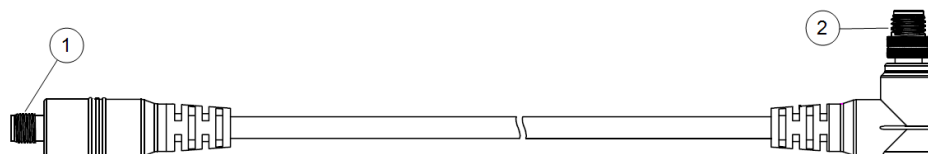
Konektor náradia sa musí dotiahnuť ručne maximálne na 0,4 Nm.

Príslušenstvo V/V nástroja

Nástroje V/V pre všetky roboty Universal Robots môžu vyžadovať prídavný prvok na uľahčenie pripojenia k nástrojom. Môžete použiť adaptér kábla nástroja.

**Káblový
adaptér na
nástadie**

Káblový adaptér na nástadie je elektronické príslušenstvo, ktoré umožňuje kompatibilitu medzi nástrojmi V/V a nástrojmi.



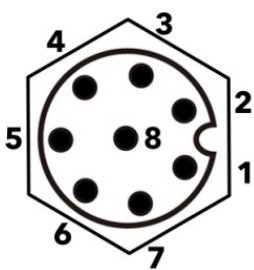
1	Pripája sa k nástroju/koncovému efektoru.
2	Pripája sa k robotovi.


VAROVANIE

Pripojenie káblového adaptéra na nástadie k zapnutému robotovi môže spôsobiť zranenie.

- Pred pripojením adaptéra k robotu pripojte adaptér k nástroju/koncovému efektoru.
- Robot nezapínajte, ak káblový adaptér na nástadie nie je pripojený k nástroju/koncovému efektoru.

Osem vodičov vo vnútri káblového adaptéra na nástadie má rôzne funkcie, ako je uvedené nižšie:

	Kolík č.	Signál	Popis
	1	AI2/RS485+	Analóg v 2 alebo RS485+
	2	AI3/RS485-	Analóg v 3 alebo RS485-
	3	TI1	Digitálne vstupy 1
	4	TI0	Digitálne vstupy 0
	5	POWER	0 V/12 V/24 V
	6	TO1/GND	Digitálne výstupy 1 alebo Zem
	7	TO0/PWR	Digitálne výstupy 0 alebo 0 V/12 V/24 V
	8	GND	Zem


UZEMNENIE

Príruba nástroja je pripojená na GND (zem).

9.3.1. Špecifikácie inštalácie V/V nástroja

Popis Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie. Otvorte nástroj V/V v karte Inštalácia a nastavte interné poháňanie na 0 V, 12 V alebo 24 V.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Napájacie napätie v 24V režime	23,5	24	24,8	V
Napájacie napätie v režime 12 V	11,5	12	12,5	V
Napájací prúd (jednoduchý čap)	-	1000	2 000**	mA
Napájací prúd (dvojitý čap)	-	2 000	2 000**	mA
Kapacitná záťaž napájania	-	-	8000***	uF

* Pre indukčné záťaže sa odporúča použiť ochrannú diódu.

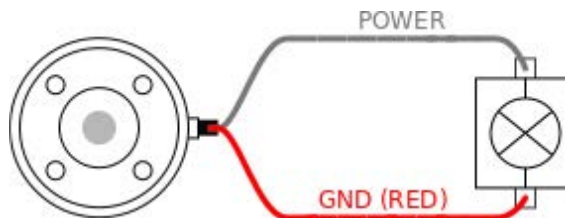
** Špička max. 1 sekunda, pracovný cyklus max: 10 %. Priemerný prúd za 10 sekúnd nesmie prekročiť typický prúd.

*** Keď je napájanie nástroja povolené, začne plynúť čas mäkkého štartu 400 ms, ktorý umožňuje, aby sa pri štarte k napájaniu nástroja pripojila kapacitná záťaž 8000 uF. Zapájanie kapacitnej záťaže za chodu je zakázané.

9.3.2. Zdroj napájania nástroja

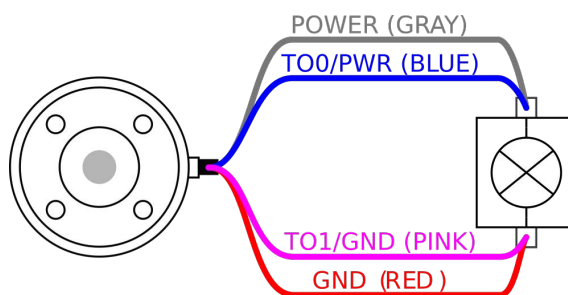
Popis

Prístup k nástroju V/V na karte Inštalácia


Poháňanie dvojitého čapu

V režime Pohonu dvojitého čapu sa dá výstupný prúd zvýšiť tak, ako je uvedené v časti Nástroj V/V.

1. V hlavičke ťuknite na možnosť **Inštalácia**.
2. V zozname naľavo ťuknite na možnosť **Všeobecné**.
3. Ťuknite na **V/V nástroja** a vyberte možnosť **Dvojpínové napájanie**.
4. Pripojte napájací drôt (sivý) do TO0 (modrý) a uzemňovací drôt (červený) do TO1 (ružový)


UPOZORNENIE

Ked' robot vykoná núdzové zastavenie, napätie pre oba napájacie kolíky sa nastaví na 0 V (napájanie je vypnuté).

9.3.3. Digitálne vstupy nástroja

Popis

Táto obrazovka obsahuje nastavenia pre automatické načítanie a spustenie predvoleného programu a pre automatickú inicializáciu rameno robota pri spustení.

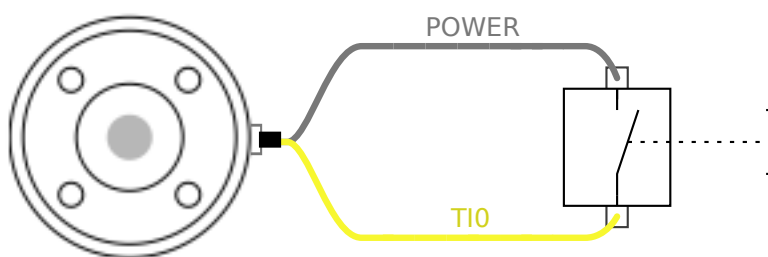
Tabuľka

Digitálne vstupy sú implementované ako PNP so slabými znižovacími odpormi. To znamená, že plávajúci vstup bude mať vždy nízke odpochy. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie	-0,5	-	26	V
Logické nízke napätie	-	-	2,0	V
Logické vysoké napätie	5,5	-	-	V
Vstupný odpor	-	47 k	-	Ω

Používanie digitálnych vstupov nástroja

Tento príklad ilustruje pripojenie jednoduchého tlačidla.



9.3.4. Digitálne výstupy nástroja

Popis Digitálne výstupy podporujú tri rôzne režimy:

Režim	Aktívne	Neaktívne
Pokles (NPN)	LO	Otvoriť
Zdroj (PNP)	HI	Otvoriť
Tlak/táh	HI	LO

Na nakonfigurovanie výstupného režimu každého čapu prejdite nástroj V/V v karte Inštalácia. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie:

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Napätie v otvorenom stave	-0,5	-	26	V
Napätie pri poklese 1A	-	0,08	0,09	V
Prúd pri dodávke/poklese	0	600	1000	mA
Prúd cez GND	0	1000	3 000**	mA



UPOZORNENIE

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

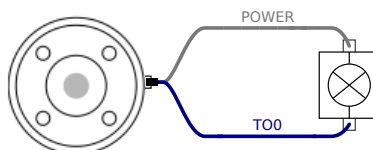


POZOR

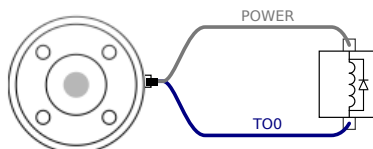
Digitálne výstupy v nástroji nemajú prúdové obmedzenie. Prekročenie uvedených údajov môže spôsobiť trvalé poškodenie.

Používanie digitálnych výstupov nástroja

Tento príklad ilustruje, ako zapnúť zaťaženie pomocou napájania 12 V alebo 24 V. Výstupné napätie sa musí zadať na karte V/V. Medzi spojom NAPÁJANIE a tieniacim/uzemňovacím vodičom je napätie aj vtedy, keď je zaťaženie vypnuté.



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



9.3.5. Analógové vstupy nástroja

Popis Analógový vstup nástroja je nediferenciálny a môže sa nastaviť buď na napätie (0 - 10 V), alebo prúd (4 - 20 mA) na karte V/V. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

Parameter	Min.	Typ	Max.	Jednotka
Vstupné napätie v napäťovom režime	-0,5	-	26	V
Vstupný odpor v rozsahu 0 až 10V	-	10,7	-	k Ω
Rozlíšenie	-	12	-	bit
Vstupné napätie v prúdovom režime	-0,5	-	5,0	V
Vstupný prúd v prúdovom režime	-2,5	-	25	mA
Vstupný odpor v rozsahu 4 mA až 20 mA	-	182	188	Ω
Rozlíšenie	-	12	-	bit

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

Upozornenie

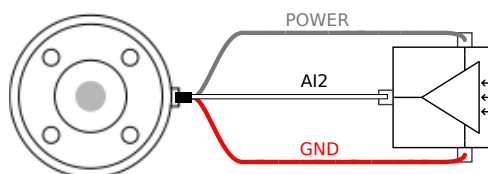


POZOR

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

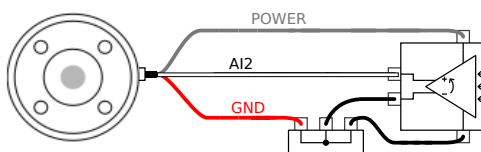
Používanie analógových vstupov nástroja, nediferenciálnych

Tento príklad znázorňuje pripojenie analógového senzora k nediferenciálnemu výstupu. Výstup snímača môže byť buď prúd alebo napätie, pokiaľ je vstupný režim tohto analógového vstupu nastavený na rovnakú hodnotu na karte I/O. Poznámka: Môžete skontrolovať, či snímač s napäťovým výstupom môže riadiť vnútorný odpor nástroja alebo či je meranie neplatné.



Používanie analógových vstupov nástroja, diferenciálnych

Tento príklad znázorňuje pripojenie analógového senzora k diferenciálnemu výstupu. Pripojenie zápornej časti výstupu s GND (ZEM) (0 V) funguje rovnako ako v prípade nediferenciálneho senzora.



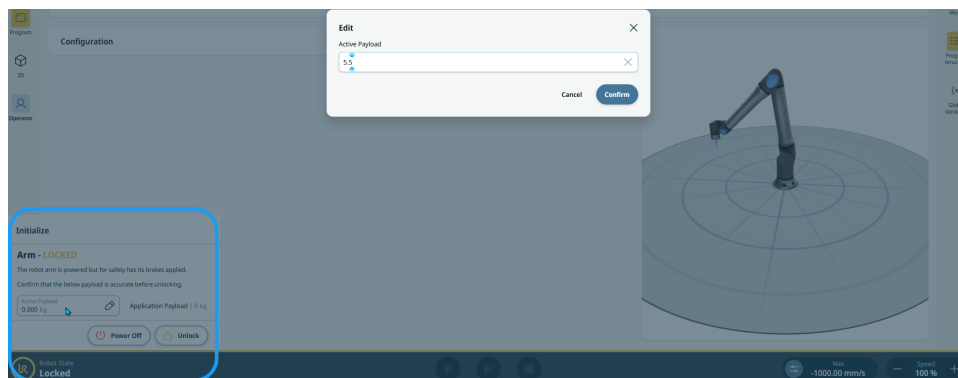
9.4. Nastaviť zaťaženie

9.4.1. Bezpečné nastavenie aktívneho užitočného zaťaženia

Verify installation

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

1. Na prenosnom termináli stlačte tlačidlo núdzového zastavenia.
2. Na obrazovke ťuknite na tlačidlo **OK**, keď sa zobrazí okno Núdzové zastavenie robota.
3. Na prenosnom termináli ťuknite na vypínač a spustíte systém, čím sa načíta systém PolyScope X.
4. Ťuknite na tlačidlo **Napájanie** v ľavom dolnom rohu obrazovky.
5. Podržte a otočte tlačidlo núdzového zastavenia pre odomknutie.
6. V pätičke obrazovky skontrolujte, či je **stav robota Vypnutý**.
7. Opustite dosah (pracovný priestor) ramena robota.
8. Ťuknite na tlačidlo **Napájanie** na obrazovke.
9. V poli inicializácie ťuknite na **Zapnúť** a stav robota sa zmení na **Zamknutý**.
10. V poli Aktívne užitočné zaťaženie overte hmotnosť užitočného zaťaženia.
V 3D zobrazení môžete tiež overiť správnosť montážnej polohy.
11. Ťuknite na pole **Aktívne užitočné zaťaženie** a na hlavnej obrazovke sa zobrazí pole **Upraviť**.
12. Zadaťte svoje aktívne užitočné zaťaženie a **potvrdíte**.



13. Ťuknite na tlačidlo **Odomknúť**, aby sa uvoľnil brzdový systém ramena robota.

10. Konfigurácia

10.1. Nastavenie

Popis	Nastavenia v PolyScope X sú prístupné prostredníctvom rozbaľovacej ponuky v hlavnej ponuke. Máte prístup k nasledujúcim sekciám: • Všeobecné • Heslo • Connection • Zabezpečenie
Všeobecné nastavenia	Vo všeobecných nastaveniach môžete zmeniť preferovaný jazyk, jednotky merania atď. Softvér môžete aktualizovať aj vo všeobecných nastaveniach.
Nastavenia hesla	V nastaveniach hesla nájdete predvolené heslá a spôsob ich zmeny na preferované a bezpečné heslá.
Nastavenia pripojenia	V nastaveniach pripojenia môžete nastaviť sieťové nastavenia, napríklad IP adresu, server DNS atď. Tu sa nachádzajú aj nastavenia súvisiace so službou UR Connect.
Bezpečnostné nastavenia	Nastavenia zabezpečenia týkajúce sa SSH, oprávnení na heslo správcu a povolenia/vypnutia rôznych služieb v softvéri.

10.1.1. Heslo

Popis	V nastaveniach hesla v PolyScope X nájdete tri rôzne typy hesiel. • Prevádzkový režim • Bezpečnosť • Správca Je možné nastaviť rovnaké heslo vo všetkých troch prípadoch, ale je tiež možné nastaviť tri rôzne heslá na oddelenie prístupu a možností.
--------------	--

Heslo správcu

Popis

Všetky možnosti v časti Zabezpečenie sú chránené heslom správcu. Obrazovky chránené heslom správcu sú uzamknuté priehľadným prekrytím, ktoré spôsobuje nedostupnosť nastavení. Prístup k zabezpečeniu vám umožňuje konfigurovať nastavenia nasledovne:

- Secure Shell
- Oprávnenia
- Služby

Nastavenia môžu byť upravené len určeným správcom.

Odomknutím ktorejkoľvek z možností v časti Zabezpečenie odomknete aj ďalšie možnosti, kým neopustíte ponuku Nastavenia.

Predvolené heslo

Predvolené heslo pre heslo správcu je: easybot



UPOZORNENIE

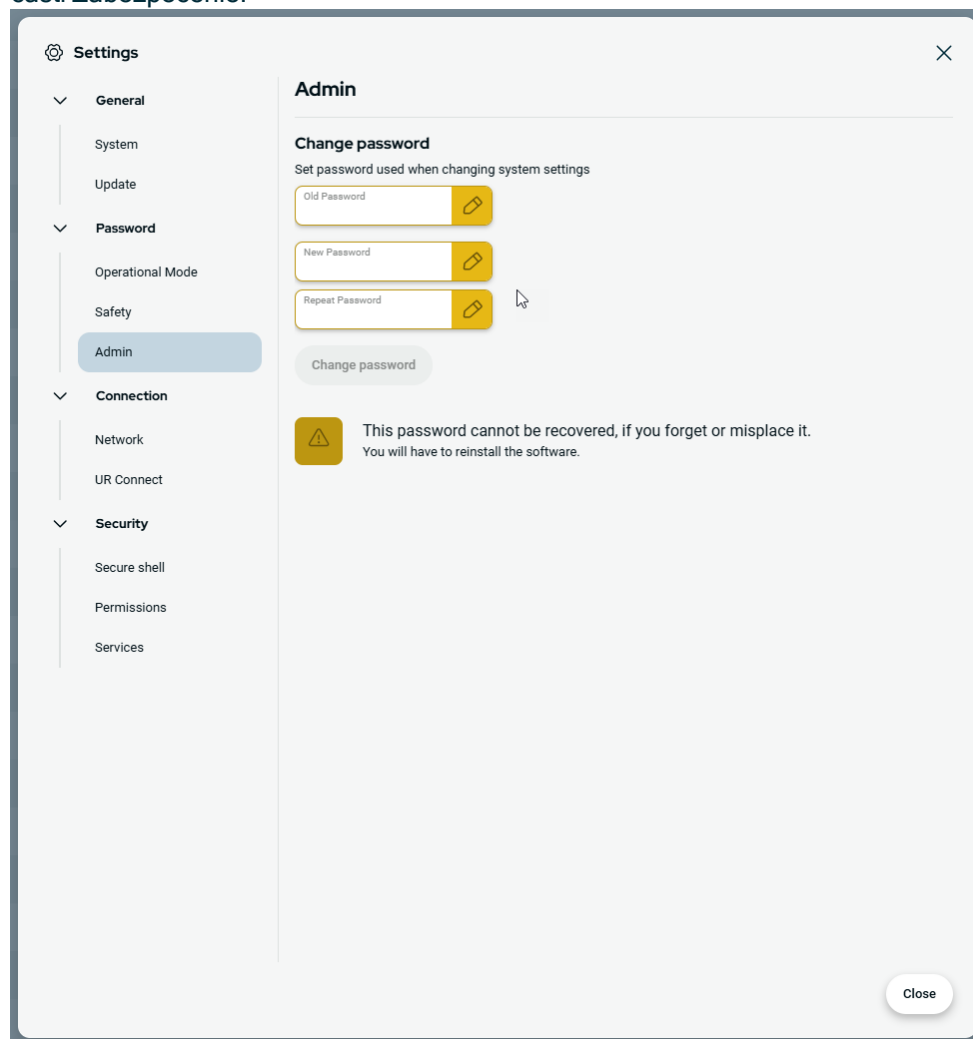
Ak zabudnete heslo správcu, nie je možné ho nahradiť ani obnoviť. Softvér budete musieť preinštalovať.

Nastavenie hesla správcu

Skôr ako budete môcť použiť heslo správcu na odomknutie chránených obrazoviek, musíte zmeniť predvolené heslo.

1. Prejdite do hamburgerovej ponuky a vyberte položku **Nastavenia**.
2. V časti Heslo ťuknite na položku **Admin**.
3. Zmeňte aktuálne heslo správcu na nové.
 - Ak je to prvýkrát, zmeňte predvolené heslo správcu z „easybot“ na nové heslo. Nové heslo musí mať aspoň 8 znakov.

Použite nové heslo na odomknutie ponuky Nastavenia a prístup k možnostiam v časti Zabezpečenie.



4.

Opustenie ponuky Nastavenia

Po odomknutí jednej z možností zabezpečenia sa zmení tlačidlo Zavrieť v pravom dolnom rohu ponuky Nastavenia. Tlačidlo Zatvoriť je nahradené tlačidlom Zamknúť a zatvoriť, čo znamená, že zabezpečenie je odomknuté.

1. V ponuke Nastavenia vyhľadajte a ťuknite na tlačidlo **Zamknúť a zatvoriť**.

Heslo – prevádzkový režim

Predvolené heslo

Predvolené heslo pre prevádzkový režim: operátor



UPOZORNENIE

Ak zabudnete heslo, nie je možné ho nahradiť ani obnoviť.
Softvér budete musieť preinštalovať.

Pri prvej zmene hesla musíte použiť predvolené heslo.

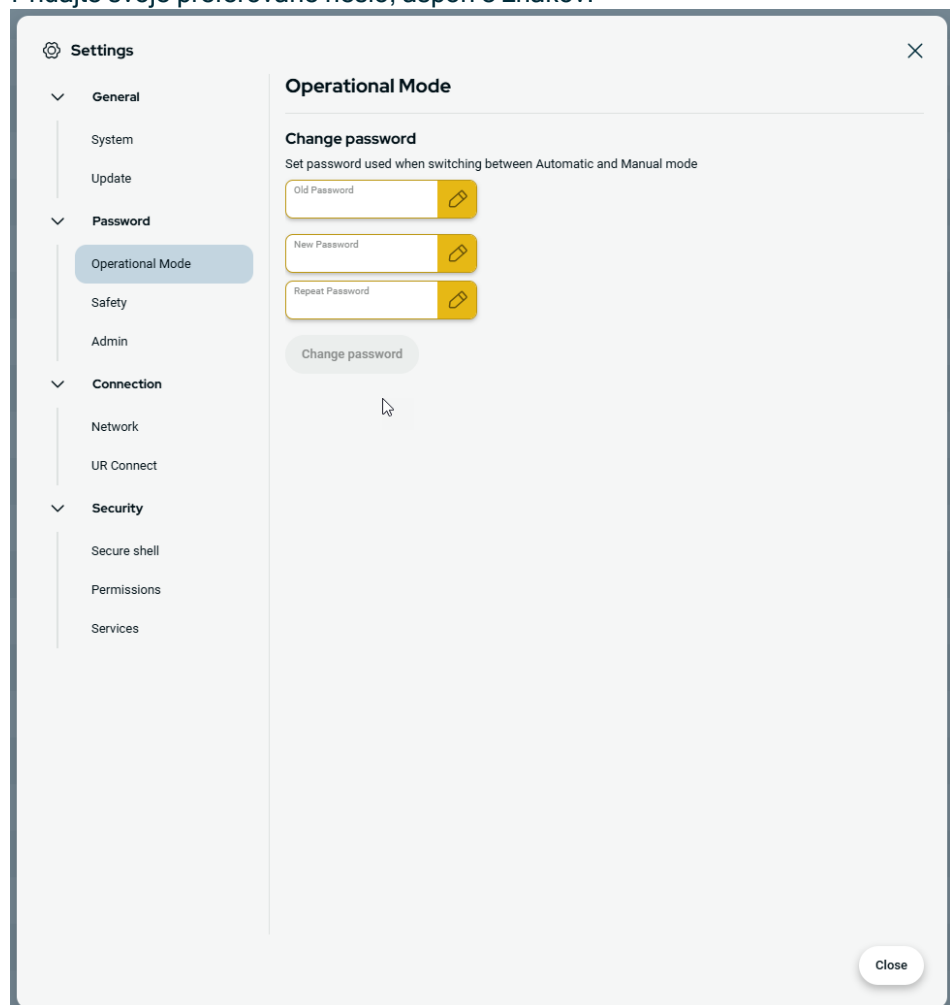
Zmena hesla prevádzkového režimu

Takto zmeníte heslo pre prevádzkový režim v nastaveniach systému PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Ťuknite na Nastavenia.
3. Ťuknite na položku Prevádzkový režim v časti Heslo.
4. Ak meníte heslo prvýkrát, zadajte predvolené heslo.

Pridajte svoje preferované heslo, aspoň 8 znakov.

5.



The screenshot shows the 'Settings' application with a sidebar menu on the left containing categories: General (System, Update), Password (Operational Mode, Safety, Admin), Connection (Network, UR Connect), and Security (Secure shell, Permissions, Services). The 'Operational Mode' option under the Password category is selected. The main content area is titled 'Operational Mode' and contains a 'Change password' section with the instruction 'Set password used when switching between Automatic and Manual mode'. It features three input fields: 'Old Password', 'New Password', and 'Repeat Password', each with a yellow eye icon for toggling visibility. Below the fields is a 'Change password' button. A 'Close' button is located in the bottom right corner of the settings window.

Heslo – bezpečnosť

Predvolené heslo

Predvolené heslo pre bezpečnosť: ursafe



UPOZORNENIE

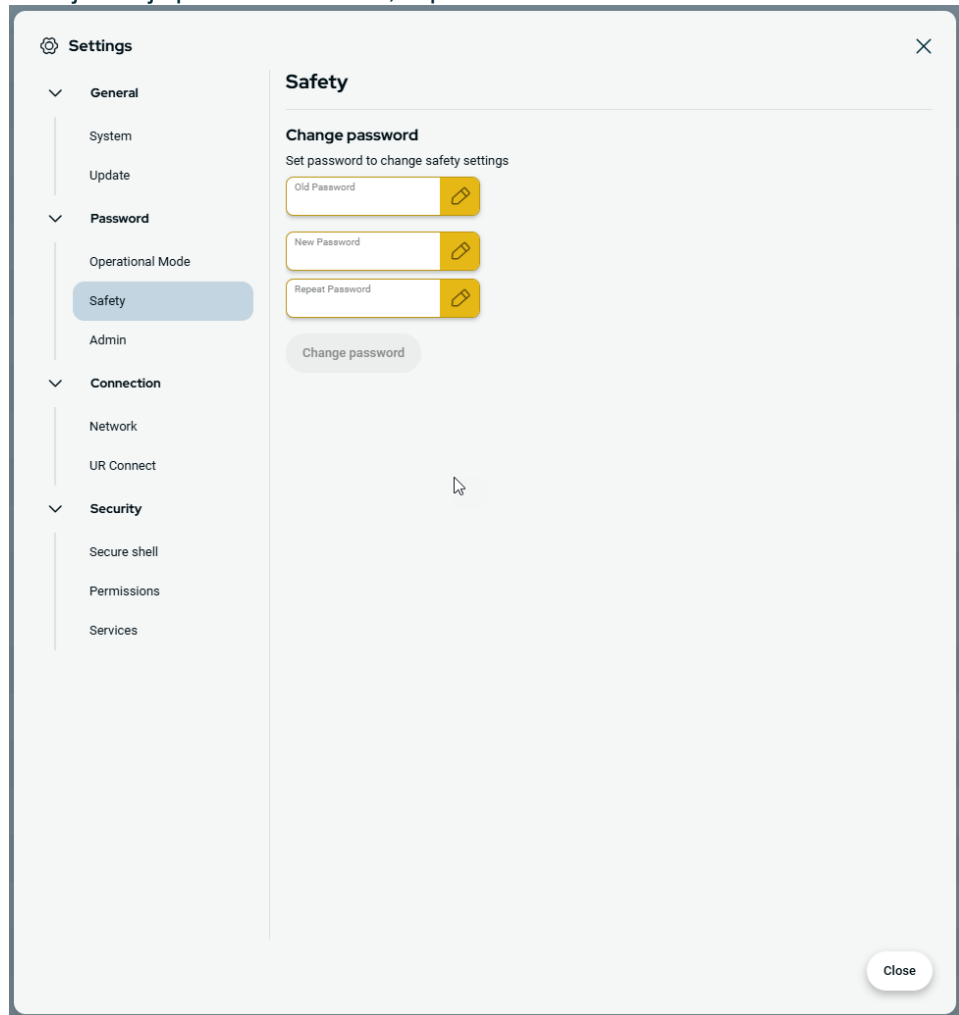
Ak zabudnete heslo, nie je možné ho nahradiť ani obnoviť.
Softvér budete musieť preinštalovať.

Pri prvej zmene hesla musíte použiť predvolené heslo.

Zmeniť bezpečnostné heslo

Takto zmeníte bezpečnostné heslo v nastaveniach PolyScope X.

1. Tap the hamburger menu in the main navigation.
2. Ťuknite na Nastavenia.
3. V časti Heslo Ťuknite na Bezpečnosť.
4. Ak meníte heslo prvýkrát, zadajte predvolené heslo.
5. Pridajte svoje preferované heslo, aspoň 8 znakov.



10.1.2. Zabezpečený prístup cez rozhranie SSH (Secure Shell)

Popis

Vzdialený prístup k robotovi môžete spravovať pomocou Secure shell (SSH). Obrázka Nastavenia zabezpečenia Secure shell umožňuje správcovi povoliť alebo zakázať prístup SSH k robotovi.

Zapnutie/vypnutie SSH

1. Prejdite do hamburgerovej ponuky a vyberte položku **Nastavenia**.
2. V časti Zabezpečenie ťuknite na položku **Secure shell**.
3. Posuňte tlačidlo **Povoliť prístup SSH** do polohy zapnuté.

Úplne vpravo od prepínacieho tlačidla Povoliť prístup SSH sa na obrazovke zobrazí port používaný na komunikáciu SSH.

Overenie SSH

Autentifikácia môže prebiehať pomocou hesla a/alebo vopred zdieľaného autorizovaného kľúča. Bezpečnostné kľúče môžete pridať ťuknutím na tlačidlo **Pridať kľúč** a výberom súboru bezpečnostného kľúča. Dostupné kľúče sú uvedené spoločne. Ikonu koša použijete na odstránenie vybraného kľúča zo zoznamu.

10.1.3. Oprávnenia

Popis

Prístup k obrazovkám Networking, Správa URCap a Aktualizácia PolyScope X je predvolene obmedzený, aby sa zabránilo neoprávneným zmenám v systéme. Môžete zmeniť nastavenia oprávnení, aby ste povolili prístup k týmto obrazovkám. Na prístup k oprávneniam je potrebné heslo správcu.

Prístup k oprávneniam

1. Prejdite do hamburgerovej ponuky a vyberte položku **Nastavenia**.
2. Prejdite do časti Zabezpečenie a ťuknite na položku **Oprávnenia**.

Ďalšie systémové oprávnenia

Pomocou hesla administrátora môžete tiež uzamknúť niekoľko dôležitých obrazoviek/funkcií. Na obrazovke Oprávnenia v časti Zabezpečenie v ponuke Nastavenia je možné určiť, ktoré ďalšie obrazovky majú byť chránené heslom administrátora a ktoré obrazovky sú dostupné pre všetkých používateľov. Nasledujúce obrazovky/funkcie je možné voliteľne uzamknúť:

- Nastavenia siete
- Aktualizovať nastavenia
- Časť URCaps v Správcovi systému

Zapnutie a vypnutie systémových oprávnení

1. Oprávnenie na prístup, ako bolo uvedené vyššie. Chránené obrazovky sú uvedené v časti Oprávnenia.
2. Ak chcete zapnúť požadovanú obrazovku, posuňte prepínač Zap/Vyp do polohy Zap.
3. Ak chcete vypnúť požadovanú obrazovku, posuňte prepínač Zap/Vyp do polohy Vyp.

Obrazovka sa znova uzamkne, keď je prepínač v polohe vypnuté.

10.1.4. Služby

Popis	Služby umožňujú správcovi povoliť alebo zakázať vzdialený prístup k štandardným službám UR, ktoré sú spustené na robotovi, ako sú primárne/sekundárne klientske rozhrania, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 atď. Pomocou servisnej obrazovky môžete obmedziť vzdialený prístup k robotovi tak, že povolíte externý prístup len k tým službám robota, ktoré konkrétna aplikácia robota skutočne používa. Všetky služby sú predvolene zakázané, aby sa zabezpečila maximálna bezpečnosť. Komunikačné porty pre každú službu sú vpravo od prepínacieho tlačidla Zap./Vyp. v zozname služieb.
Povolenie ROS2	Keď je na tejto obrazovke povolená služba ROS2, môžete zadať ID domény ROS (hodnoty 0 až 9). Po zmene ID domény sa systém reštartuje, aby zmenu uplatnil.

10.2. Bezpečnostné funkcie a rozhrania

Roboty Universal Robots sú vybavené rôznymi zabudovanými bezpečnostnými funkciami, ako aj bezpečnostnými V/V a digitálnymi a analógovými ovládacími signálmi do alebo z elektrického rozhrania na účely pripojenia k iným strojom a ďalším ochranným zariadeniam. Každá bezpečnostná funkcia a V/V sú vytvorené v súlade s normou EN ISO13849-1 s úrovňou výkonu d (PLd) s využitím architektúry 3. kategórie.



VAROVANIE

Použitie parametrov bezpečnostnej konfigurácie, ktoré sa líšia od parametrov určených ako potrebné na zníženie rizika, môže mať za následok nebezpečenstvá, ktoré nie sú primerane odstránené, alebo riziká, ktoré nie sú dostatočne znížené.

- Uistite sa, že nástroje a chápädla sú správne pripojené, aby sa zabránilo nebezpečenstvu v dôsledku prerušenia napájania.



VAROVANIE: ELEKTRINA

Chyby programátora a/alebo káblov môžu spôsobiť zmenu napätia z 12 V na 24 V, čo môže viesť k poškodeniu zariadenia požiarom.

- Skontrolujte používanie 12 V a postupujte opatrne.

**UPOZORNENIE**

- Pri použití a konfigurovaní bezpečnostných funkcií a rozhraní je nutné dodržať postupy hodnotenia rizika pre každé použitie robota.
- Čas zastavenia by sa mal zohľadniť ako súčasť hodnotenia rizika danej aplikácie.
- Ak robot odhalí chybu v bezpečnostnom systéme alebo jeho porušenie (napr. jeden z drôtov obvodu núdzového zastavenia je roztrhnutý alebo dôjde k prekročeniu bezpečnostného limitu), spustí sa zastavenie kategórie 0.

**UPOZORNENIE**

Ochrana bezpečnostného systému UR sa nevzťahuje na koncový efektor. Funkčnosť koncového efektora a/alebo pripájacieho kábla nie je predmetom sledovania.

10.2.1. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie

Bezpečnostné funkcie robota Universal Robots, ako je uvedené v tabuľke nižšie, sú v robote, ale sú určené na ovládanie systému robota, t. j. robota s pripojeným nástrojom/koncovým efektorom. Bezpečnostné funkcie robota sa používajú na zníženie systémových rizík robota určených v hodnotení rizika. Polohy a rýchlosť sa vzťahujú k základni robota.

Bezpečnostná funkcia	Popis
Limit polohy kĺbu	Stanovuje horný a dolný limit pre povolené polohy kĺbu.
Limit rýchlosti kĺbu	Stanovuje horný limit pre rýchlosť kĺbu.
Bezpečnostné roviny	Určuje roviny v priestore, ktoré obmedzujú polohu robota. Bezpečnostné roviny obmedzujú buď samostatný nástroj/koncový efektor alebo nástroj/koncový efektor a lakeť.
Orientácia nástroja	Určuje prípustné limity orientácie pre daný nástroj.
Obmedzenie rýchlosti	Obmedzuje maximálnu rýchlosť robota. Rýchlosť je obmedzená na lakti, na prírube nástroja/koncového efektora a v stredných polohách nástroja/koncového efektora definovaných používateľom.
Limit sily	Obmedzuje maximálnu silu vyvinutú nástrojom/koncovým efektorom a lakťom robota pri upínaní. Táto sila je obmedzená na nástroji/koncovom efektore, na prírube lakťa a v stredných polohách nástroja/koncového efektora definovaných používateľom.
Limit hybnosti	Obmedzuje maximálnu hybnosť robota.
Limit sily	Obmedzuje mechanickú prácu vykonanú robotom.
Časový limit zastavenia	Obmedzuje maximálny čas, ktorý robot využije na zastavenie po iniciovaní ochranného zastavenia.
Limit vzdialenosti zastavenia	Obmedzuje maximálnu vzdialenosť, ktorú robot prejde po iniciovaní ochranného zastavenia.

10.2.2. Bezpečnostná funkcia

Pri vykonávaní posúdenia rizika aplikácie je potrebné vziať do úvahy pohyb robota po spustení zastavenia. V záujme uľahčenia tohto procesu je možné použiť *Limit času zastavenia* a *Limit vzdialenosti zastavenia*.

Tieto bezpečnostné funkcie dynamicky znižujú rýchlosť pohybu robota, takže sa dá vždy zastaviť v rámci limitov. Limity polohy kĺbu, bezpečnostné roviny a limity orientácie nástroja/koncového efektora zohľadňujú predpokladanú vzdialenosť zastavenia, t.j. pohyb robota sa pred dosiahnutím limitu spomalí.

10.3. Bezpečnostná konfigurácia



UPOZORNENIE

Bezpečnostné nastavenia sú chránené heslom.

1. V hlavnej ponuke navigácie PolyScope X ťuknite na kartu aplikácie.
2. Na obrazovke pracovnej bunky ťuknite na ikonu Zabezpečenie.
3. Upozorňujeme, že sa zobrazí obrazovka Limity robota, ale nastavenia nebudú dostupné.
4. Zadať bezpečnostné heslo a ťuknutím na položku ODBLOKOVAT' sprístupníte nastavenia.
Poznámka: Po odomknutí bezpečnostných nastavení sú teraz všetky nastavenia aktívne.
5. Ťuknutím na položku ZABLOKOVAT' alebo odchodom z ponuky Bezpečnosť opäť uzamknete všetky nastavenia položky Zabezpečenie.

10.4. Nastavenie bezpečnostného hesla

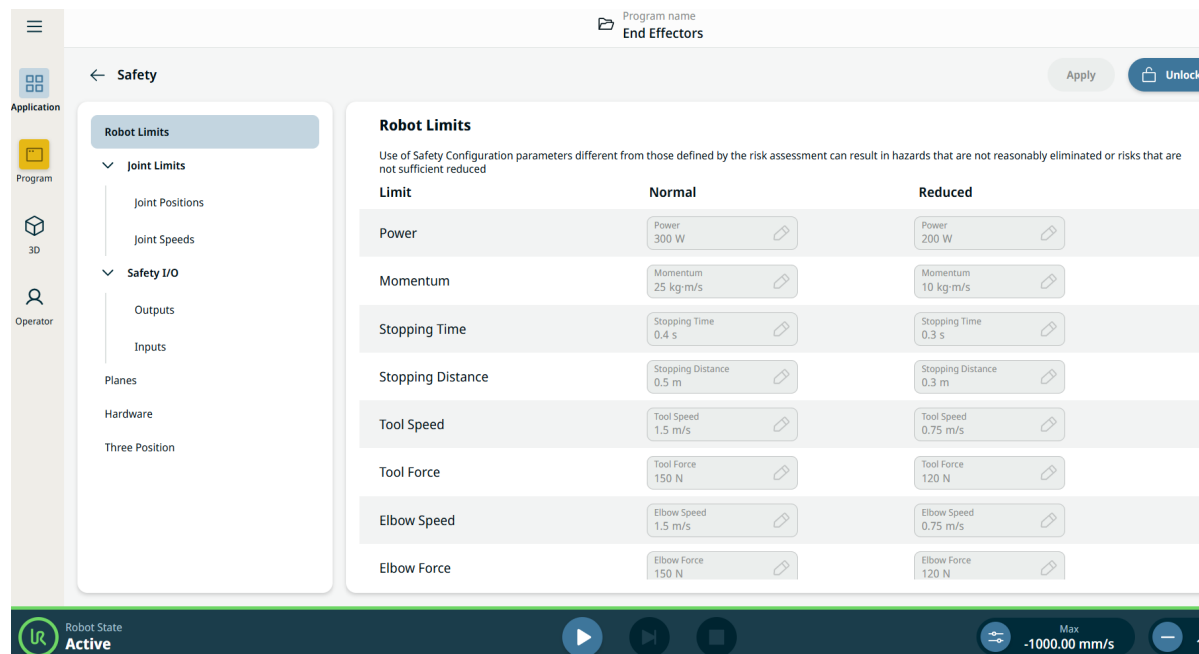
1. V hlavnej navigácii PolyScope X ťuknite na rozbaľovaciu ponuku a potom na položku Nastavenia.
2. V ľavej časti obrazovky v modrej ponuke ťukni na možnosť Bezpečnostné heslo.
3. V prípade starého hesla zadajte aktuálne bezpečnostné heslo.
4. Pre nové heslo zadajte heslo.
5. V položke Opakovať heslo zadajte rovnaké heslo a ťuknite na položku Zmeniť heslo.
6. V pravom hornom rohu ponuky sa stlačením tlačidla ZATVORIŤ vrátite na predchádzajúcu obrazovku.

10.5. Ponuka nastavenia zabezpečenia

Limity bezpečnostného systému sú definované v bezpečnostnej konfigurácii. Bezpečnostný systém obdrží hodnoty zo vstupných polí a deteguje ich porušenie, ak sa niektoré z nich prekročia. Riadiaca skrinka robota zabráni porušeniu tým, že prinúti robota zastaviť alebo zníži rýchlosť.

10.5.1. Limity robota

Obmedzenia



Obmedzenie	Popis
Výkon	Obmedzuje maximálnu mechanickú prácu robota v prostredí. Tento limit považuje užitočné zaťaženie za súčasť robota a nie životného prostredia.
Momentum	Obmedzuje maximálnu hybnosť robota.
Čas zastavenia	Obmedzuje maximálny čas, ktorý treba na zastavenie robota, t. j. pri aktivácii núdzového zastavenia.
Vzdialenosť zastavenia	Obmedzuje maximálnu vzdialenosť, ktorú nástroj alebo lakeť robota prekoná pri zastavovaní.
Rýchlosť nástroja	Obmedzuje maximálnu rýchlosť nástroja robota.
Sila nástroja	Obmedzuje maximálnu silu vyvinutú nástrojom robota pri upínaní.
Rýchlosť lakťa	Obmedzuje maximálnu rýchlosť lakťa robota.
Sila lakťa	Obmedzuje maximálnu silu, ktorou lakeť pôsobí na okolie.

Bezpečnostný režim**UPOZORNENIE**

Obmedzenie času zastavenia a vzdialenosti ovplyvňuje celkovú rýchlosť robota. Napríklad, ak je čas zastavenia nastavený na 300 ms, maximálna rýchlosť robota je obmedzená, čo umožňuje, aby sa robot zastavil do 300 ms.

**UPOZORNENIE**

Rýchlosť a sila nástroja je obmedzená na prírube a v strede nástroja na dvoch používateľom definovaných pozíciách nástroja

Za normálnych podmienok, t. j. keď nedochádza k zastaveniu robota, pracuje bezpečnostný systém v bezpečnostnom režime spojenom so súborom bezpečnostných limitov ¹:

Bezpečnostný režim	Účinok
Normálny	Táto konfigurácia je predvolene aktívna.
Znížený	Táto konfigurácia sa aktivuje, keď je stredový bod nástroja (TCP) umiestnený mimo roviny zníženého režimu spúšťania alebo keď je spustený pomocou konfigurovateľného vstupu.

¹Zastavenie robota bolo predtým známe ako „Ochranné zastavenie“ pre Universal Robots.

10.5.2. Bezpečnostné roviny

Popis

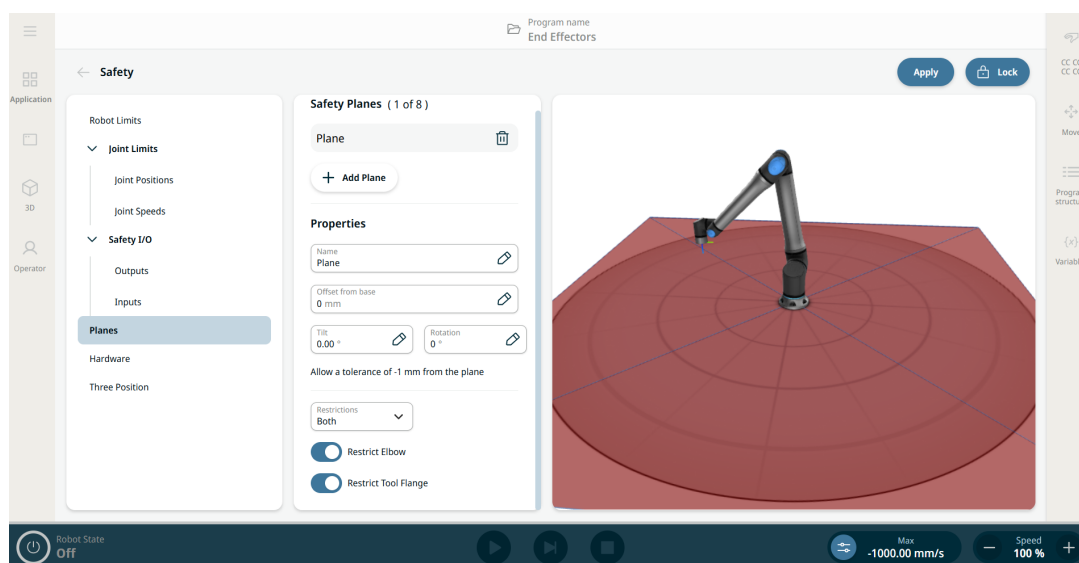
Bezpečnostné roviny obmedzujú pracovný priestor robota, nástroj a kĺb.



VAROVANIE

Definovanie bezpečnostných lietadiel obmedzuje iba definované gule nástroja a koleno, nie celkový limit ramena robota.

Definovanie bezpečnostných rovín nezaručuje, že ostatné časti ramena robota budú dodržiavať tento typ obmedzenia.



Obrázok 1.4: Obrázok PolyScope X zobrazujúca bezpečnostné roviny.

Konfigurácia bezpečnostnej roviny

Bezpečnostné roviny môžete konfigurovať pomocou nižšie uvedených vlastností:

- **Názov.** Toto je názov použitý na identifikáciu bezpečnostnej roviny.
- **Odsadenie od základne.** Toto je výška roviny od základne, meraná v smere -Y.
- **Naklonenie.** Toto je naklonenie roviny, merané od napájacieho kábla.
- **Rotácia.** Toto je rotácia roviny, meraná v smere hodinových ručičiek.

Každú rovinu môžete nakonfigurovať s obmedzeniami uvedenými nižšie:

- **Normálna.** Keď je bezpečnostný systém v normálnom režime, normálna rovina je aktívna a pôsobí ako prísny limit polohy.
- **Znížená.** Keď je bezpečnostný systém v redukovanom režime, je aktívna rovina redukovaného režimu a pôsobí ako prísny limit polohy.
- **Oboje.** Keď je bezpečnostný systém buď v normálnom alebo zníženom režime, je aktívna rovina normálneho a zníženého režimu a pôsobí ako prísny limit polohy.
- **Spustiť Znížený režim.** Bezpečnostná rovina spôsobí prepnutie bezpečnostného systému do zníženého režimu, ak je robotický nástroj alebo lakeť umiestnený za ním.

Obmedzenie laktového kĺbu	Funkcia je predvolene povolená. Ak chcete predísť prechodu kĺbu kolena robota cez niektorú z definovaných rovín, použite funkciu Obmedziť kĺb. Zakážete možnosť Obmedziť prechod lakťa cez roviny.
Obmedzenie prírubby nástroja	Obmedzenie prírubby nástroja zabraňuje tomu, aby príruba nástroja a pripojený nástroj prekročili bezpečnostnú rovinu. Keď obmedzíte prírubu nástroja, neobmedzená oblasť je oblasť vnútri bezpečnostnej roviny, kde môže príruba nástroja normálne pracovať. Príruba nástroja nemôže prechádzať cez obmedzený priestor mimo bezpečnostnej roviny. Odstránenie obmedzenia umožňuje, aby príruba nástroja presahovala bezpečnostnú rovinu do oblasti s obmedzením, zatiaľ čo pripojený nástroj zostáva vo vnútri bezpečnostnej roviny. Obmedzenie prírubby nástroja môžete odstrániť, ak pracujete s veľkou odchýlkou nástroja. Tým sa zabezpečí väčšia vzdialenosť pre pohyb nástroja. Obmedzenie prírubby nástroja si vyžaduje vytvorenie funkcie roviny. Funkcia roviny sa používa na neskoršie nastavenie bezpečnostnej roviny v bezpečnostných nastaveniach.

10.5.3. Obmedzenie polohy nástroja

Popis	Obrazovka Poloha nástroja umožňuje používateľom lepšie kontrolovať obmedzenia nástrojov a/alebo príslušenstva umiestnených na konci ramena robota tým, že umožňuje definovať polohy nástrojov s polomerom, ktorý bude interagovať s bezpečnostnými rovinami buď detekciou kolízie s polohou nástroja a rovinou, alebo prechodom do redukovaného režimu, keď nástroj vstúpi do roviny.
--------------	--

Podrobnosti	Poloha nástroja má dve kľúčové výhody: • Podporuje dve vlastné konfigurácie na určenie, kde reagovať na bezpečnostné roviny. • Vizualizuje pozície nástrojov v 3D modeli.
--------------------	---



UPOZORNENIE

Môžete definovať, konfigurovať a spravovať až dve polohy nástrojov.

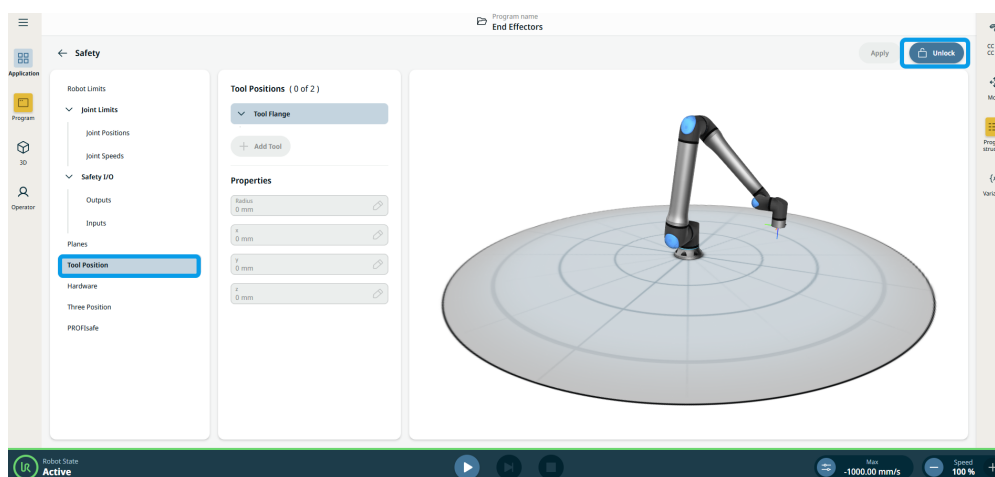
Nástroje definované používateľom

V prípade nástrojov definovaných používateľom môže používateľ zmeniť:

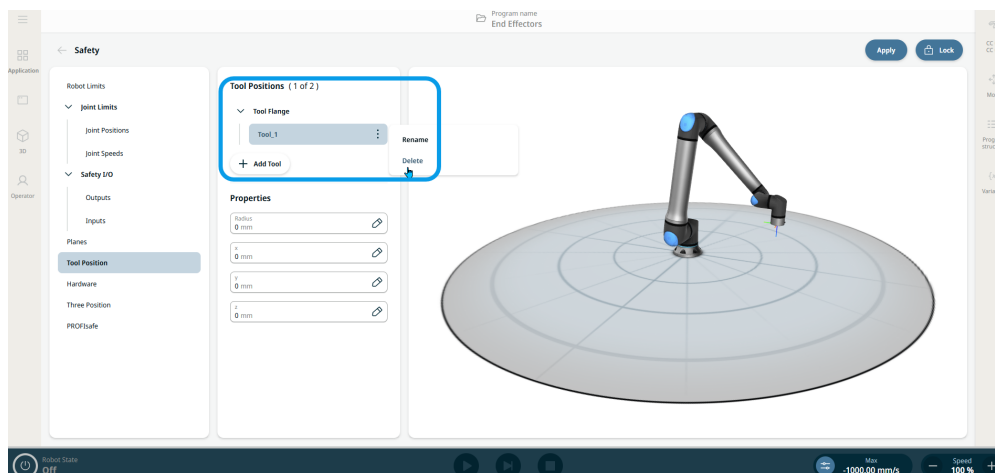
- Polomer na zmenu polomeru zóny nástroja. Pri použití bezpečnostných lietadiel sa berie do úvahy polomer.
- Polohy X, Y, Z na zmenu polohy nástroja vzhľadom na prírubu nástroja robota. Pozícia sa zohľadňuje pri funkciách zabezpečenia pre rýchlosť a silu nástroja, vzdialenosť zastavenia a roviny zabezpečenia.

Prístup k polohe nástroja

1. Prejdite do aplikácie **Bezpečnosť**.
2. Kliknite na **Poloha nástroja** v ľavom paneli. V pravom hornom rohu hlavnej obrazovky ťuknite na **Odomknúť**, aby ste aktivovali pridávanie nástrojov. Zadať bezpečnostné heslo a **potvrďte**.

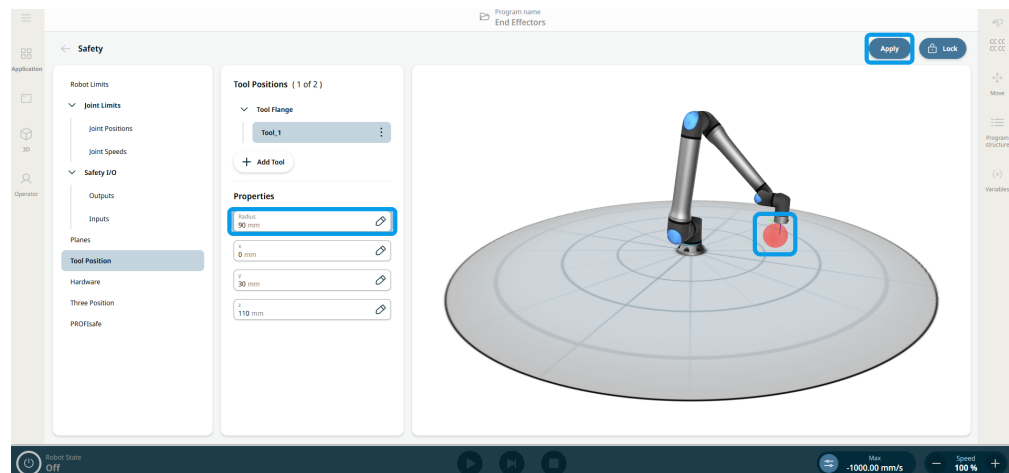


3. V stĺpci **Polohy nástrojov** v centrálnom paneli ťuknite na **+ Pridať nástroj**. Pridaný nástroj **Nástroj_1** sa zobrazí pod stromovou štruktúrou **príruby nástroja**.
4. Kliknite na **ikonu ponuky s tromi bodkami** pridaného nástroja, aby ste zmenili jeho názov na iný, ľahšie identifikovateľný. Môžete ho tiež odstrániť.



5. V stĺpci **Vlastnosti** v centrálnom paneli nájdete štyri editovateľné polia pre **polohy polomeru, x, y a z**. Kliknutím na polia môžete zmeniť polomer a súradnice umiestnenia x, y, z podľa svojich potrieb. Zóna v pravom paneli sa aktualizuje v reálnom čase v 3D modeli, aby pomohla s presným umiestnením.

Ťuknite na **Použiť** v pravej hornej časti hlavnej obrazovky.



- 6.
7. Robot bude teraz interagovať s bezpečnostnými rovinami, keď sa zóny polohy nástroja dostanú do kontaktu s nimi.

11. Hodnotenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti

Popis

Táto časť obsahuje informácie, ktoré vám pomôžu posilniť robota proti potenciálnym hrozbám kybernetickej bezpečnosti. Uvádza požiadavky na riešenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti a poskytuje usmernenia na posilnenie bezpečnosti.

11.1. Všeobecná kybernetická bezpečnosť

Popis

Pripojenie robota Universal Robots k sieti môže predstavovať riziko kybernetickej bezpečnosti.

Tieto riziká možno zmierniť využitím kvalifikovaného personálu a zavedením osobitných opatrení na ochranu kybernetickej bezpečnosti robota.

Zavedenie opatrení kybernetickej bezpečnosti si vyžaduje vykonanie hodnotenia kybernetických bezpečnostných hrozieb.

Účelom je:

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



VAROVANIE

Ak sa nevykoná posúdenie rizík kybernetickej bezpečnosti, robot môže byť ohrozený.

- Integrátor alebo kompetentný, kvalifikovaný personál vykoná posúdenie rizík kybernetickej bezpečnosti.



UPOZORNENIE

Za určenie potreby konkrétnych opatrení kybernetickej bezpečnosti a za zabezpečenie požadovaných opatrení kybernetickej bezpečnosti sú zodpovední len kompetentní a kvalifikovaní pracovníci.

11.2. Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť

Popis

Konfigurácia siete a zabezpečenie robota si vyžaduje implementáciu opatrení na ochranu pred hrozbami v oblasti kybernetickej bezpečnosti. Pred začatím konfigurácie siete dodržujte všetky požiadavky a potom overte, či je nastavenie robota bezpečné.

Kybernetická bezpečnosť

- Prevádzkový personál musí dôkladne poznať všeobecné zásady kybernetickej bezpečnosti a pokročilé technológie používané v robotovi UR.
- Musia sa zaviesť opatrenia fyzickej bezpečnosti, ktoré umožnia fyzický prístup k robotovi len oprávnenému personálu.
- Všetky prístupové body musia byť primerane kontrolované. Napríklad: zámky na dverách, identifikačné systémy, kontrola fyzického prístupu vo všeobecnosti.



VAROVANIE

Pripojenie robota k sieti, ktorá nie je riadne zabezpečená, môže predstavovať bezpečnostné riziká.

- Robota pripájajte len k dôveryhodnej a správne zabezpečenej sieti.

Požiadavky na konfiguráciu siete

- K miestnej sieti sa majú pripájať len dôveryhodné zariadenia.
- Do robota nesmú prichádzať žiadne spojenia zo susedných sietí.
- Odchádzajúce spojenia z robota majú byť obmedzené tak, aby umožňovali čo najmenší relevantný súbor špecifických portov, protokolov a adries.
- Používať možno len URCaps a magické skripty od dôveryhodných partnerov, a to len po overení ich pravosti a integrity

Bezpečnostné požiadavky na nastavenie robota

- Zmeňte predvolené heslo na nové, silné heslo.
- Vypnite „Magické súbory“, ak sa aktívne nepoužívajú (PolyScope 5).
- Vypnite prístup SSH, keď nie je potrebný. Uprednostnite overovanie na základe kľúča pred overovaním na základe hesla
- Nastavte bránu firewall robota na najprísnejšie použiteľné nastavenia a zakážte všetky nepoužívané rozhrania a služby, zatvorte porty a obmedzte adresy IP
-

11.3. Usmernenia na posilnenie kybernetickej bezpečnosti

Popis

Napriek tomu, že rozhranie PolyScope zahrňuje množstvo funkcií pre zabezpečenie sieťových pripojení, môžete zabezpečenie ešte zvýšiť podľa nasledujúcich pokynov:

- Pred pripojením robota k akejkoľvek sieti vždy zmeňte predvolené heslo na silné heslo.



UPOZORNENIE

Zabudnuté alebo stratené heslo nie je možné obnoviť alebo resetovať.

- Všetky heslá bezpečne uložte.

- Použite vstavané nastavenia pre čo najprísnejšie obmedzenie sieťového prístupu k robotovi.
- Niektoré komunikačné rozhrania nemajú metódu overovania a šifrovania komunikácie. Predstavuje to bezpečnostné riziko. Zvážte vhodné zmierňujúce opatrenia na základe posúdenia kybernetických bezpečnostných hrozieb.
- Na prístup k rozhraniam robota z iných zariadení sa musí použiť tunelovanie SSH (lokálne presmerovanie portov), ak pripojenie prekračuje hranicu zóny dôveryhodnosti.
- Pred likvidáciou robota z neho odstráňte všetky citlivé údaje. Venujte zvláštnu pozornosť URCaps a údajom v programovom adresári.
 - Ak chcete zabezpečiť bezpečné odstránenie veľmi citlivých údajov, kartu SD bezpečne vymažte alebo zničte.

12. Komunikačné siete

Zbernica

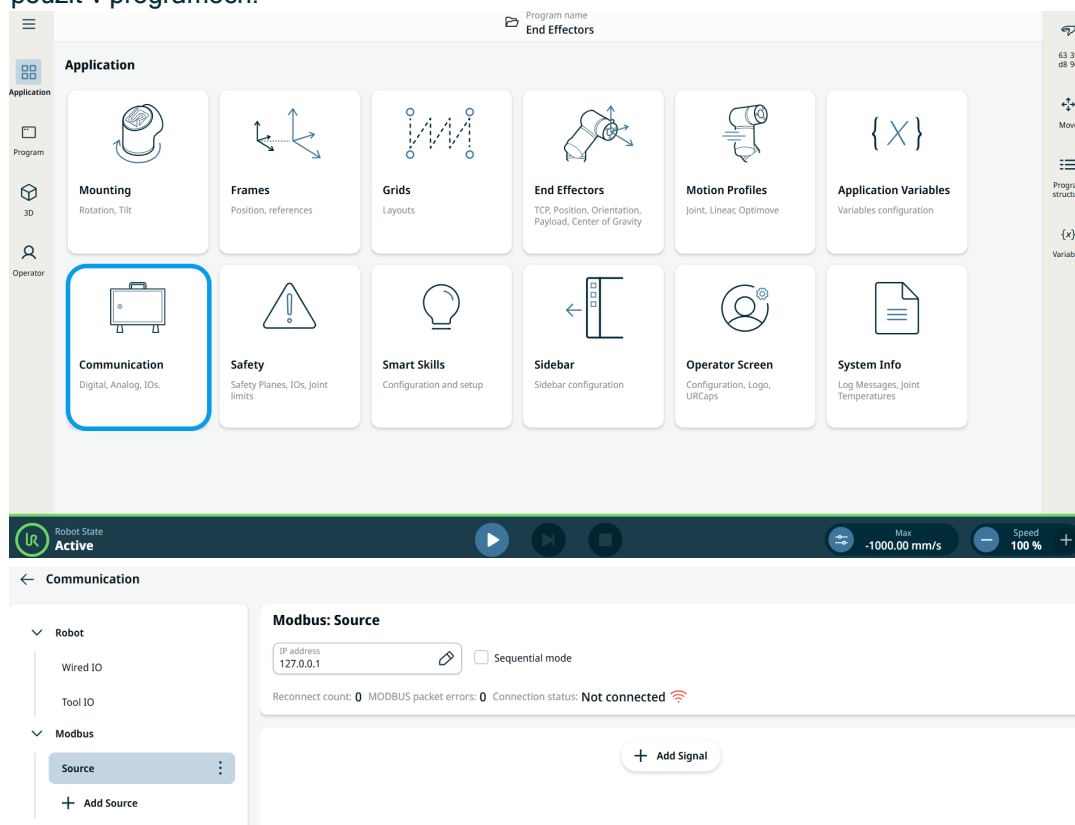
Pomocou možností zbernice Fieldbus môžete definovať a konfigurovať rodinu sieťových protokolov priemyselných počítačov používaných na distribuované riadenie v reálnom čase akceptované programom PolyScope:

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

12.1. MODBUS

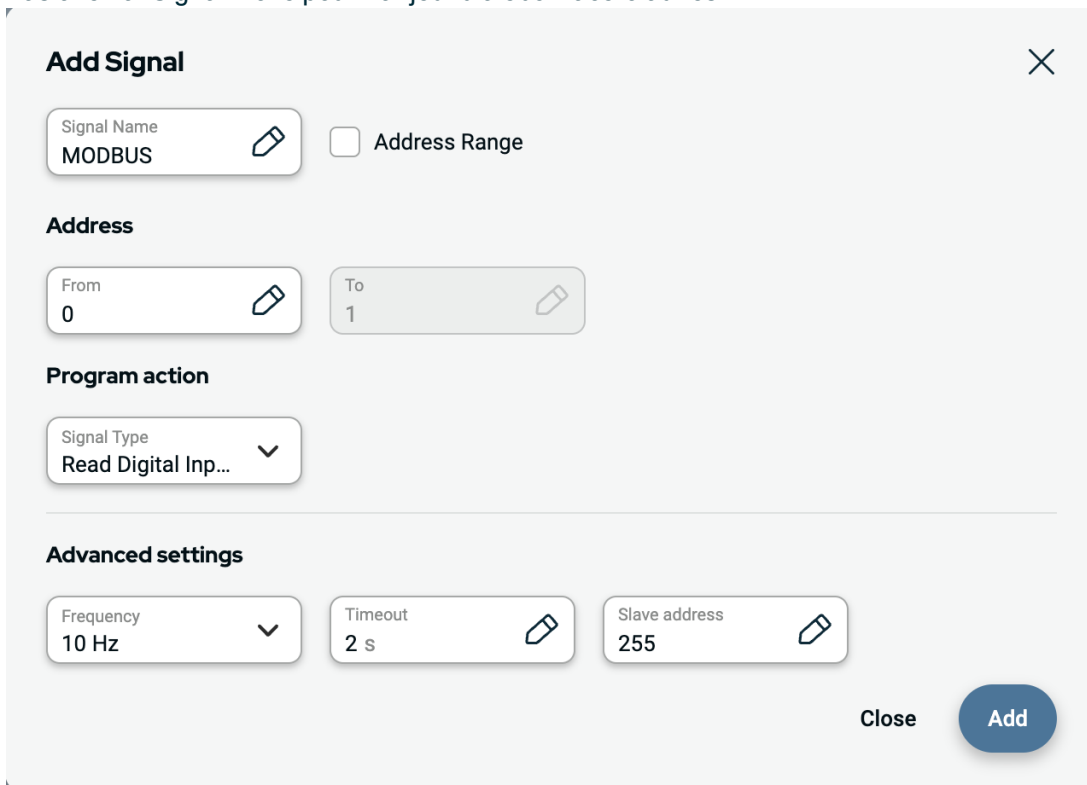
Popis

Tu je možné nastaviť signály klienta (master) MODBUS . Pripojenia k serverom MODBUS (alebo slave) na zadaných IP adresách je možné vytvoriť pomocou vstupných/výstupných signálov (registrov alebo digitálnych). Každý signál má jedinečný názov, takže ho možno použiť v programoch.



Pridať signál

Pri pridávaní signálu môžete prispôbiť názov signálu. Vyberte typ signálu, smer signálu a určite frekvenciu, časový limit a ďalšie pokročilé nastavenia. Signál môže používať jednu alebo viacero adries.



Add Signal

Signal Name: MODBUS  ☐ Address Range

Address

From: 0  To: 1 

Program action

Signal Type: Read Digital Inp... 

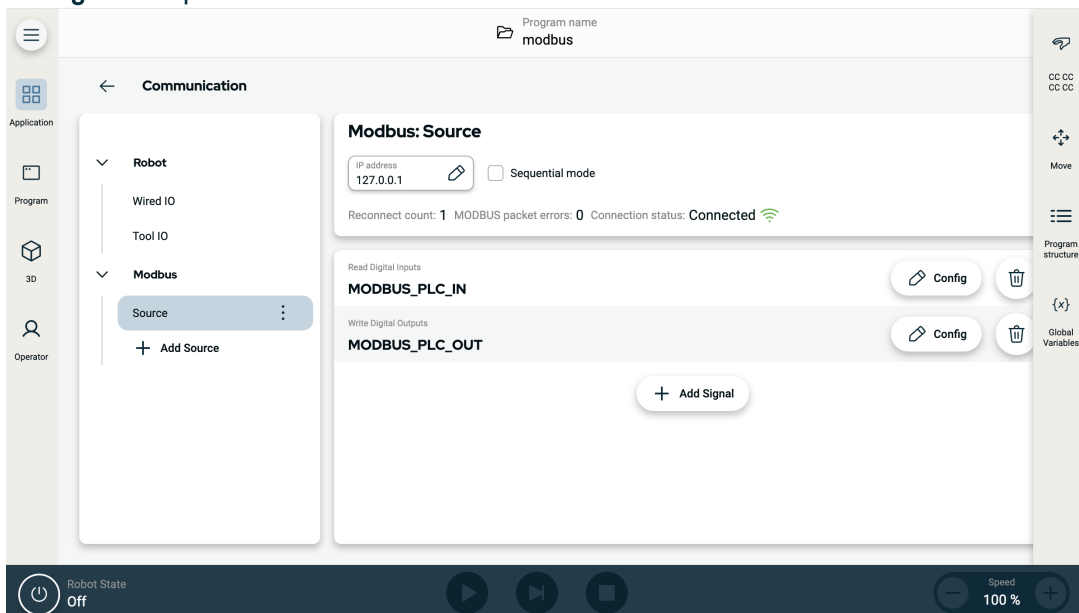
Advanced settings

Frequency: 10 Hz  Timeout: 2 s  Slave address: 255 

Close **Add**

Zdroj signálu

Nastavenia zdroja signálu Modbus je možné upraviť a odstrániť. Ťuknutím na tlačidlo **Konfigurácia** upravte a ťuknutím na ikonu koša odstráňte.



Program name: modbus

Communication

Robot

- Wired IO
- Tool IO
- Modbus
 - Source 
 - + Add Source

Modbus: Source

IP address: 127.0.0.1  ☐ Sequential mode

Reconnect count: 1 MODBUS packet errors: 0 Connection status: Connected 

Read Digital Inputs

MODBUS_PLC_IN  

Write Digital Outputs

MODBUS_PLC_OUT  

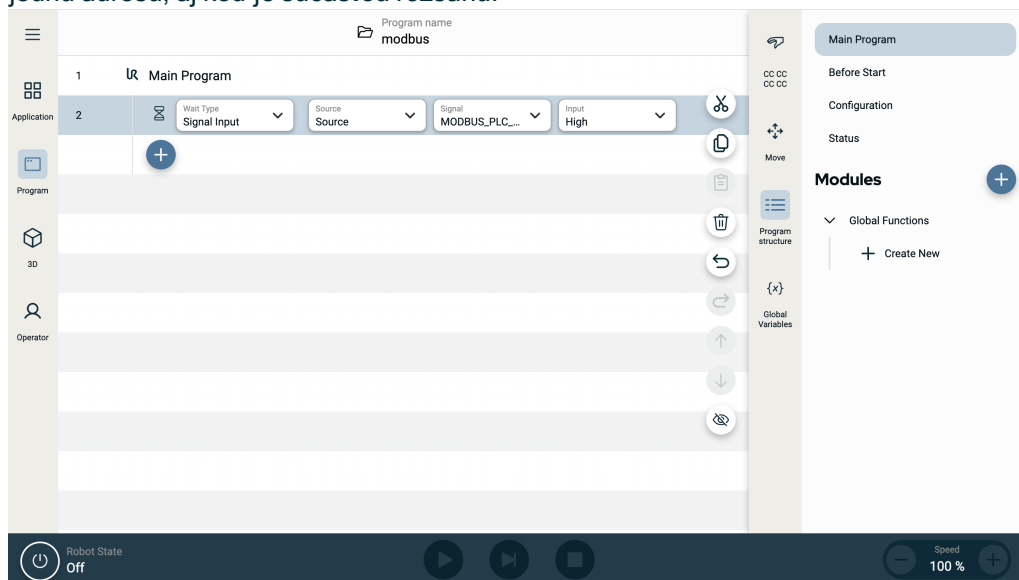
+ Add Signal

Robot State: Off

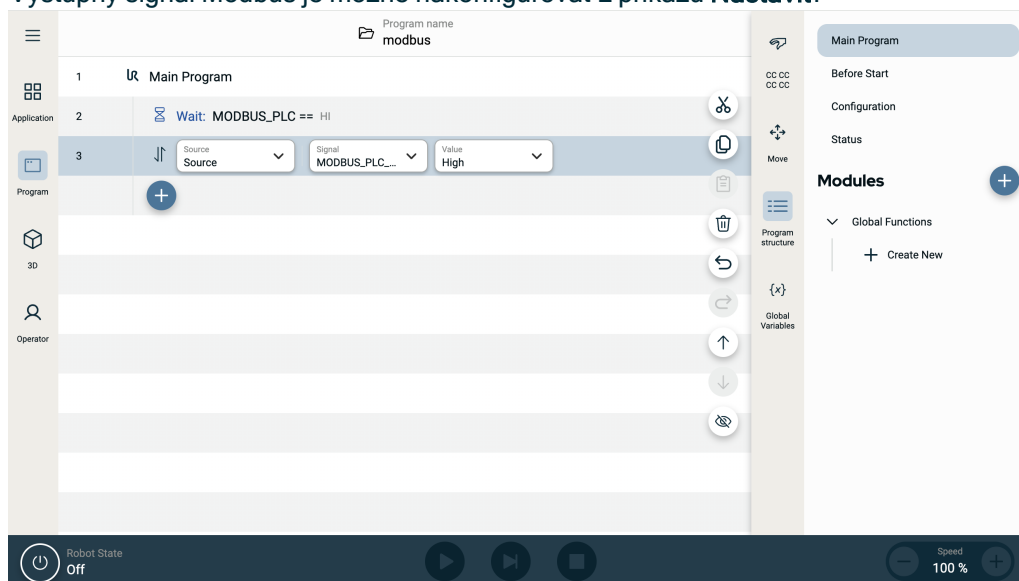
Speed: 100 %

Programovanie

Podobne ako pri iných vstupných signáloch je možné monitorovať signály Modbus. V programe na príkaze **Čakať** vyberte **Vstup signálu** pod **Typ čakania**. Potom vyberte zdroj Modbus, špecifický vstupný signál a stav, na ktorý sa má čakať. Rozsahy adries nie je možné použiť v logických výrazoch. Program môže používať iba jednu adresu, aj keď je súčasťou rozsahu.



Výstupný signál Modbus je možné nakonfigurovať z príkazu **Nastaviť**.



12.2. Profinet

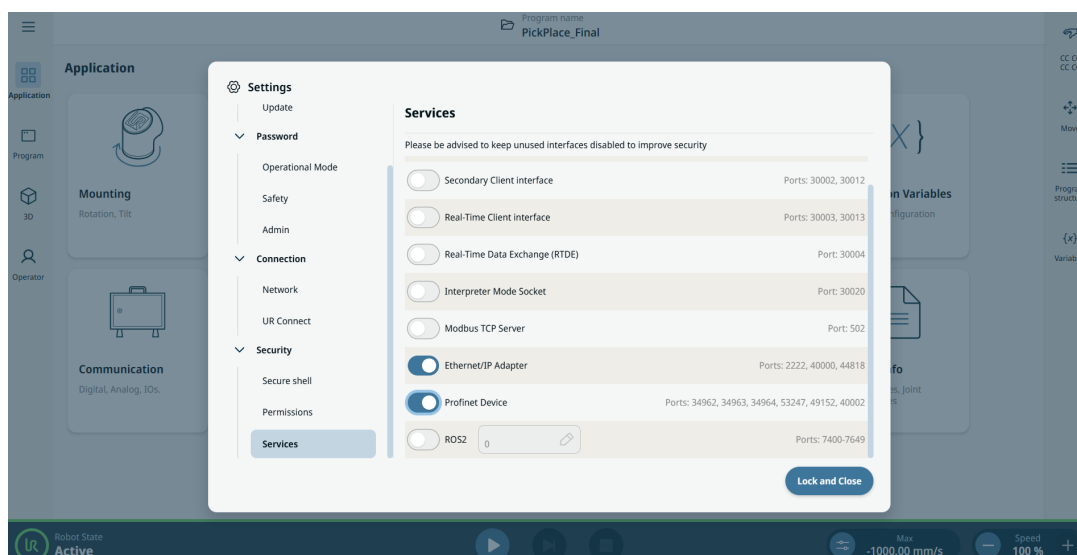
Popis

Sieťový protokol PROFINET umožňuje alebo zakazuje pripojenie robota k priemyslovému ovládaču PROFINET IO. Ak je pripojenie povolené, môžete vybrať akciu, ktorá nastane, keď program stratí pripojenie PROFINET IO-Controller.

Povoliť Profinet

Takto povolíte funkciu Profinet v PolyScope X.

1. V pravom hornom rohu obrazovky ťuknite na rozbaľovaciu ponuku a potom na položku Nastavenia.
2. V ponuke na ľavej strane v časti Zabezpečenie ťuknite na položku Služby.
3. Ťuknutím na tlačidlo Profinet zapnete Profinet.



Používanie siete Profinet

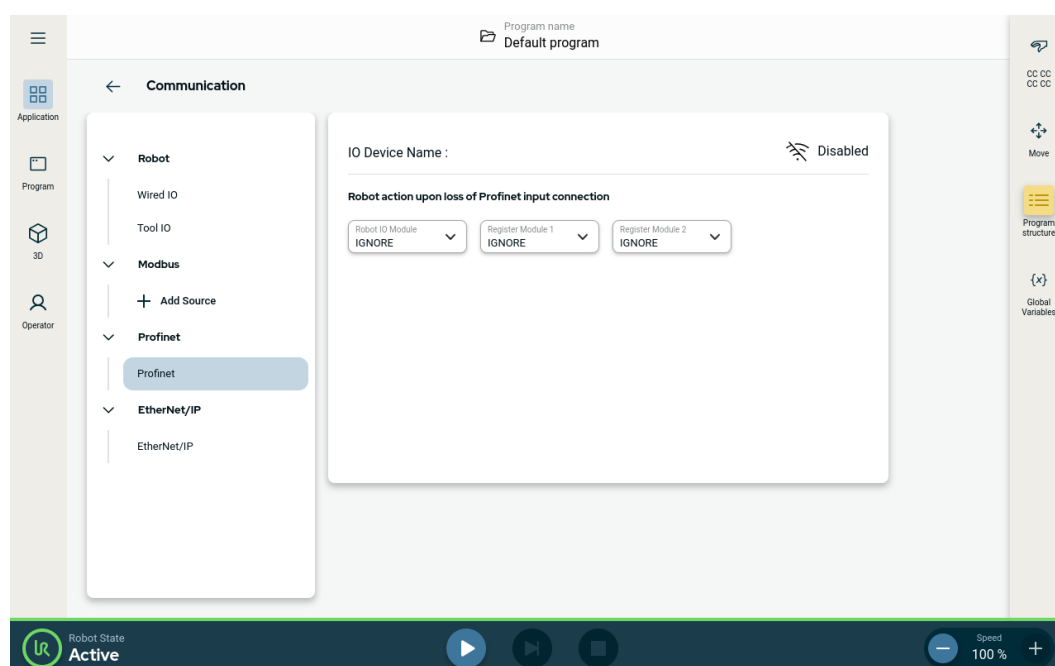
Nájdite funkcie profinetu v systéme PolyScope X:

V ľavom záhlaví aplikácie PolyScope X.

1. Ťuknite na ikonu aplikácie.
2. V ľavej ponuke vyberte položku Profinet.

Vyberte príslušnú akciu zo zoznamu:

Ignorovať	PolyScope X nebude na prerušenie pripojenia Profinet nijako reagovať a program bude bežať ďalej.
Pozastaviť	PolyScope X preruší súčasný program. Program pokračuje tam, kde sa zastavil.
Zastaviť	PolyScope X zastaví súčasný program.



12.3. Ethernet/IP

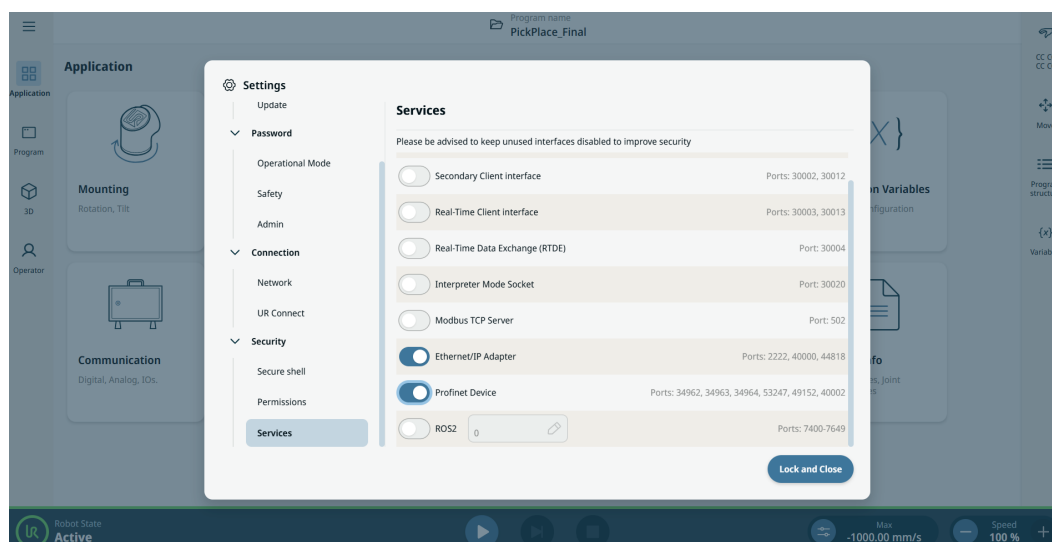
Popis

EtherNet/IP je sieťový protokol, ktorý umožňuje pripojenie robota k priemyslovému skenovacímu zariadeniu EtherNet/IP. Ak je pripojenie povolené, môžete vybrať úkon, ktorý sa vykoná v prípade, že program stratí spojenie so skenovacím zariadením EtherNet/IP.

Povoliť Ethernet/IP

Takto povolíte funkciu Ethernet/IP v PolyScope X.

1. V pravom hornom rohu obrazovky ťuknite na rozbaľovaciu ponuku a potom na položku Nastavenia.
2. V ponuke na ľavej strane v časti Zabezpečenie ťuknite na položku Služby.
3. Ťuknutím na tlačidlo Profinet zapnete Profinet.



Používanie siete Ethernet/IP

Nájdite funkcie Ethernet/IP v systéme PolyScope X:

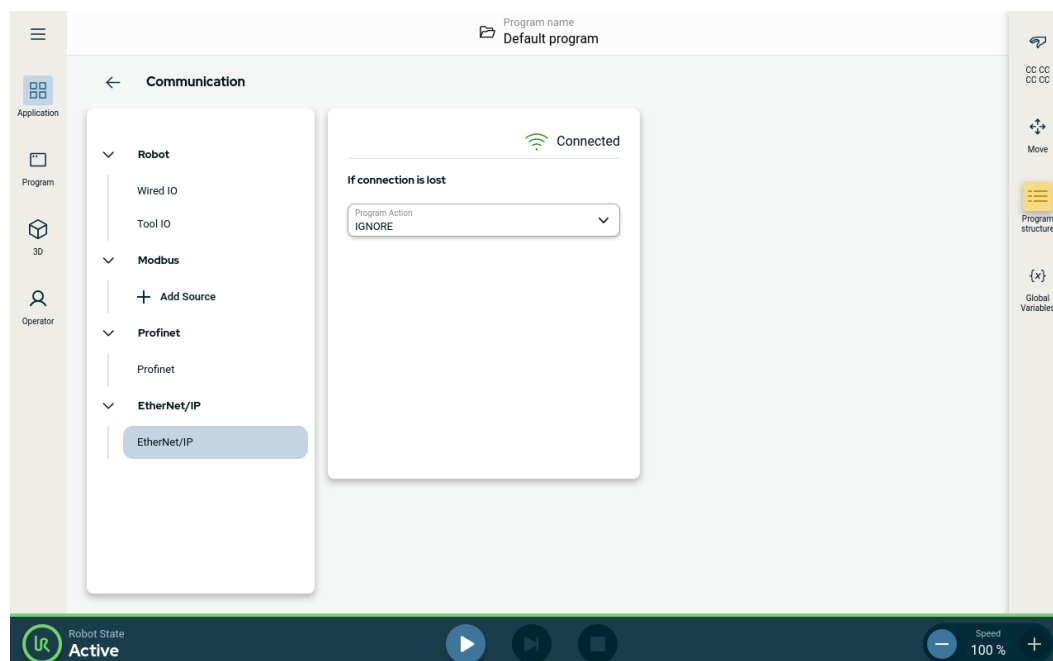
V ľavom záhlaví aplikácie PolyScope X.

1. Ťuknite na ikonu aplikácie.
2. Vyberte príslušnú akciu zo zoznamu.

Ignorovať PolyScope X nebude na prerušenie pripojenia EtherNet/IP nijako reagovať a program bude bežať ďalej.

Pozastaviť PolyScope X preruší súčasný program. Program pokračuje tam, kde sa zastavil.

Zastaviť PolyScope X zastaví súčasný program.



V pravom hornom rohu tejto obrazovky môžete vidieť stav Ethernet/IP.

Pripojené Robot je pripojený k Ethernetu/IP skenera.

Žiaden skener Ethernet/IP je spustený, ale k robotovi nie je pripojené žiadne zariadenie cez Ethernet/IP.

Zakázané Ethernet/IP nie je povolený.

12.4. PROFI-safe

Popis

Sieťový protokol PROFI-safe (implementovaný ako verzia 2.6.1) umožňuje robotovi komunikovať s bezpečnostným PLC podľa požiadaviek ISO 13849, Cat 3 PLd. Robot prenáša informácie o bezpečnostnom stave do bezpečnostného PLC, potom prijíma informácie, ktoré sa majú znížiť alebo spustiť funkciu súvisiacu s bezpečnosťou, napríklad núdzové zastavenie.

Rozhranie PROFI-safe poskytuje bezpečnú sieťovú alternatívu k pripojeniu vodičov k bezpečnostným IO kolíkom riadiacej skrinky robota.

PROFI-safe je k dispozícii ako licencovaná softvérová funkcia. Licencia musí byť zakúpená od autorizovaného distribútora a potom aktivovaná v Správcovi licencií v PolyScope X, aby bola funkcia k dispozícii.

Ak chcete zakúpiť licenciu, obráťte sa na obchodného zástupcu.

Rozšírené možnosti

Kontrolná správa prijatá z bezpečnostného PLC obsahuje informácie uvedené v tabuľke nižšie.

Signál	Popis
E-Stop podľa systému	Uplatňuje systém e-stop.
Ochranné zastavenie	Potvrdzuje bezpečnostné zastavenie.
Resetovať ochranné zastavenie	Obnoví stav zastavenia zabezpečenia (pri prechode z nízkych na vysoké hodnoty v automatickom režime), ak je vstup zastavenia zabezpečenia vopred vymazaný.
Bezpečné zastavenie auto	Zabezpečuje zastavenie, ak robot pracuje v automatickom režime. Safeguard stop auto sa smie používať len vtedy, keď je nakonfigurované 3-polohové povolujúce (3PE) zariadenie. Ak nie je nakonfigurované žiadne zariadenie 3PE, automatické zastavenie zabezpečenia funguje ako normálny vstup zastavenia zabezpečenia.
Resetovať zabezpečovacie zastavenie auto	Resetuje stav automatického zastavenia zabezpečenia (pri nízkom až vysokom prechode v automatickom režime), ak sú vopred vymazané vstupy automatického zastavenia zabezpečenia.
Znížená	Aktivuje bezpečnostné limity zníženého režimu.
Prevádzkový režim	Aktivuje buď manuálny alebo automatický prevádzkový režim. Ak je bezpečnostná konfigurácia "Výber prevádzkového režimu cez PROFI-safe" deaktivovaná, toto pole sa vynechá zo správy PROFI-safe Control.

Rozšírené možnosti

Správa o stave odoslaná do bezpečnostného PLC obsahuje informácie uvedené v tabuľke nižšie.

Signál	Popis
Prestaň, kat. 0	Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 0; Tvrdé zastavenie okamžitým odstránením napájania ramena a motorov.
Prestaň, kat. 1	Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 1; Riadené zastavenie, po ktorom sú motory ponechané v stave vypnutia s aktivovanými brzdami.
Prestaň, kat. 2	Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 2; Riadené zastavenie, po ktorom sú motory ponechané v stave zapnutia.
Porušenie	Robot je zastavený, pretože bezpečnostný systém nedodržiava aktuálne definované bezpečnostné limity.
Porucha	Robot sa zastaví z dôvodu neočakávanej výnimočnej chyby v bezpečnostnom systéme.
E-stop podľa systému	Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil úroveň systému e-stop. • modul IMMI pripojený k riadiacej skrinke presadil zastavenie na úrovni systému. • jednotka pripojená k systému e-stop konfigurovateľný bezpečnostný vstup ovládacej skrinky potvrdila úroveň systému e-stop.
E-stop pomocou robota	Robot sa zastaví z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: • Stlačením tlačidla e-stop na príviesku Teach. • Bolo stlačené tlačidlo núdzového zastavenia pripojené k nenastaviteľnému bezpečnostnému vstupu núdzového zastavenia robota v riadiacej skrinke.

Rozšírené možnosti

Signál	Popis
Ochranné zastavenie	Robot sa zastaví z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: - Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil bezpečnostné zastavenie. - Jednotka pripojená k ochrannej záračke nekonfigurovateľného vstupu ovládacej skrinky potvrdila ochrannú záračku. - Jednotka pripojená ku konfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu ochranného dorazu ovládacej skrinky potvrdila ochranný doraz. Signál nasleduje bezpečnostnú resetovaciu sémantiku. Na resetovanie tohto signálu sa použije nakonfigurovaná funkcia bezpečnostného zastavenia. PROFIsafe znamená použitie funkcie resetovania zabezpečenia.
Bezpečné zastavenie auto	Robot sa zastaví, pretože pracuje v automatickom režime a z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: - Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil bezpečnostný stop auto. - Jednotka pripojená k bezpečnostnému zastaveniu automaticky konfigurovateľný bezpečnostný vstup ovládacej skrinky potvrdil bezpečnostné zastavenie automaticky. Signál nasleduje bezpečnostnú resetovaciu sémantiku. Na resetovanie tohto signálu sa použije nakonfigurovaná funkcia bezpečnostného zastavenia PROFIsafe znamená použitie funkcie resetovania zabezpečenia
3PE stop	Robot je zastavený, pretože pracuje v manuálnom režime a z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: - Používate 3PE TP a žiadne z tlačidiel nie je v strednej polohe. 3-polohové zariadenie pripojené ku konfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu ovládacej skrinky potvrdilo zastavenie 3PE.
Prevádzkový režim	Indikácia aktuálneho prevádzkového režimu robota. Tento režim môže byť: Vypnuté (0), Automatické (1) alebo Manuálne (2).
Znížená	V súčasnosti sú aktívne bezpečnostné limity v zníženom režime.

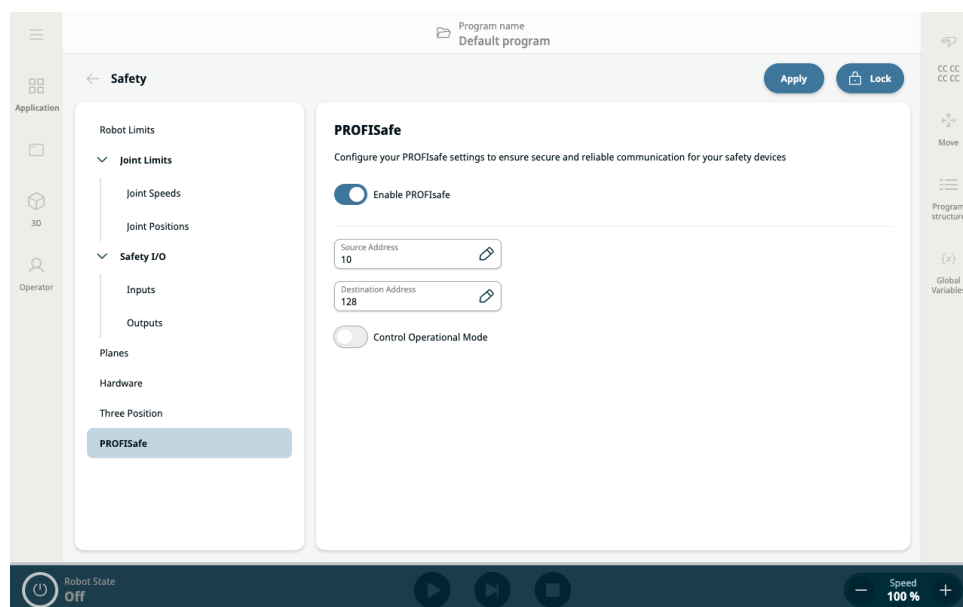
Rozšírené možnosti

Signál	Popis
Aktívny limit nastavený	Aktívny súbor bezpečnostných limitov. Môže to byť: Normal (0), Reduced (1) alebo Recovery (2).
Pohyb robota	Robot sa pohybuje. Ak sa niektorý kĺb pohybuje rýchlosťou 0,02 rad/s alebo vyššou, považuje sa to za to, že robot je v pohybe.
Bezpečná domáca poloha	Robot je v pokoji (robot sa nehýbe) a v polohe definovanej ako bezpečná domáca poloha.

Konfigurácia PROFIsafe

1. Na obrazovke Bezpečnostnej aplikácie ťuknite na položku **PROFIsafe** na ľavom paneli.

Ťuknutím na **Odomknúť** v pravom hornom rohu hlavnej obrazovky aktivujete PROFIsafe. Zadať bezpečnostné heslo a **potvrdíte**.



- 2.

Na pravom paneli sa zobrazujú dve polia a dve tlačidlá na konfiguráciu PROFIsafe:

- Povolit tlačidlo PROFIsafe
 - Pole zdrojovej adresy
 - Pole cieľovej adresy
 - Prevádzkový režim ovládania
3. Posuňte tlačidlo **Povolit PROFIsafe** doprava.
 4. Kliknite na polia **Zdrojová adresa** a **Cieľová adresa**, aby ste zadali adresy, ktoré robot a bezpečnostný PLC použijú na vzájomnú identifikáciu.
 5. Ťuknutím na **Ovládanie prevádzkového režimu** máte možnosť povoliť PROFIsafe PLC na ovládanie prevádzkového režimu robota.

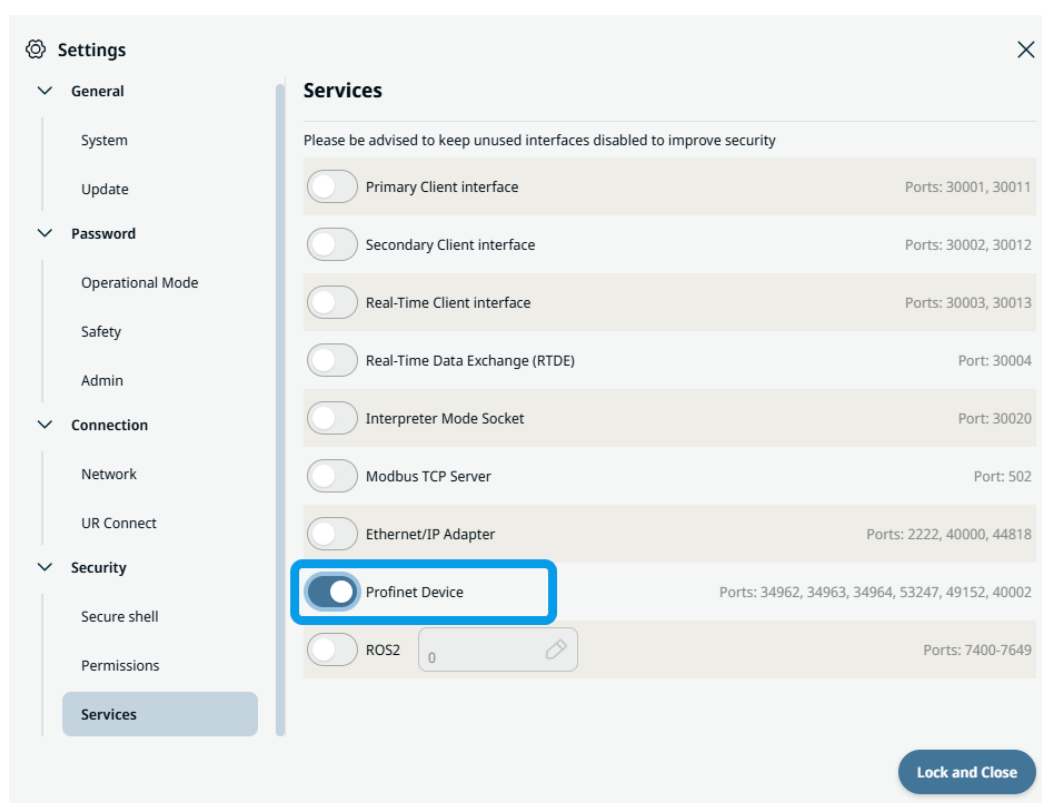
**UPOZORNENIE**

Aby bolo možné nakonfigurovať a používať PROFI-safe, musí byť v ponuke nastavení bezpečnostných služieb povolené **Profinet Device**.



Enable PROFINET in Settings / Security / Services
PROFINET has to be enabled

Podrobnosti a umiestnenie rozhrania nájdete v časti [Profinet](#).

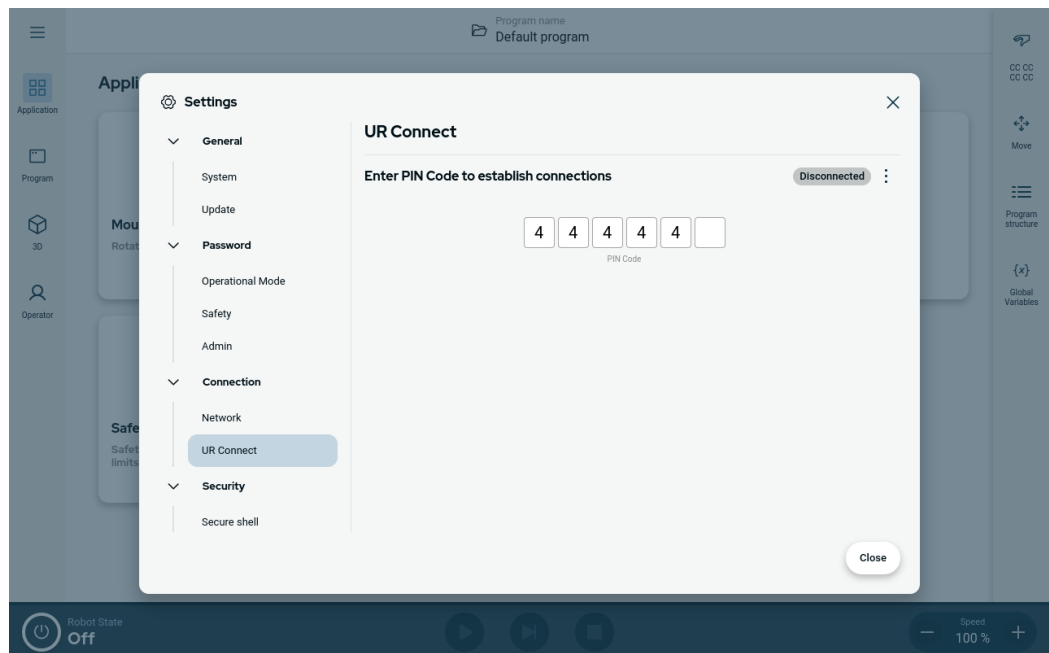


12.5. UR Connect

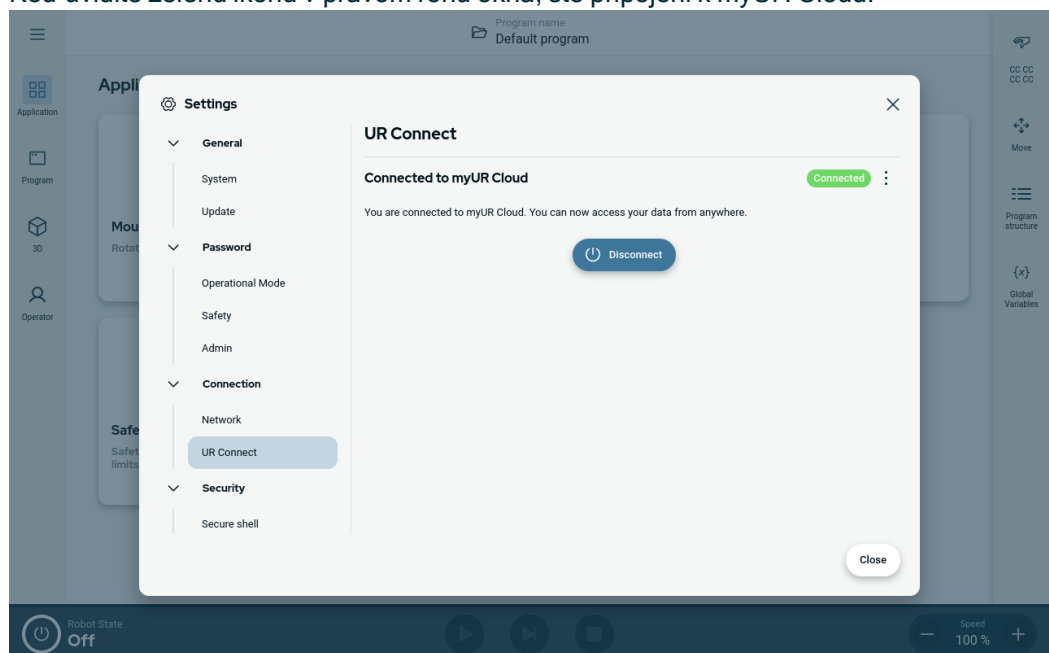
Pripojenie PolyScope X k službe myUR Cloud

Musíte pripojiť softvér PolyScope X k službe myUR Cloud. Kód PIN musíte nájsť vo svojom účte myUR.

1. Prejdite na Nastavenia.
2. Prejdite na UR Connect.
3. Stlačte tlačidlo „Pripojiť“ na hlavnej stránke UR Connect.
4. Pridajte svoj PIN kód z myUR.

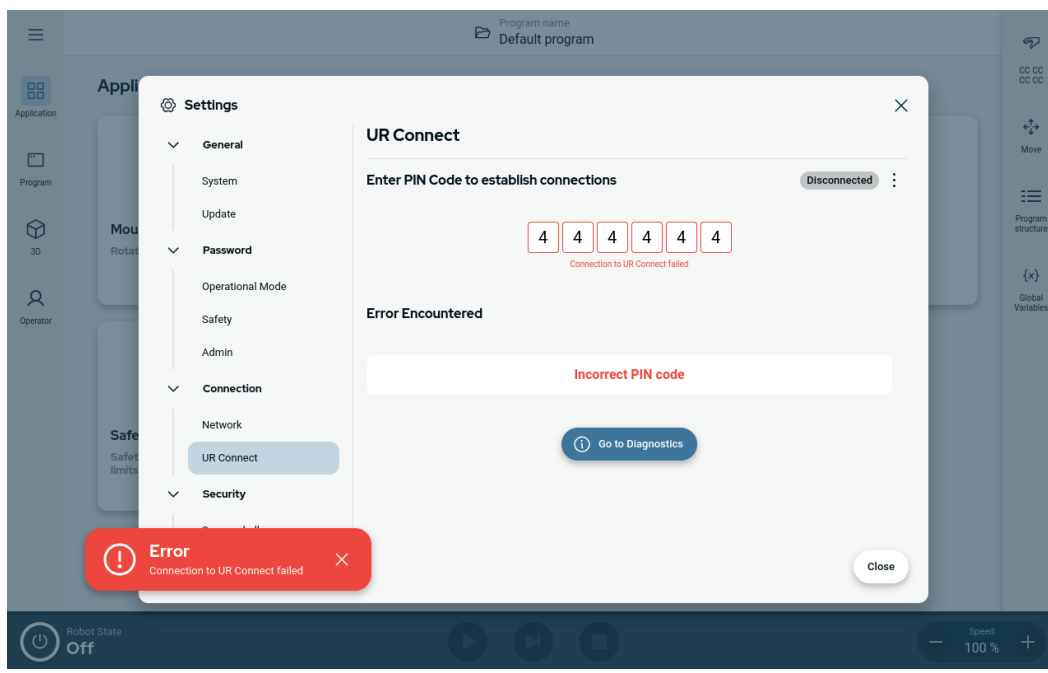


Keď uvidíte zelenú ikonu v pravom rohu okna, ste pripojení k myUR Cloud.



Neúspešné pripojenie

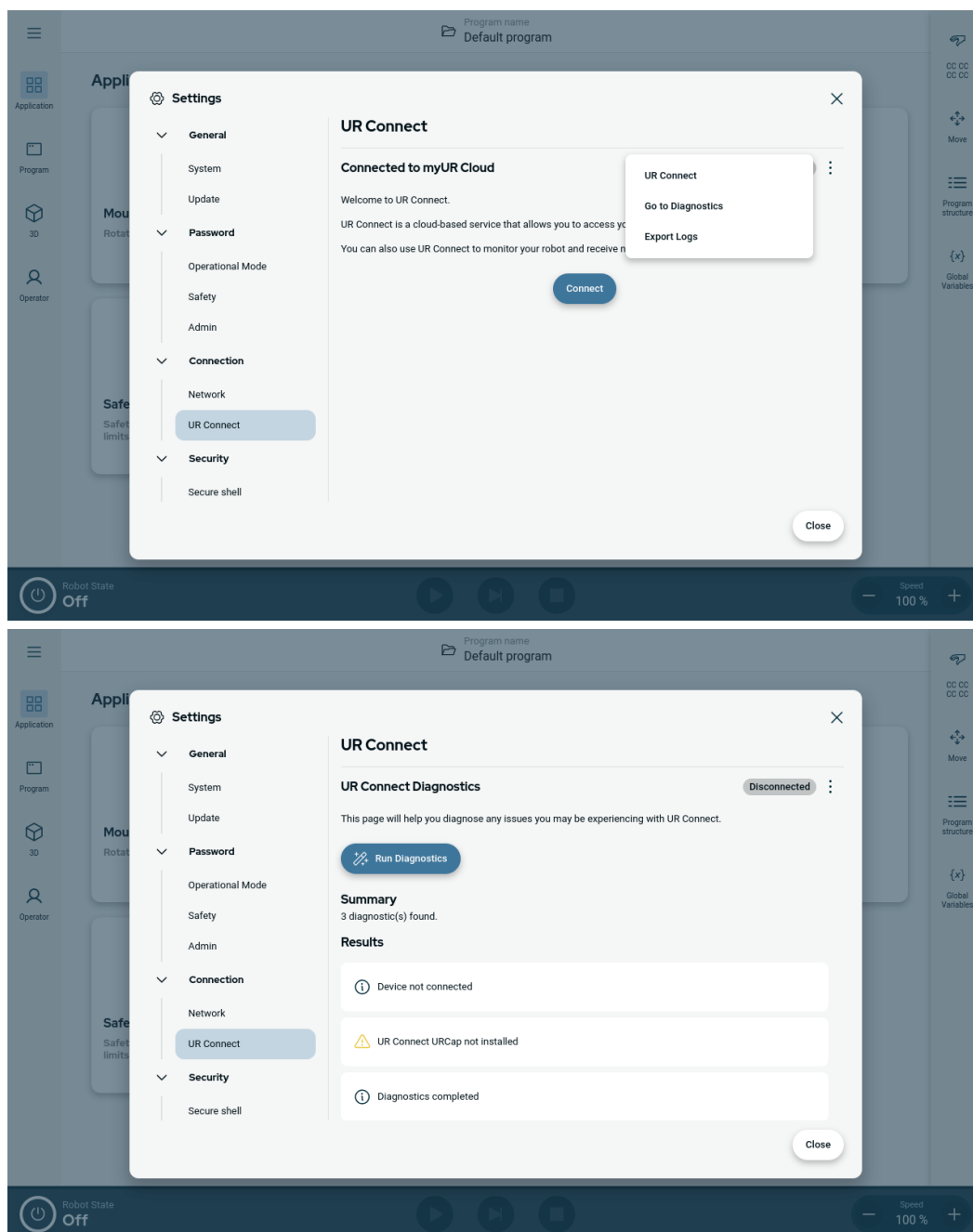
Ak sa zobrazí hlásenie „Nesprávny kód PIN“, skontrolujte svoj kód PIN z myUR.



Diagnostika

Ak sa pri aktívnej funkcii UR Connect vyskytnú neočakávané udalosti, môžete prejsť do časti Diagnostika.

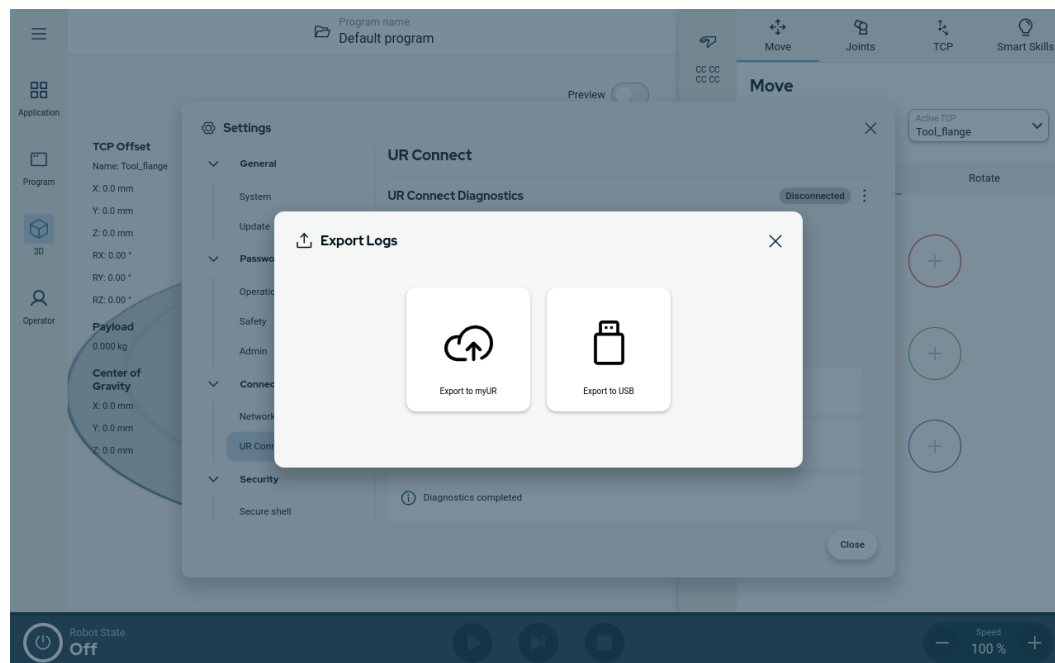
1. Prejdite na Nastavenia.
2. Prejdite na UR Connect.
3. Kliknite na ponuku v pravom hornom rohu.
4. Vyberte „Diagnostika“.



**Exportovať
protokoly**

Protokoly UR Connect je možné exportovať z vášho softvéru PolyScope X.

1. Prejdite na Nastavenia.
2. Prejdite na UR Connect.
3. Kliknite na ponuku v pravom hornom rohu.
4. Vyberte možnosť „Exportovať protokoly“
5. Vyberte možnosť „Exportovať do myUR“ alebo „Exportovať do USB“.



13. Hodnotenie rizika

Popis

Posúdenie rizík je požiadavka, ktorá sa musí vykonať v prípade žiadosti. Za posúdenie rizika aplikácie je zodpovedný integrátor. Používateľ môže byť aj integrátorom.

Robot je čiastočne dokončený stroj, a preto bezpečnosť použitia robota závisí od nástroja/koncového efektora, prekážok a iných strojov. Strana vykonávajúca integráciu musí pri posudzovaní rizík používať normy ISO 12100 a ISO 10218-2. Technická špecifikácia ISO/TS 15066 môže poskytnúť ďalšie usmernenia pre spolupracujúce aplikácie. Pri hodnotení rizík treba zvážiť všetky postupy počas celej doby životnosti použitia robota, okrem iného aj:

- Učenie robota počas nastavovania a vývoja jeho aplikácie
- riešenie problémov a údržbu;
- Bežná prevádzka aplikácie robota

Hodnotenie rizík sa musí vykonať **pred** prvým spustením aplikácie robota. Hodnotenie rizika je iteratívny proces. Po fyzickej inštalácii robota skontrolujte pripojenia a potom dokončite integráciu. Súčasťou hodnotenia rizík je určenie nastavení bezpečnostnej konfigurácie, ako aj potreby dodatočných núdzových zastavení a/alebo iných ochranných opatrení potrebných pre konkrétnu aplikáciu robota.

**Nastavenia
bezpečnostnej
konfigurácie**

Určenie správnych nastavení konfigurácie bezpečnosti je mimoriadne dôležitou súčasťou vývoja aplikácií robota. Neoprávnenému prístupu k bezpečnostnej konfigurácii je potrebné zabrániť povolením a nastavením ochrany heslom.


VAROVANIE

Ak nenastavíte ochranu heslom, môže dôjsť k zraneniu alebo smrti v dôsledku úmyselných alebo neúmyselných zmien konfiguračných nastavení.

- Vždy nastavte ochranu heslom.
- Nastavte program na správu hesiel tak, aby prístup mali len osoby, ktoré rozumejú účinku zmien.

Niektoré bezpečnostné funkcie sú zámerne navrhnuté pre kolaboratívne použitia robota. Tieto sú konfigurovateľné prostredníctvom nastavení bezpečnostnej konfigurácie. Používajú sa na riešenie rizík identifikovaných v hodnotení rizík aplikácie.

Nasledujúci limit robota a ako taký môže ovplyvniť prenos energie na osobu ramenom robota, koncovým efektorom a obrobkom.

- **Obmedzenie sily a výkonu:** Používa sa na zníženie upínacích síl a tlakov, ktorými robot pôsobí v smere pohybu v prípade kolízie medzi robotom a operátorom.
- **Obmedzenie hybnosti:** Používa sa na zníženie vysokej prechodnej energie a nárazovej sily v prípade kolízie medzi robotom a operátorom spomalením rýchlosti robota.
- **Obmedzenie rýchlosti:** Používa sa na zabezpečenie rýchlosti nižšej, ako je nakonfigurovaný limit.

Nasledujúce nastavenia orientácie sa používajú na zabránenie pohybu a zníženie vystavenia osoby ostrým hranám a výčnelkom.

- **Obmedzenie polohy kĺbov, lakťov a nástrojov/koncových efektorov:** Používa sa na zníženie rizík spojených s určitými časťami tela: Vyhnite sa pohybu smerom k hlave a krku.
- **Obmedzenie orientácie nástroja/koncového efektora:** Používa sa na zníženie rizík spojených s určitými oblasťami a vlastnosťami nástroja/koncového efektora a obrobku: Zabráni sa ostrým hranám smerujúcim k operátorovi tým, že sa ostré hrany otočia smerom dovnútra robota.

Zastavenie rizík výkonnosti Niektoré bezpečnostné funkcie sú zámerne navrhnuté pre akúkoľvek aplikáciu robota. Tieto funkcie sú konfigurovateľné prostredníctvom nastavení bezpečnostnej konfigurácie. Používajú sa na riešenie rizík spojených so zastavením výkonu aplikácie robota.

Nasledujúce obmedzenia času zastavenia robota a brzdnej dráhy zabezpečia, že k zastaveniu dôjde pred dosiahnutím nakonfigurovaných limitov. Obe nastavenia automaticky ovplyvňujú rýchlosť robota, aby nedošlo k prekročeniu limitu.

- **Časový limit zastavenia:** Slúži na obmedzenie času zastavenia robota.
- **Omedzenie vzdialenosti zastavenia:** Slúži na obmedzenie brzdnej dráhy robota.

Ak sa použije niektorý z uvedených spôsobov, nie je potrebné manuálne vykonávať pravidelné testovanie výkonnosti pri zastavení. Bezpečnostná kontrola robota vykonáva nepretržité monitorovanie.

Ak je robot nainštalovaný v aplikácii robota, kde nie je možné primerane eliminovať nebezpečenstvá alebo dostatočne znížiť riziká použitím zabudovaných bezpečnostných funkcií (napr. pri použití nebezpečného nástroja/koncového efektora alebo nebezpečného procesu), vyžaduje sa zabezpečenie.



VAROVANIE

Nevykonanie posúdenia rizika žiadosti môže zvýšiť riziko.

- Vždy vykonajte posúdenie rizika aplikácie pre predvídateľné riziká a rozumne predvídateľné nesprávne použitie.

V prípade spolupracujúcich aplikácií zahŕňa posúdenie rizík predvídateľné riziká spôsobené kolíziami a odôvodnene predvídateľným nesprávnym použitím.

Posúdenie rizík sa týka:

- Závažnosti poškodenia
- Pravdepodobnosti výskytu
- Možnosti vyhnúť sa nebezpečnej situácii

**Potenciálne
nebezpečenstvá**

Spoločnosť Universal Robots identifikuje potenciálne významné nebezpečenstvá uvedené nižšie, ktoré musí integrátor zvážiť. Ďalšie významné nebezpečenstvá môžu byť spojené s konkrétnou aplikáciou robota.

- Prepichnutie pokožky ostrými hranami a hrotmi na nástroji/koncovom efektore alebo na konektore nástroja/koncového efektora.
- Prepichnutie pokožky ostrými hranami a hrotmi na blízkych prekážkach.
- Podliatiny v dôsledku kontaktu.
- Podvrtnutie alebo zlomenina kosti v dôsledku nárazu.
- Následky spôsobené uvoľnením skrutiek, ktoré držia rameno robota alebo nástroj/koncový efektor.
- Predmety vypadávajúce z nástroja/koncového efektora alebo odletujúce z neho, napr. v dôsledku slabého uchopenia alebo prerušenia napájania.
- Mylné porozumenie tomu, čo sa ovláda viacerými tlačidlami núdzového zastavenia.
- Nesprávne nastavenie parametrov konfigurácie bezpečnosti.
- Nesprávne nastavenia v dôsledku neoprávnených zmien parametrov konfigurácie bezpečnosti.

13.1. Nebezpečenstvo zovretia

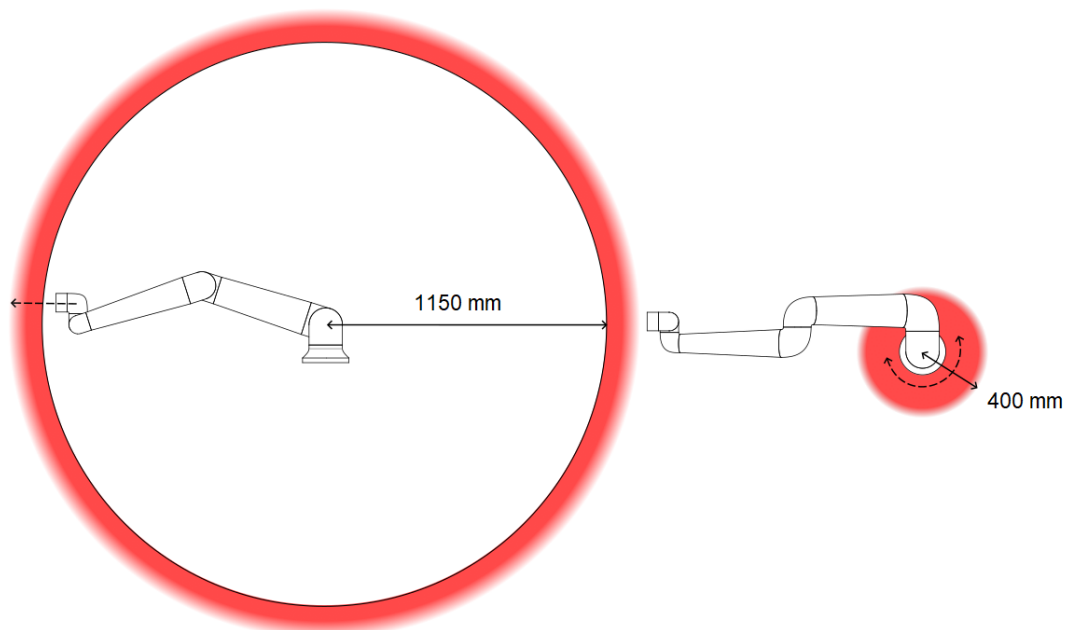
Popis

Nebezpečenstvu zovretia môžete zabrániť odstránením prekážok v týchto oblastiach, iným umiestnením robota alebo použitím kombinácie bezpečnostných rovín a obmedzení kĺbov na odstránenie nebezpečenstva tým, že sa robot nebude pohybovať v tejto oblasti svojho pracovného priestoru.



POZOR

Umiestnenie robota v určitých oblastiach môže spôsobiť nebezpečenstvo stlačenia, ktoré môže viesť k poraneniu.



V dôsledku fyzikálnych vlastností ramena robota si niektoré priestory pracovnej oblasti vyžadujú pozornosť z hľadiska nebezpečenstva zovretia. Jedna oblasť (vľavo) je definovaná pre radiálne pohyby, keď je kĺb zápästia 1 najmenej 1150 mm od základne robota. Druhá oblasť (vpravo) je v rozmedzí 400 mm od základne robota, keď sa pohybuje dotykovo.

13.2. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia

Popis

Grafické údaje poskytnuté pre **kĺb 0 (základňa)**, **kĺb 1 (rameno)** a **kĺb 2 (laker)** platia pre brzdnú dráhu a čas zastavenia:

- Kategória 0
- Kategória 1
- Kategória 2

Test **kĺbu 0** sa vykonal pomocou horizontálneho pohybu, pričom os otáčania bola kolmá na zem. Počas testov **kĺbu 1** a **kĺbu 2** robot sledoval vertikálnu trajektóriu, kde bola os rotácie rovnobežná so zemou a zastavenie sa vykonalo počas pohybu robota smerom nadol. Os Y je vzdialenosť od miesta začiatku zastavenia až po konečnú polohu.

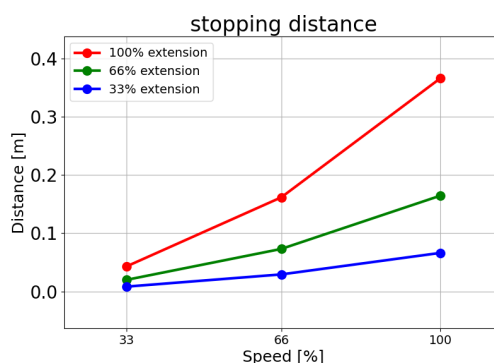


UPOZORNENIE

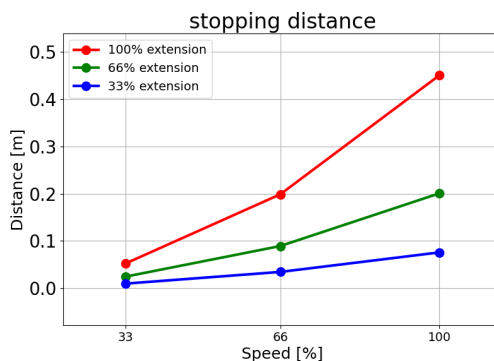
Môžete si nastaviť používateľom nastavené nominálne maximálne časy a vzdialenosti zastavenia. Ak sa použijú nastavenia definované používateľom, rýchlosť programu sa dynamicky prispôbi tak, aby vždy spĺňala zvolené limity.

Kĺb 0 (ZÁKLADŇA)

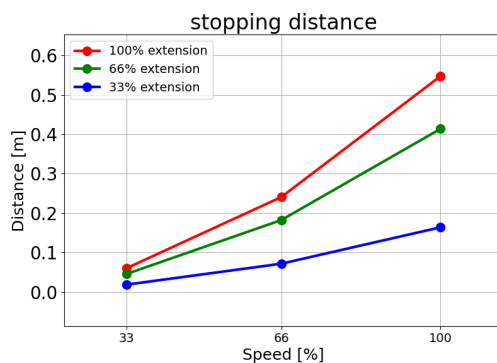
Vzdialenosť
zastavenia v
metroch pre 33
% hmotnosti
17,5 kg



Vzdialenosť
zastavenia v
metroch pre 66
% hmotnosti
17,5 kg

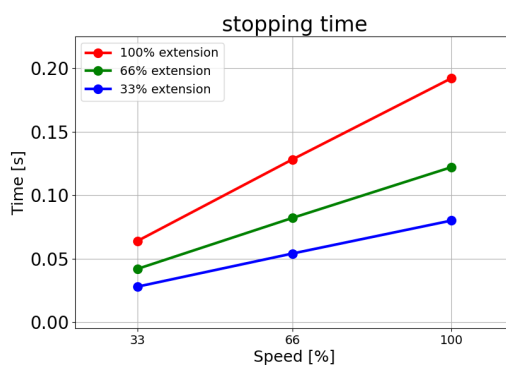


Vzdialenosť
zastavenia v
metroch pre
maximálne
užitočné
zaťaženie 17,5
kg

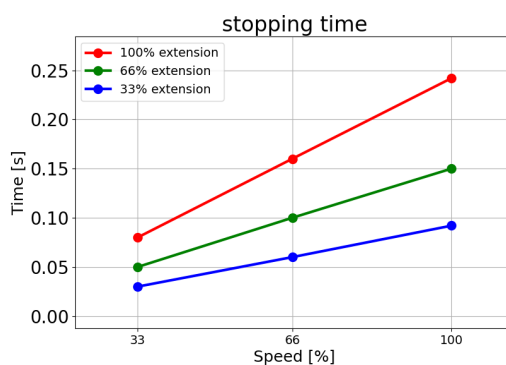


Kľb 0
(ZÁKLADŇA)

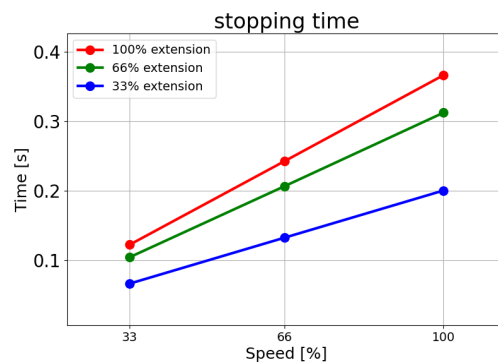
Čas zastavenia
v sekundách pre
33 % hmotnosti
17,5 kg



Čas
zastavenia v
sekundách pre
66 %
hmotnosti 17,5
kg

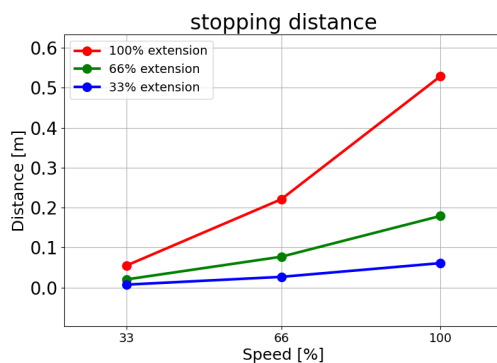


Čas
zastavenia v
sekundách pre
maximálne
zaťaženie 17,5
kg

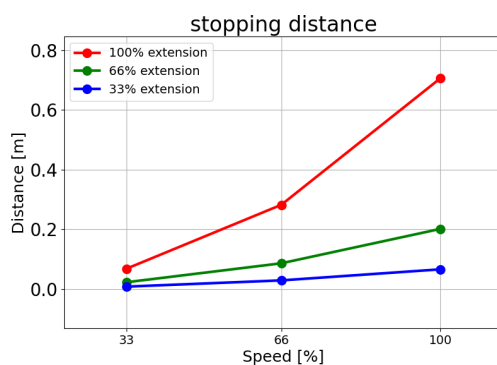


Kĺb 1 (RAMENO)

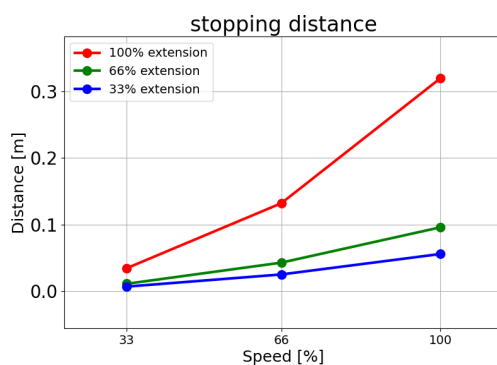
Vzdialenosť
zastavenia v
metroch pre 33
% hmotnosti
17,5 kg



Vzdialenosť
zastavenia v
metroch pre 66
% hmotnosti
17,5 kg

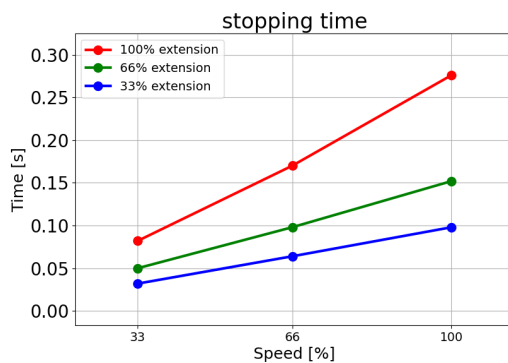


Vzdialenosť
zastavenia v
metroch pre
maximálne
užitočné
zaťaženie 17,5
kg

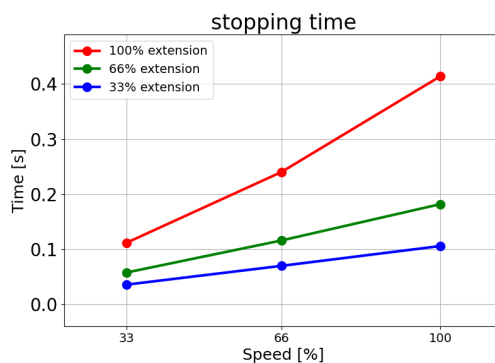


Kĺb 1 (RAMENO)

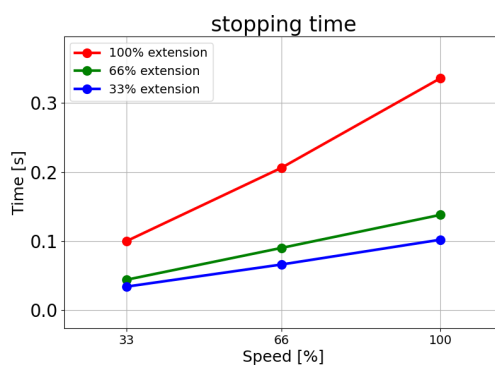
Čas zastavenia
v sekundách
pre 33 %
hmotnosti 17,5
kg



Čas
zastavenia v
sekundách pre
66 %
hmotnosti 17,5
kg

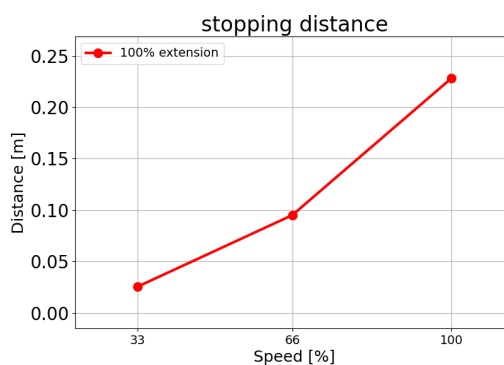


Čas
zastavenia v
sekundách pre
maximálne
zaťaženie 17,5
kg

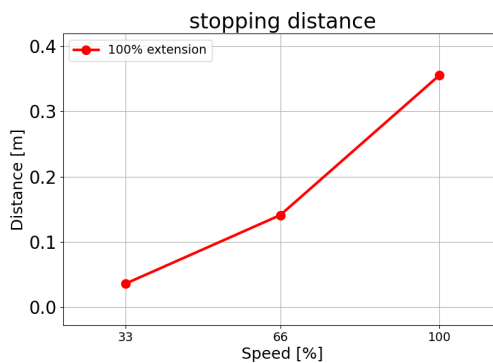


Klíb 2 (LAKEŤ)

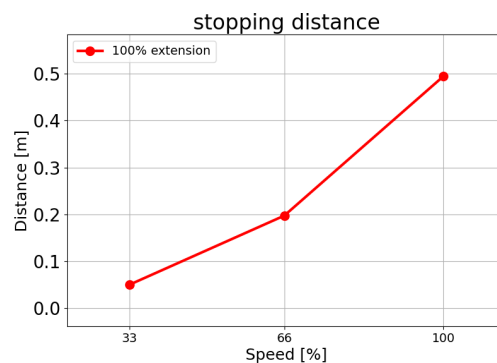
Brzdná dráha
v metroch pre
33 % z
17,5 kg



Brzdná dráha
v metroch pre
66 % z
17,5 kg

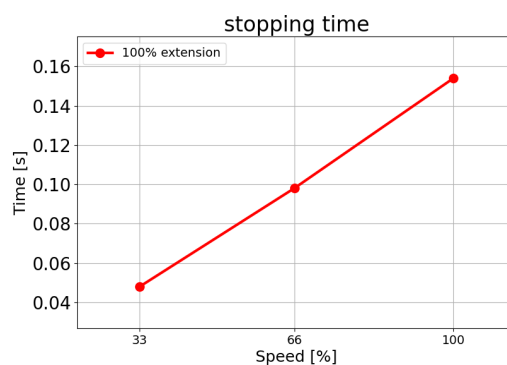


Brzdná dráha v
metroch pre
maximálne
užitočné
zaťaženie
17,5 kg

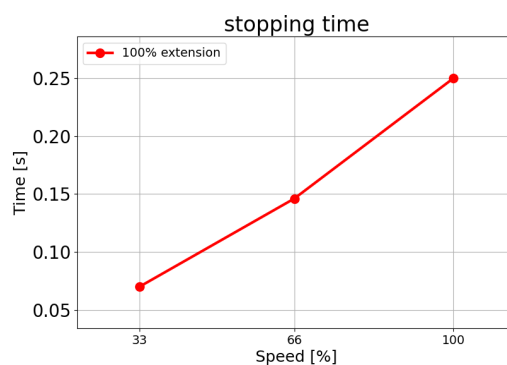


Kĺb 2 (LAKEŤ)

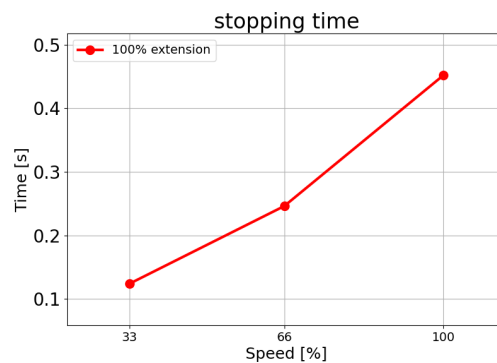
Čas
zastavenia v
sekundách pre
33 % z 17,5 kg



Čas
zastavenia v
sekundách pre
66 % z 17,5 kg



Čas
zastavenia v
sekundách pre
maximálne
užitočné
zaťaženie
17,5 kg



14. Núdzové udalosti

Popis

Pri riešení núdzových situácií, ako je aktivácia núdzového zastavenia pomocou červeného tlačidla, postupujte podľa týchto pokynov. V tejto časti je tiež opísaný spôsob ručného presunu systému bez napájania.

14.1. Núdzové zastavenie

Popis

Núdzové zastavenie alebo E-stop je červené tlačidlo umiestnené na ručnom prenosnom termináli. Stlačením tlačidla núdzového zastavenia okamžite zastavíte všetky pohyby robota. Aktivácia tlačidla núdzového zastavenia spôsobí zastavenie kategórie 1 (IEC 60204-1).

Núdzové zastavenia nie sú bezpečnostnými opatreniami (ISO 12100).

Núdzové zastavenia sú doplnkovými ochrannými opatreniami, ktoré nie sú určené na prevenciu zranenia. Posúdenie rizík aplikácie robota určuje, či sú potrebné ďalšie núdzové vypínače. Funkcia núdzového zastavenia a ovládacie zariadenie musia byť v súlade s normou ISO 13850.

Po aktivácii núdzového zastavenia sa tlačidlo v tomto nastavení zaistí. Preto sa pri každej aktivácii núdzového zastavenia musí ručne resetovať na tlačidlo, ktorým bolo zastavenie spustené.

Pred resetovaním tlačidla núdzového zastavenia musíte vizuálne identifikovať a posúdiť dôvod, prečo došlo k prvej aktivácii. Vyžaduje sa vizuálne posúdenie všetkých zariadení v aplikácii. Po vyriešení problému resetujte tlačidlo núdzového zastavenia.

Na resetovanie tlačidla núdzového zastavenia

1. Držte tlačidlo a otáčajte v smere hodinových ručičiek, kým sa západka neuvoľní.
Mali by ste cítiť, keď sa západka uvoľní, čo znamená, že tlačidlo je resetované.
2. Overte situáciu a či je potrebné resetovať núdzové zastavenie.
3. Po resetovaní núdzového zastavenia obnovte napájanie robota a obnovte prevádzku.

14.2. Pohyb bez pohonu

Popis

V prípade núdze, keď je napájanie robota nemožné alebo nežiaduce, môžete pre pohyb ramena robota použiť nútený spätný chod.

Vynútený spätný chod si vyžaduje, aby ste na rameno robota silno zatlačili alebo ho potiahli, aby sa kĺb pohol. Pri väčších ramenách robota môže byť na pohyb kĺbu zapojených viac ako jedna osoba.

Brzda každého kĺbu má treciu spojku, ktorá umožňuje pohyb pod vplyvom vysokého núteného momentu. Nútený spätný chod si vyžaduje veľkú silu a na pohyb robota môže byť potrebná jedna alebo viac osôb.

V upínacích situáciách sa vyžaduje, aby nútený spätný chod vykonávali dve alebo viaceré osoby. V niektorých situáciách sú na demontáž ramena robota potrebné dve alebo viac osôb.

Personál, ktorý používa robota UR, má byť vyškolený na reakciu na núdzové udalosti. Pri integrácii sa poskytnú doplňujúce informácie.



VAROVANIE

Riziko spôsobené zlomením alebo pádom nepodopretého ramena robota môže spôsobiť zranenie alebo smrť.

- Počas núdzovej udalosti robota nerozoberajte.
- Pred odpojením napájania podoprite rameno robota.



UPOZORNENIE

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

- Nepohybujte kĺbom o viac ako 160 stupňov, aby sa zabezpečilo, že robot nájde svoju pôvodnú fyzickú polohu.
- Nehýbte žiadnym kĺbom viac, ako je potrebné.

14.3. Demontáž ramena

Popis



VAROVANIE

Nepodopreté kĺby môžu spadnúť alebo byť zhodené, čo môže viesť k zraneniu.

- Pri odstraňovaní svoriek podoprite kĺby.



UPOZORNENIE

Nepodporenie kĺbu/ov počas demontáže svoriek môže mať za následok poškodenie zariadenia.

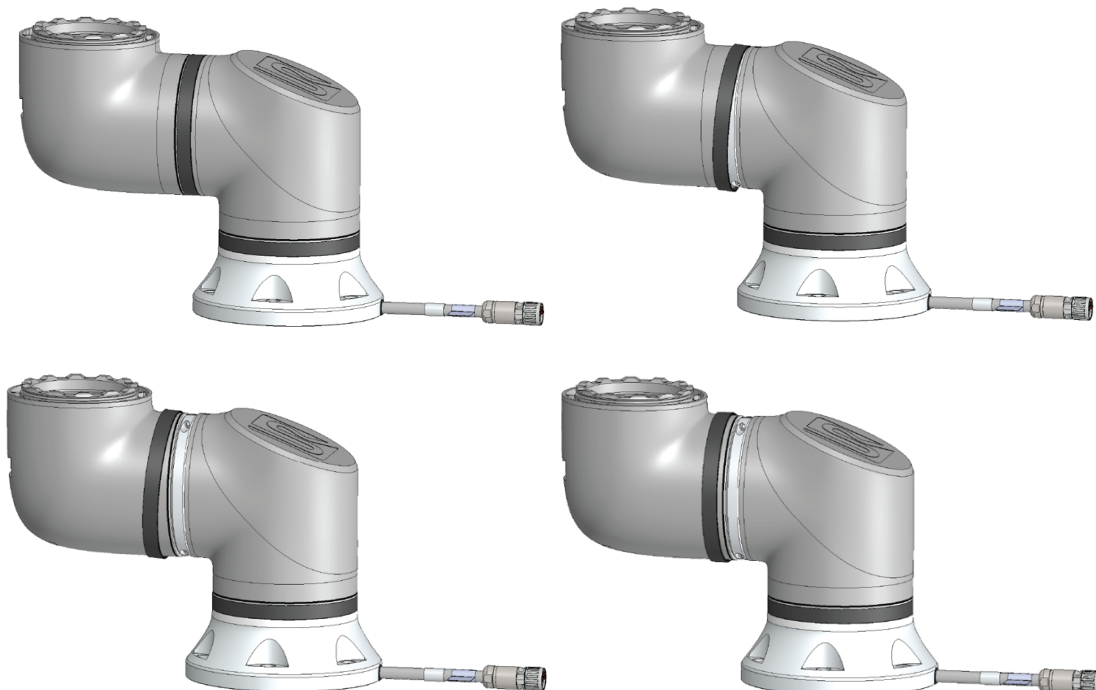
- Zabráňte pádu kĺbu/ov počas demontáže svorky/ov niektorým z nasledujúcich postupov:
 - Použite niečo na podopretie pod odnímateľnou časťou.
 - Kĺb rozoberte v polohe na ležato.
 - Využite podporu zdvíhacieho zariadenia.

Nevyskúšanie kĺbu pred jeho výmenou môže viesť k poškodeniu majetku a/alebo zariadenia.

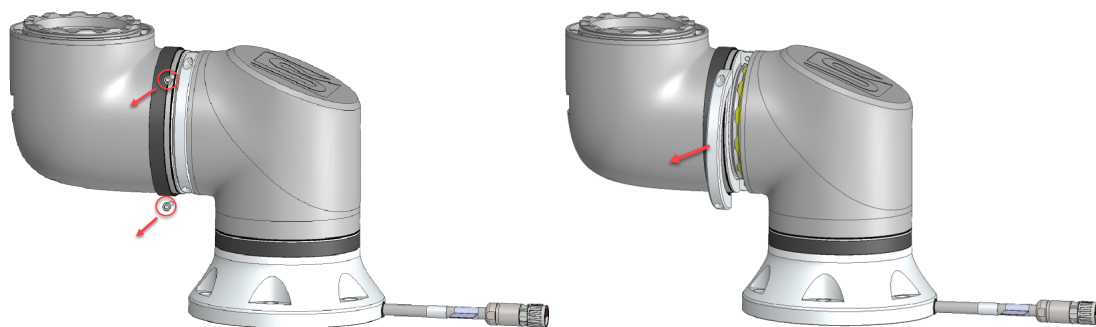
Pred výmenou kĺbu vždy vykonajte spoločný overovací test. Viac informácií nájdete v časti Overenie kĺbov v servisnej príručke .

Demontáž

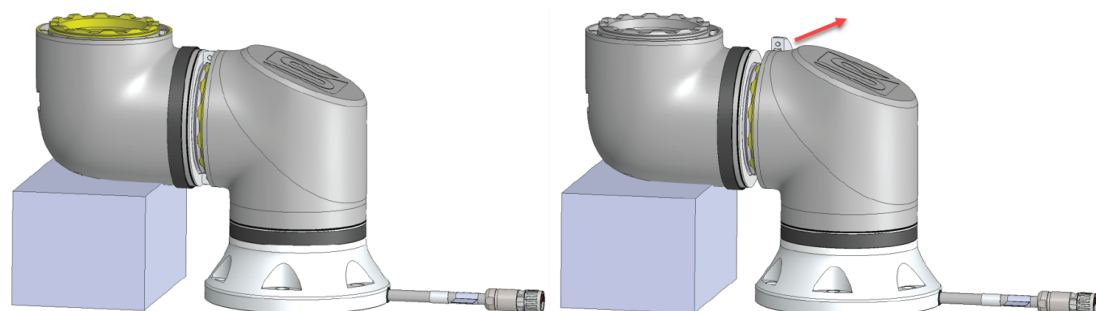
1. Pripevnite náramok ESD z balenia náhradných dielov alebo zo súpravy nástrojov na elektricky uzemnený povrch.
2. Odstráňte čierny plochý krúžok.
Môžete použiť špicatú pinzetu alebo malý plochý skrutkovač.



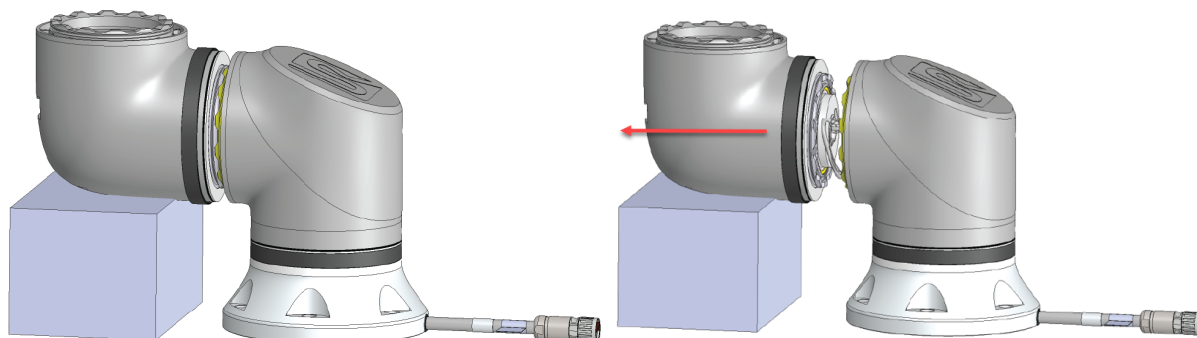
3. Odstráňte skrutky a svorku na jednej strane.



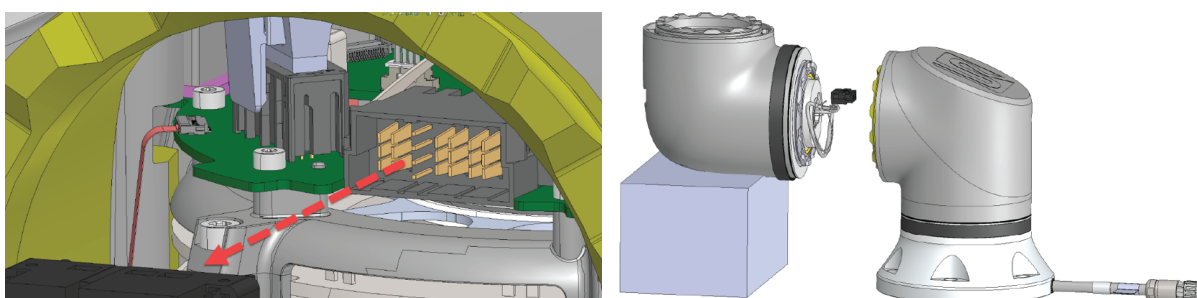
4. Pri odstraňovaní druhej strany svorky podprite kĺb.



5. Kĺb je teraz uvoľnený a možno ho odstrániť.



6. Opatrne odpojte konektor od dosky plošných spojov na kĺbe.



7. Kĺb je teraz demontovaný.

14.4. Prevádzkový režim

Popis

Prístup k rôznym režimom a ich aktivácia sa vykonáva pomocou Prenosného terminálu alebo Servera ovládacieho panela. Ak je integrovaný externý volič režimov, ovláda režimy - nie PolyScope alebo Server ovládacieho panela.

Automatický režim Po aktivácii tohto režimu môže robot vykonávať iba program vopred definovaných úloh. Programy a inštalácie nemôžete upravovať ani ukladať.

Manuálny režim Po aktivácii tohto režimu môžete robot naprogramovať. Môžete upravovať a ukladať programy a inštalácie. Rýchlosti používané v manuálnom režime musia byť obmedzené, aby sa zabránilo zraneniu. Keď robot pracuje v manuálnom režime, osoba sa môže nachádzať v dosahu robota. Rýchlosť musí byť obmedzená na hodnotu, ktorá je vhodná na posúdenie rizika aplikácie.



VAROVANIE

Zranenie môže nastať, ak je použitá rýchlosť, zatiaľ čo robot pracuje v manuálnom režime, príliš vysoká.

Režim obnovy Tento režim sa aktivuje, keď sa poruší bezpečnostný limit zo sady aktívnych limitov, rameno robota vykoná kategóriu zastavenia 0. Ak je porušený aktívny bezpečnostný limit, ako napr. limit polohy kĺbu alebo bezpečnostná hranica, už pri spúšťaní ramena robota, rameno sa spustí v režime Obnova. To umožňuje pohyb ramena robota späť v rámci bezpečnostných limitov. V režime obnovy je pohyb ramena robota limitovaný pevným súborom limitov, ktoré sa nedajú upraviť na mieru.

Manuálny režim vysokej rýchlosti Ak je tento režim povolený, môžete dočasne prekročiť predvolený limit rýchlosti nástroja a kĺbu.

Ak je trojpolohové pomocné zariadenie nakonfigurované a buď uvoľnené (nestlačené), alebo úplne stlačené, robot v manuálnom režime vykoná ochranné zastavenie.

Pri prepnutí z automatického režimu na manuálny režim bude pohyb robota možný až po uvoľnení a opätovnom stlačení trojpolohového pomocného zariadenia. Keď používate Manuálny režim vysokej rýchlosti, na obmedzenie pohyblivého priestoru robota použite bezpečnostné obmedzenia kĺbov alebo bezpečnostné roviny.



UPOZORNENIE

Po piatich minútach nečinnosti sa rýchlostný limit obnoví na predvolenú hodnotu.

Zapnutie manuálneho režimu vysokej rýchlosti

1. Ťuknite na časť **Aplikácia** a vyberte možnosť **Bezpečnosť**.
2. Prístup k možnostiam **trojpolohového pomocného zariadenia**.
3. Na stránke posuňte tlačidlo **Povolenie manuálnej vysokej rýchlosti**.

Prepínanie režimov

Prevádzkový režim	Manuálne	Automaticky
Robotom pohybujete tlačidlami +/- na karte Pohyb	x	
Voľný chod	x	
Vykonať programy	Znížená rýchlosť*	x
Úprava a uloženie programu	x	

*Ak je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie a nie je aktivovaný Manuálny režim vysokej rýchlosti, robot pracuje pri manuálnej zníženej rýchlosti.

**VAROVANIE**

- Pred výberom automatického režimu treba všetky pozastavené bezpečnostné zábrany znovu zapnúť.
- Ak je to možné, manuálny režim sa používa len v prípade, že sa všetky osoby nachádzajú mimo chráneného priestoru.
- Ak sa používa externý volič režimu, musí byť umiestnený mimo chráneného priestoru.
- V automatickom režime nesmie nikto vstúpiť do chráneného priestoru ani sa v ňom nachádzať, pokiaľ sa nepoužíva zabezpečenie alebo pokiaľ nie je spolupracujúca aplikácia overená pre obmedzenie výkonu a sily (PFL).

Trojpolohové povolujúce zariadenie

Ak sa používa trojpolohové pomocné zariadenie a robot je v manuálnom režime, pohyb vyžaduje stlačenie trojpolohového pomocného zariadenia do stredovej polohy. Trojpolohové pomocné zariadenie nemá žiadny účinok v automatickom režime.

**UPOZORNENIE**

- Niektoré veľkosti robotov UR nemusia byť vybavené trojpolohovým pomocným zariadením. Ak sa pri hodnotení rizík vyžaduje povolujúce zariadenie, musí sa použiť prenosný terminál 3PE.

Na programovanie sa odporúča prenosný terminál 3PE (3PE TP). Ak sa v chránenom priestore v manuálnom režime môže nachádzať ďalšia osoba, je možné integrovať ďalšie zariadenie a nakonfigurovať ho na používanie ďalšou osobou.

Prepínanie režimov

Ak chcete prepínať medzi režimami, v pravom záhlaví vyberte ikonu profilu na zobrazenie dialógového okna Výber režimu.

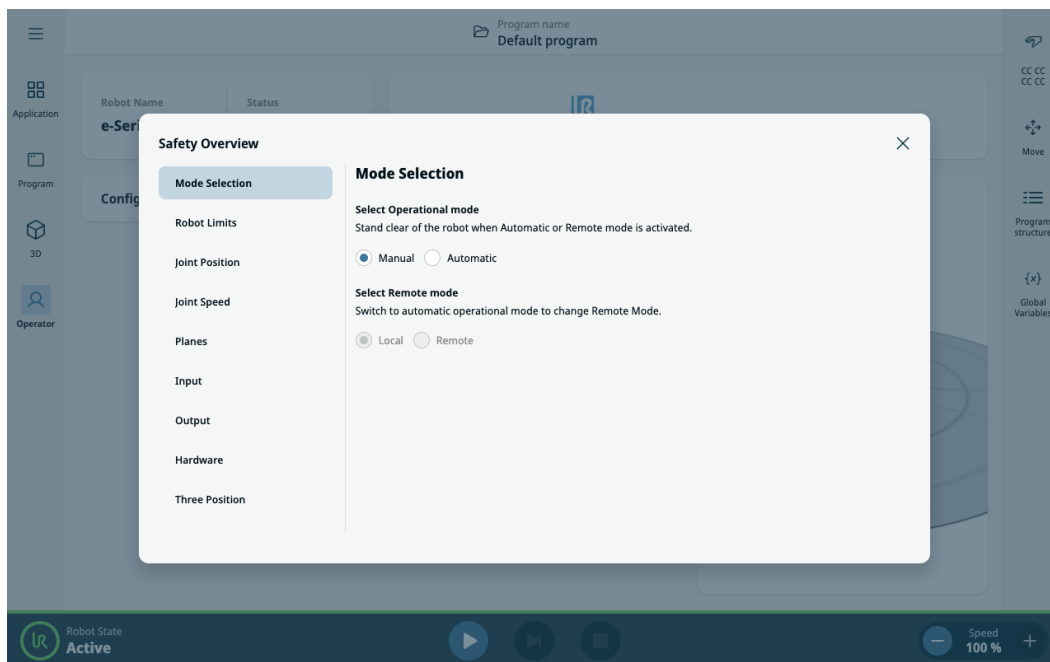
- Automaticky indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Automatický.
- Manuálny indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Manuálny.

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

**Vybrať režim
diaľkového
ovládania**

Zmenu režimu diaľkového ovládania je možné vykonať len vtedy, ak ste prevádzkový režim zmenili na „Automatický“.

Ak zmeníte režim diaľkového ovládania z „diaľkového“ na „lokálny“, prevádzkový režim sa vráti do „manuálneho“ režimu.



15. Preprava

Popis

Prepravujte robota iba v originálnom balení. Ak máte v pláne v budúcnosti robota premiestňovať, baliaci materiál uchovajte na suchom mieste. Pri presune robota z obalu na miesto montáže držte obidve rúry ramena robota zároveň. Držte robota na jeho mieste, kým sa pevne neutiahnu všetky montážne skrutky na základni robota. Riadiacu skrinku zdvíhajte za rúčku.



VAROVANIE

Nesprávne zdvíhacie techniky alebo používanie nesprávneho zdvíhacieho zariadenia môžu viesť k zraneniu.

- Pri zdvíhaní zariadenia sa vyhnite preťaženiu chrbta alebo iných častí tela.
- Používajte vhodné zdvíhacie zariadenie.
- Musia byť dodržané všetky regionálne a národné pokyny pre zdvíhanie.
- Robota montujte podľa montážnych pokynov.



UPOZORNENIE

Ak je robot počas prepravy pripojený k aplikácii/ inštalácii tretej strany, postupujte podľa nasledujúcich pokynov:

- Preprava robota bez jeho pôvodného obalu zruší všetky záruky poskytnuté spoločnosťou Universal Robots A/S.
- Ak je robot prepravovaný ako súčasť prefabrikovaného riešenia, bezpečne namontovaný a v plnom súlade s nižšie uvedenými odporúčaniami, nepovažuje sa to za porušenie záruky.

Obmedzujúca doložka

Spoločnosť Universal Robots nie je zodpovedná za akékoľvek škody spôsobené prepravou zariadenia.

Pozrite si odporúčania pre prepravu bez obalu na universal-robots.com/manuals

15.1. Preprava bez balenia

Popis

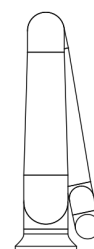
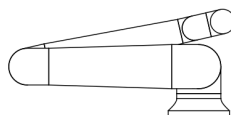
Universal Robots vždy odporúča prepravovať robota v pôvodnom obale. Tieto odporúčania sú napísané na zníženie nežiaducich vibrácií v spojoch a brzdových systémoch a zníženie otáčania kĺbov.

Ak sa robot prepravuje bez pôvodného obalu, postupujte podľa nasledujúcich pokynov:

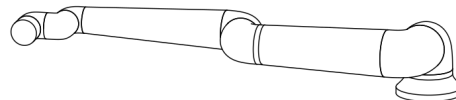
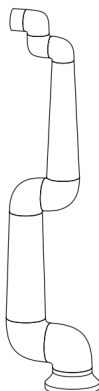
- Robot čo najviac zložte - nepremiestňujte ho do polohy singularity.
- Presuňte ťažisko robota čo najbližšie k základni.
- Pripevnite každú trubicu k pevnému povrchu na dvoch rôznych miestach trubice.
- Pripevnený koncový efektor pevne zaistite v 3 osiach.

Preprava

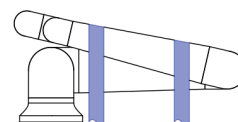
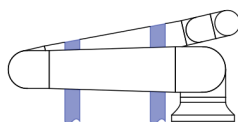
Robot čo najviac zložte.



Neprepravujte vysunuté.
(poloha singularity)



Pripevnite trubice k pevnému povrchu.
Zaistite pripojený koncový efektor v 3 osiach.



15.2. Skladovanie prenosného terminálu

- Popis**
- Obsluha musí mať jasnú predstavu o tom, čo ovplyvní stlačenie tlačidla e-Stop na prenosnom termináli. Napríklad pri inštalácii viacerých robotov môže dôjsť k zámene. Malo by byť jasné, či e-Stop na prenosnom termináli zastaví celé zariadenie alebo len pripojeného robota.
- Ak by mohlo dôjsť k zámene, uložte Prenosný terminál tak, aby tlačidlo e-Stop nebolo viditeľné alebo použiteľné.

15.3. Dlhodobé skladovanie

- Popis**
- Táto časť popisuje všeobecné pokyny pre dlhodobé skladovanie robotov a náhradných dielov.
- Platí to pre všetky generácie robotov a náhradné diely.
- Robot sa považuje za dlhodobo skladovaný, ak je skladovaný po dobu 6 mesiacov alebo dlhšie.

- Pokyny**
- Aby sa robot a náhradné diely udržali v najlepšom možnom stave, odporúča sa dodržiavať bežný osvedčený postup, ktorým je:
- Teplota skladovania: 10 °C - 30 °C
 - Vlhkosť: RH 20 - 60 %
 - Spoločnosť Universal Robots odporúča vybaľiť a spustiť roboty aspoň **raz ročne** a nechať ich bežať s ľahkým zaťažením, pričom sa všetky kĺby otočia aspoň 90 stupňov 5-krát v každom smere, aby sa rozložili mazivá.
Ak je to možné, namontujte náhradné diely aj na rameno a vykonajte rovnakú operáciu.
 - V zriedkavých prípadoch môže byť potrebné po uskladnení robotov utrieť prebytočné mazivá, ktoré unikli z tesnení.
 - Batéria je navrhnutá tak, aby vydržala po celú dobu životnosti robota a nebude sa nabíjať pri napájaní systému. Životnosť batérie je 8 až 10 rokov, ale pre série e-Series a UR Series ju možno vymeniť.
 - Flash pamäť môže časom stratiť svoju dátovú kapacitu, preto existuje potenciálne riziko, že údaje napr. na SD karte budú musieť znova blikať.

16. Údržba a oprava

Popis

Všetky údržbárske práce, kontroly a kalibrácia sa musia vykonávať v súlade so všetkými bezpečnostnými pokynmi v tejto príručke, UR Service Manual a v súlade s miestnymi požiadavkami.

Opravy by mala vykonávať iba spoločnosť Universal Robots. Opravy môžu vykonávať vyškolené osoby určené klientom za predpokladu, že sa budú riadiť servisnou príručkou.

Bezpečnosť pri údržbe

Účelom údržby a opráv je zabezpečiť, aby systém fungoval podľa očakávania.

Pri práci na ramene robota alebo riadiacej skrinke musíte dbať na nižšie uvedené postupy a upozornenia.



VAROVANIE

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

- Odpojte hlavný napájací kábel zo spodnej časti riadiacej skrinky, aby ste sa uistili, že je úplne bez napájania. Vypnite všetky ostatné zdroje energie pripojené k ramenu robota alebo riadiacej skrinke. Prijmite potrebné opatrenia, aby sa zabránilo, že ďalšie osoby zapnú napájanie systému počas opráv.
- Pred opätovným zapnutím napájania systému skontrolujte uzemnenie.
- Pri demontáži súčastí ramena robota alebo riadiacej skrinky dodržiavajte predpisy ESD.
- Zabráňte vniknutiu vody a prachu do ramena robota alebo riadiacej skrinky.

Bezpečnosť pri údržbe**VAROVANIE**

Ak nenecháte priestor na umiestnenie riadiacej skrinky s úplne otvorenými dvierkami, môže dôjsť k úrazu.

- Zabezpečte aspoň 915 mm priestoru na úplné otvorenie dvierok riadiacej skrinky, aby bol možný prístup na servis.

**VAROVANIE: ELEKTRINA**

Rýchla demontáž napájacieho zdroja Riadiacej skrinky po vypnutí môže mať za následok zranenie v dôsledku elektrického nebezpečenstva.

- Vyhnite sa demontáži napájacieho zdroja vo vnútri riadiacej skrinky, pretože v týchto napájacích zdrojoch môže byť niekoľko hodín po vypnutí riadiacej skrinky prítomné vysoké napätie (až 600 V).

Po odstránení porúch, údržbe a opravách zabezpečte, aby boli splnené bezpečnostné požiadavky. Dodržiavať vnútroštátne alebo regionálne predpisy o bezpečnosti práce. Testuje a overuje sa aj správna funkčnosť všetkých nastavení bezpečnostných funkcií.

Označenie uzamknutia

Roboty UR môžu byť odpojené od napätia a zablokované v beznapäťovom stave. Ide o kontrolu nebezpečnej energie spôsobenej úlohami spojenými s inštaláciou, údržbou alebo opravou robota, robotickej aplikácie alebo robotickej bunky. Ak chcete vykonať „blokovanie“ alebo „kontrolu nebezpečnej energie“ napájania robota, môžete použiť blokovanie zástrčky, ktoré zabráni opätovnému pripojeniu napájacieho kábla k riadiacej skrini, napríklad Brady 148081 Blokovanie zástrčky pre IEC.

**VAROVANIE: ELEKTRINA**

Vystavenie nebezpečnej energii alebo uvoľnenie obsiahnutej nebezpečnej energie môže mať za následok úraz elektrickým prúdom a vážne zranenie.

- Použite blokovanie zástrčky, aby ste zabránili opätovnému pripojeniu napájacieho kábla k riadiacej skrinke. Pozrite si napríklad Brady 148081 Blokovanie zástrčky pre zástrčku IEC alebo ekvivalent.

16.1. Testovanie výkonu zastavenia

Popis	Pravidelne testujte, či sa neznížil výkon zastavenia. Predĺženie času zastavenia môže vyžadovať úpravu zabezpečenia, prípadne zmeny v inštalácii. Ak sa používajú bezpečnostné funkcie času zastavenia a/alebo brzdné dráhy, ktoré sú základom stratégie znižovania rizika, nie je potrebné monitorovať ani testovať účinnosť zastavenia. Robot vykonáva nepretržité monitorovanie.
--------------	---

16.2. Čistenie a kontrola ramena robota

Popis	V rámci pravidelnej údržby je možné rameno robota čistiť v súlade s odporúčaním v tejto príručke a miestnymi požiadavkami.
--------------	--

Spôsoby čistenia	Ak chcete odstrániť prach, nečistoty alebo olej na ramene robota a/alebo prenosnom termináli, jednoducho použite handričku spolu s jedným z nižšie uvedených čistiacich prostriedkov.
-------------------------	---

Príprava povrchu: Pred použitím nižšie uvedených roztokov môže byť potrebné pripraviť povrch odstránením všetkých voľných nečistôt alebo úlomkov.

Čistiace prostriedky:

- Voda
- 70 % izopropylalkohol
- 10 % etanol
- 10 % Rozpúšťadlová nafta (použite na odstránenie mastnoty.)

Použitie: Roztok sa zvyčajne nanáša na povrch, ktorý je potrebné vyčistiť, pomocou rozprašovača, štetca, špongie alebo handry. Môže sa aplikovať priamo alebo ďalej riediť v závislosti od úrovne znečistenia a typu čisteného povrchu.

Miešanie: V prípade odolných škvŕn alebo silne znečistených oblastí sa môže roztok miešať pomocou kefy, drôtenky alebo iných mechanických prostriedkov, ktoré pomôžu uvoľniť nečistoty.

Čas pôsobenia: Ak je to potrebné, roztok sa nechá na povrchu pôsobiť až 5 minút, aby prenikol a účinne rozpustil nečistoty.

Oplachovanie: Po uplynutí času pôsobenia sa povrch zvyčajne dôkladne opláchnie vodou, aby sa odstránili rozpustené nečistoty a zvyšky čistiaceho prostriedku. Je nevyhnutné zabezpečiť dôkladné opláchnutie, aby sa zabránilo poškodeniu alebo ohrozeniu bezpečnosti akýmkoľvek zvyškami.

Sušenie: Na záver sa vyčistený povrch môže nechať uschnúť na vzduchu alebo vysušiť pomocou uterákov.



VAROVANIE

NEPOUŽÍVAJTE BIELIDLO v žiadnom zriedenom čistiacom roztoku.

**VAROVANIE**

Mazivo je dráždivé a môže spôsobiť alergickú reakciu. Kontakt, vdýchnutie alebo požitie môže spôsobiť ochorenie alebo zranenie. Aby ste predišli ochoreniu alebo zraneniu, dodržiavajte nasledujúce pokyny:

- **PRÍPRAVA:**
 - Uistite sa, že priestor je dobre vetraný.
 - V blízkosti robota a čistiacich prostriedkov sa nesmú nachádzať žiadne potraviny ani nápoje.
 - Zabezpečte, aby sa v blízkosti nachádzala stanica na vyplachovanie očí.
 - Zabezpečte potrebné osobné ochranné prostriedky (rukavice, ochrana očí)
- **NOSTE:**
 - Ochranné rukavice: Rukavice odolné voči olejom (nitril) nepriepustné a odolné voči produktu.
 - Odporúča sa ochrana očí, aby sa zabránilo náhodnému kontaktu maziva s očami.
- **NEPREHĽTAJTE.**
- **V prípade**
 - kontaktu s pokožkou umyte vodou a jemným čistiacim prostriedkom
 - kožnej reakcie vyhľadajte lekársku pomoc
 - kontaktu s očami použite stanicu na vyplachovanie očí, vyhľadajte lekársku pomoc.
 - vdýchnutia pár alebo požitia maziva vyhľadajte lekársku pomoc
- **Po aplikácii maziva**
 - vyčistite kontaminované pracovné povrchy.
 - zodpovedne zlikvidujte všetky použité handry alebo papier použitý na čistenie.
- Uchovávajte mimo dosahu detí a zvierat.

**Robot Arm
Inspection
Plan**

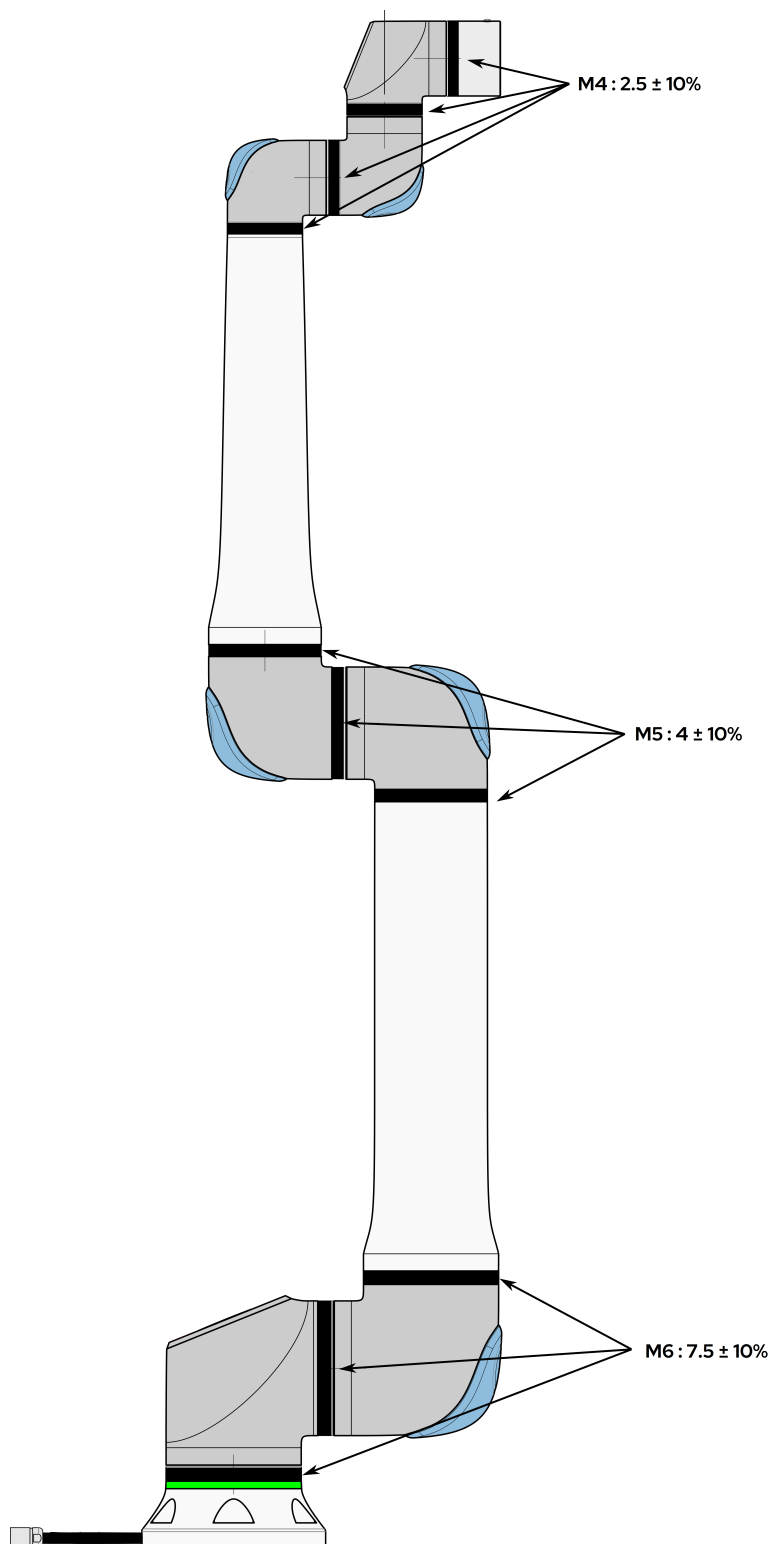
V nasledujúcej tabuľke je uvedený zoznam typov kontrol, ktoré odporúča spoločnosť Universal Robots. Pravidelne vykonávajte kontroly podľa odporúčaní v tabuľke. Akékoľvek uvedené časti, pri ktorých sa zistí, že sú v neprijateľnom stave, sa musia opraviť alebo vymeniť.

Typ kontrolnej činnosti			Časový rámec		
			Mesačne	Každé dva roky	Každý rok
1	Skontrolujte ploché krúžky	V		X	
2	Skontrolujte kábel robota	V		X	
3	Skontrolujte pripojenie kábla robota	V		X	
4	Skontrolujte upevňovacie skrutky ramena robota *	F	X		
5	Skontrolujte montážne skrutky náradia *	F	X		
6	Okrúhly popruh	F			X

**Robot Arm
Inspection
Plan****UPOZORNENIE**

Čistenie ramena robota stlačeným vzduchom môže poškodiť súčasti ramena robota.

- Rameno robota nikdy nečistíte stlačeným vzduchom.



**Robot Arm
Inspection
Plan**

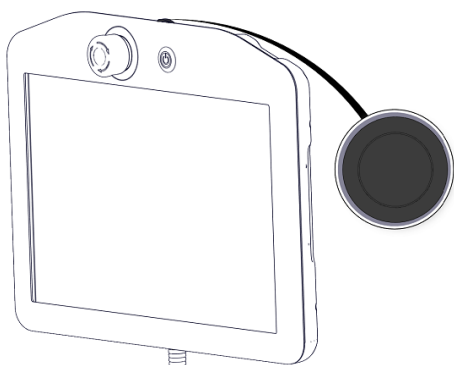
1. Ak je to možné, presuňte rameno robota do NULOVEJ polohy.
2. Vypnite a odpojte napájací kábel od riadiacej skrinky.
3. Skontrolujte, či nie je poškodený kábel medzi riadiacou skrinkou a ramenom robota.
4. Skontrolujte, či sú montážne skrutky základne správne dotiahnuté.
5. Skontrolujte, či sú skrutky príruby nástroja správne utiahnuté.
6. Skontrolujte, či nie sú ploché krúžky opotrebované a poškodené.
 - Ak sú ploché krúžky opotrebované alebo poškodené, vymeňte ich.


UPOZORNENIE

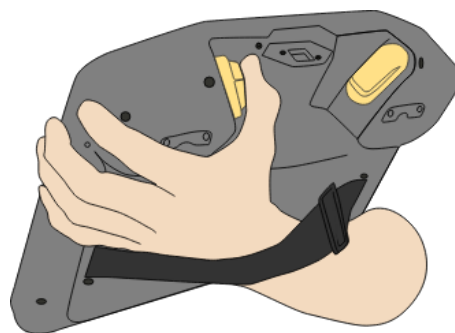
Ak v záručnej dobe zaistíte akékoľvek poškodenie robota, kontaktujte obchodné miesto, kde bol robot zakúpený.

Kontrola

1. Odpojte akýkoľvek nástroj/nástroje alebo nastavce alebo nastavte TCP/Zaťaženie/Ťažisko podľa technických informácií nástroja.
2. Pohyb ramena robota vo voľnom chode:
 - Na prenosnom termináli 3PE rýchlo stlačte tlačidlo, uvoľnite ho, znovu ho stlačte a podržte tlačidlo 3PE v tejto polohe.

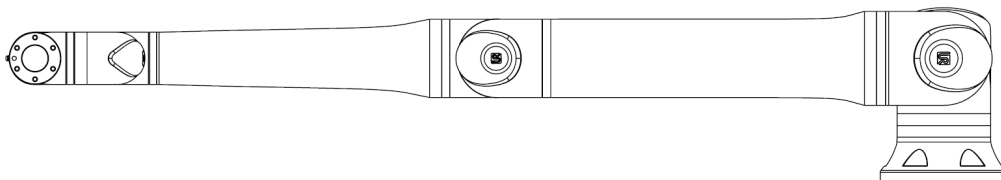


Tlačidlo napájania



Tlačidlo 3PE

3. Potiahnite/Zatlačte robota do vodorovnej predĺženej polohy a uvoľnite.

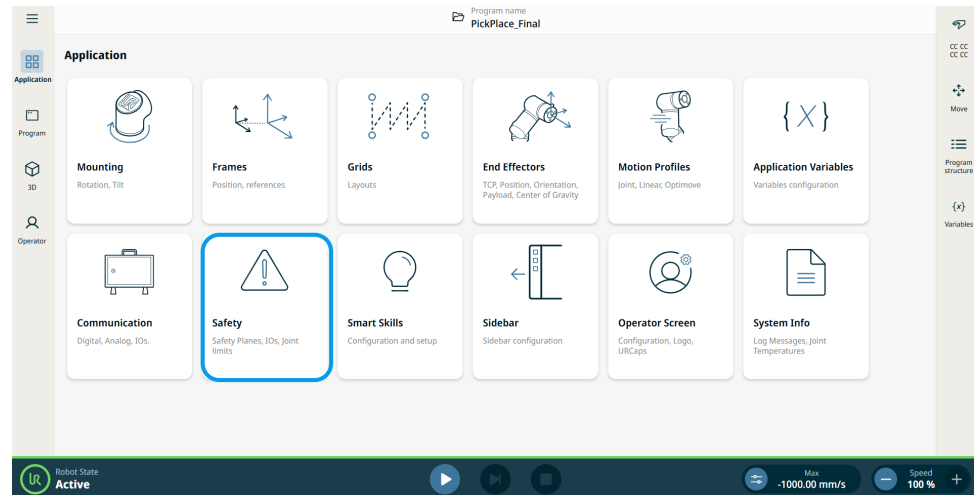


4. Overte, či rameno robota dokáže udržať polohu bez podpory a bez aktivácie voľného chodu.

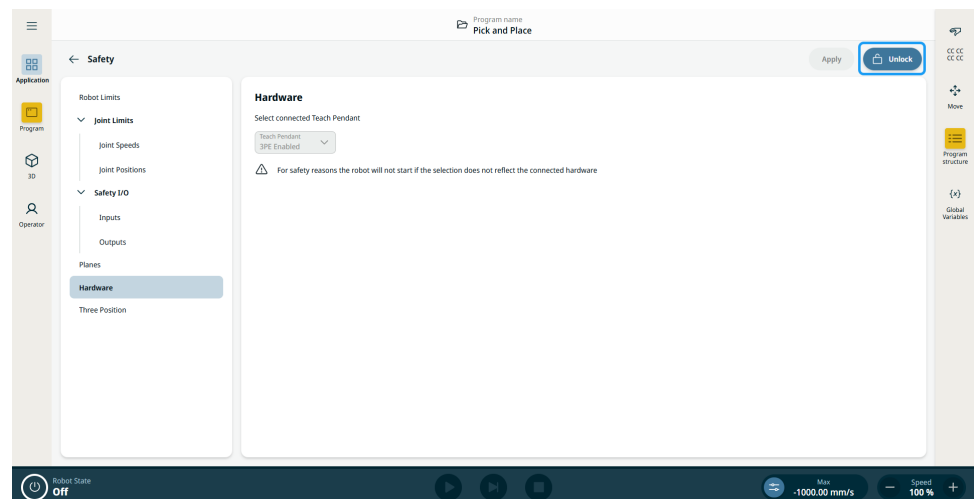
16.3. Software Installation

Konfigurácia softvéru 3PE TP

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



2. Ťuknite na tlačidlo **Hardvér** a **Odomknúť**.



3. Zadajte heslo a ťuknite na **Potvrdiť**. Prenosný terminál je teraz aktivovaný.
4. Ťuknutím na položku **Použiť** reštartujte systém. PolyScope pokračuje v činnosti.
5. Ťuknutím na **Použiť a reštartovať** a potom na **Potvrdiť** konfiguráciu dokončíte inštaláciu softvéru pre prenosný terminál 3PE.

17. Likvidácia a životné prostredie

Popis

Roboty Universal Robots sa musia zlikvidovať v súlade s platnými vnútroštátnymi zákonmi, predpismi a normami. túto zodpovednosť nesie majiteľ robota.

Roboty UR sú vyrábané v súlade s obmedzeným používaním nebezpečných látok na ochranu životného prostredia, ako je definované v európskej smernici RoHS 2011/65/EÚ. Ak sa roboty (rameno robota, riadiaca skrinka, prenosný terminál) vrátia spoločnosti Universal Robots Denmark, likvidáciu zabezpečí spoločnosť Universal Robots A/S.

Poplatok za likvidáciu robotov UR predaných na dánskom trhu predpláca spoločnosť Universal Robots A/S spoločnosti DPA-system. Dovozcovia v krajinách, na ktoré sa vzťahuje európska smernica WEEE 2012/19/EÚ musia vykonať svoju vlastnú registráciu v rámci národného registra WEEE ich krajiny. Poplatok je zvyčajne menší ako 1€/robot.

Zoznam národných registrov nájdete tu: <https://www.ewrn.org/national-registers>.
Informácie o zhode nájdete tu: <https://www.universal-robots.com/download>.

Látky v robotovi UR**Rameno robota**

- Rúrky, základná príruha, montážna konzola na náradie: eloxovaný hliník
- Kĺbové puzdrá: Práškovy lakovaný hliník
- Čierne tesniace krúžky: AEM guma
 - prídavný klzný krúžok pod čiernym pásom: lisovaný čierny plast
- Koncové uzávery/pokrievky: PC/ASA plast
- Drobné mechanické súčasti, napr. skrutky, matice, rozperry (oceľové, mosadzné a plastové)
- Zväzky drôtov s medenými vodičmi a drobné mechanické komponenty, napr. skrutky, matice, dištančné podložky (oceľové, mosadzné a plastové)

Kĺby ramena robota (vnútorné)

- Ozubené kolesá: oceľ a mazivo (podrobnosti sú uvedené v Servisnej príručke)
- Motory: Železné jadro s medenými drôtmi
- Zväzky drôtov s medenými vodičmi, plošné spoje, rôzne elektronické komponenty a menšie mechanické komponenty
- Tesnenia spojov a O-krúžky obsahujú malé množstvo PFAS, čo je zlúčenina v PTFE (všeobecne známa ako teflón™).
- Mazivo: syntetický + minerálny olej so zahusťovadlom z komplexného lítiového mydla alebo močoviny. Obsahuje molybdén.
 - V závislosti od modelu a dátumu výroby môže byť farba tuku žltá, purpurová, tmavoružová, červená, zelená.
 - V servisnej príručke nájdete bezpečnostné opatrenia pri manipulácii s tukom a karty bezpečnostných údajov

Riadiaca skrinka

- Skrinka (kryt): Práškovy lakovaná oceľ
 - Štandardná riadiaca skrinka
- Hliníkový plechový kryt (vo vnútri skrinky). Toto je tiež kryt ovládača OEM.
 - Štandardná riadiaca jednotka a ovládač OEM.
- Zväzky drôtov s medenými vodičmi, plošné spoje, rôzne elektronické komponenty, plastové konektory a drobné mechanické komponenty, napr. skrutky, matice, dištančné podložky (oceľové, mosadzné a plastové)
- Lítiová batéria je namontovaná na doske PCB. Postup odstránenia nájdete v servisnej príručke.

18. Vyhlásenia a certifikácie

18.1. Vyhlásenie o začlenení (originál)



UNIVERSAL ROBOTS

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

original: EN

Manufacturer:	Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:	
Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S DK	David Brandt, Technology Officer, Compliance Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S Denmark	
Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):		
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with standard control box, standard length cables & with or without UR 3PE teach pendant. Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).	
Model:	UR8Long, UR15, UR18, UR20, UR30 with a standard control box: NOTE: This DOI is NOT applicable when the OEM Controller is used. See control box markings.	
Serial Number:	Starting 2024 6 8 00252 and higher for the UR20* Sequential numbering, restarting at 0 each year 6 = UR8Long, 7 = UR15, 5 = UR18, 8 = UR20, 9 = UR30 *TÜV Rheinland certifications: UR20: 11 Mar '24 (#00252). UR30: 14 Mar '24. UR15: May '25. UR8Long (#00019) & UR18 (#00012): 31 Jul '25	
Incorporation:	Universal Robots UR8Long, UR15, UR18, UR20 & UR30 shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or robot 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 fulfilling 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, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 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, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.2.5 (sling), 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. Reference the LVD and the harmonized standards used below.	
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 	(I) EN ISO 13732-1:2008	(I) EN IEC 60947-5-8:2014 & 2021
(I) EN ISO 12100:2010	(I) EN ISO 13850:2015	(III) EN IEC 61000-3-2:2014 & 2019
(I) EN ISO 13849-1:2015  2023 edition has no relevant changes	(I) EN IEC 60204-1:2018 as applicable	(III) EN 61000-3-3:2013
(I) EN ISO 13849-2:2012	(I, II) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017	(III) EN 61000-6-2: 2012 & 2019
 See TÜV Rheinland Certificates		(II) EN 61140:2002/A1:2006 & 2016
Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004	(III) EN 60068-2-27:2009	(II) EN 60664-1:2007
(I) ISO/TS 15066:2016 as applicable	(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(III) EN IEC 61000-6-4:2023
(III) EN 60068-2-1:2007	(II) EN IEC 60320-1:2021	(II) EN IEC 61784-3:2021 [SIL2]
(III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60529:1991/AC:2016	(III) EN 61326-3-1:2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.		
Approval of full quality assurance system by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK019348, ISO 14001 certificate DK019349, and ISO 45001 certificate #DK019350.		

Odense Denmark, 25 August 2025



Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

This DOI can change without notice. DOIs are in User Manuals. Most recent User Manuals & DOIs are available from the UR website.

18.2. Vyhlásenia a certifikáty

Preklad pôvodných pokynov

EÚ vyhlásenie o začlenení (DOI) (v súlade prílohou II B k smernici 2006/42/EC Príloha II B)	
Výrobca	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Dánsko
Osoba v komunite oprávnená na zostavenie technického hárku	David Brandt Technologický referent, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Opis a identifikácia čiastočne skompletizovaného stroja (strojov)	
Produkt a funkcie:	Viacúčelový viacosový manipulátor priemyselného robota s riadiacou skrinkou s funkciou alebo bez funkcie prenosného terminálu sa určuje podľa skompletizovaného stroja (aplikácia robota alebo bunka s koncovým efektorom, plánovaným použitím a aplikáciou programu).
Model:	UR20 a UR30: Nižšie uvedené certifikáty a toto vyhlásenie zahŕňajú:
	Poznámka: Toto vyhlásenie o zapísaní do obchodného registra sa NEUPLATŇUJE, ak sa používa ovládač UR OEM .
Sériové číslo:	Od 20246800252 a vyššie séria roku 8=UR20, 9=UR30 Certifikácia a označenie TÜV Rheinland: UR20 dňa 11. marca 2024 s číslom 00252. UR30 bol 14. marca 2024.
Zabudovanie:	Roboty Universal Robots UR20 a UR30 možno uvádzať do prevádzky len po zabudovaní do finálneho skompletizovaného stroja (aplikácie robota alebo bunky robota), ktorý je v súlade so smernicou o strojových zariadeniach a inými platnými smernicami.
Vyhlasuje sa, že uvedené výrobky spĺňajú pre to, čo sa dodáva, tieto smernice, ako je uvedené nižšie: Ak je tento čiastočne skompletizovaný stroj integrovaný a stane sa kompletným strojom, integrátor je zodpovedný za to, že dokončený stroj spĺňa všetky platné smernice, používa označenie CE a poskytuje vyhlásenie o zhode (DOC).	
I. Smernica o strojových zariadeniach 2006/42/ES	Boli splnené tieto základné požiadavky: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 s 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.4, 1.7.4.1, 1.7.4.2, 2.2.1.1, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.2.4 (záves), 4.1.3, 4.3.3, Príloha VI. Vyhlasuje sa, že príslušná technická dokumentácia bola vyhotovená v súlade s časťou B prílohy VII Smernice o strojových zariadeniach.
II. Smernica o nízkom napätí 2014/35/EÚ	Pozrite si smernicu o nízkom napätí a použité harmonizované normy nižšie.
III. Smernica EMC 2014/30/EÚ	Pozrite si smernicu EMC a použité harmonizované normy nižšie.

Odkaz na použité harmonizované normy, ako sa uvádza v článku 7 (ods. 2) smerníc MD & LV a v článku 6 smernice EMC:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 Certifikácia TÜV Rheinland (I) EN ISO 12100:2010 (I) EN ISO 13849-1:2023 (I) EN ISO 13849-2:2012 Certifikované TÜV Rheinland do roku 2015; 2023 vydanie neobsahuje žiadne relevantné zmeny	(I) EN ISO 13732-1:2008 (I) EN ISO 13850:2015 (I) EN 60204-1:2018 (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 (III) EN 61000-3-3:2013 (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-4:2019 (II) EN 61140:2002/ A1:2006
Odkaz na ostatné použité technické normy a technické špecifikácie:		
(I) ISO 9409-1:2004 (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1:2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019 (II) EN 60320-1:2021 (II) EN 60664-1:2007	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1 2017 [Industrial locations SIL 2]
Výrobca alebo jeho splnomocnený zástupca zašle príslušné informácie o čiastočne skompletizovanom strojovom zariadení v reakcii na odôvodnenú žiadosť vnútroštátnych orgánov. Schválenie systému úplného zabezpečenia kvality notifikovaným orgánom Bureau Veritas: certifikát ISO 9001 #DK015892 a certifikát ISO 45001 #DK015891.		

18.3. Certifikácie UR15

Popis

Certifikáty tretích strán sú dobrovoľné. Keďže spoločnosť Universal Robots chce integrátorom robotov ponúkať čo najlepšie služby, rozhodla sa certifikovať svoje roboty v uznávaných skúšobných ústavoch uvedených nižšie.
Kópie všetkých certifikátov nájdete v kapitole Certifikáty.
Tieto certifikácie NIE sú platné pre inštalácie OEM.

Certifikáty

	TÜV Rheinland	Certifikáty TÜV Rheinland podľa STN EN ISO 10218-1 a STN EN ISO 13849-1. Spoločnosť TÜV Rheinland sa zasadzuje za bezpečnosť a kvalitu prakticky vo všetkých oblastiach podnikania a života. Spoločnosť bola založená pred 150 rokmi a je jedným z popredných svetových poskytovateľov testovacích služieb.
	TÜV Rheinland Severná Amerika	V Kanade platí kanadský elektrotechnický predpis CSA 22.1, článok 2-024 a vyžaduje, aby boli zariadenia certifikované skúšobnou organizáciou schválenou Kanadskou radou pre normalizáciu.
	CHINA RoHS	Roboty UR Universal Robots e-Series sú v súlade so spôsobmi riadenia CHINA RoHS na kontrolu znečistenia elektronickými informačnými produktami.
	Delta	Výkonnosť robotov UR Universal Robots e-Series testovala spoločnosť DELTA.

Certifikáty externých dodávateľov

	Prostredie	Prepravné palety na roboty Universal Robots e-Series od našich dodávateľov spĺňajú dánske požiadavky ISMPM-15 na výrobu drevených obalových materiálov a sú označené v súlade s programom.
---	------------	--

Certifikát testovania výrobcov

	Universal Robots	Roboty UR Universal Robots e-Series prechádzajú pravidelným interným testovaním a výstupnými skúškami. Na testovacie postupy UR sa vzťahujú pravidelné hodnotenia a zlepšovania.
---	------------------	--

Vyhlásenia podľa smerníc EÚ

Hoci sú relevantné predovšetkým v Európe, niektoré krajiny mimo nej uznávajú a/alebo si vyžadujú smernice EÚ. Európske smernice sú k dispozícii na oficiálnej stránke: <http://eur-lex.europa.eu>.

Podľa smernice o strojoch a strojových zariadeniach sú roboty Universal Robots čiastočne zmontovaným strojom a ako takým sa im nepriradzuje označenie CE.

Vyhlásenie o začlenení (DOI) podľa smernice o strojových zariadeniach nájdete v kapitole Vyhlásenia a certifikáty.

18.4. Certifikáty UR15

TÜV
Rheinland
Severná
Amerika
UL1740

Page 1

Certificate

Certificate no.	CU 72501652 0001
------------------------	------------------

License Holder: Universal Robots A/S Energivej 51 5260 Odense S Denmark	Manufacturing Plant: See additional page(s) for the listing of 3 factories
--	--

Report Number:	US25JQ7X 001	Client Reference:	Roberta Nelson Shea
Certification acc. to:	UL 1740:2018 R8.23 CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)		

Product Information

Certified Product:	Industrial Robot
Model Designation:	UR15, UR20, UR30
Technical Data:	Rated Voltage: a) AC 100-200V, 50/60Hz; b) AC 200-240V, 50/60Hz Rated Current: a) 15A; b) 8A Protection Class: I

Special Remarks: The following safety functions have been evaluated and determined to meet Pld Cat. 3 per EN ISO 13849-1:2015:

- 1- Emergency Stop
- 2- Safeguard Stop
- 3- Joint Position Limit
- 4- Joint Speed Limit
- 5- Pose Limit
- 6- Cartesian Speed Limit
- 7- Force Limit
- 8- Momentum Limit
- 9- Power Limit
- 10- Stopping Time Limit
- 11- Stopping Distance Limit
- 12- System Emergency Stop Output
- 13- Robot Moving Digital Output
- 14- Robot Not Stopping Digital Output
- 15- Reduced Mode Digital Output
- 16- Not Reduced Mode Digital Output
- 17- 3 Position Enabling Device INPUT

Refer to product manual for additional information. Must be installed and programmed in accordance with the manufacturer's instructions.

© TÜV, TÜV Rheinland and TÜV are registered trademarks. Utilization and application requires prior approval.

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

www.tuv.com


TÜVRheinland®

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 / UR15/ 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.

19. Tabuľky s bezpečnostnými funkciami

Popis

Bezpečnostné funkcie a bezpečnostné V/V Universal Robots sú úrovne bezpečnosti d, kategórie 3 (ISO 13849-1), kde každá bezpečnostná funkcia má hodnotu PFH menšiu ako $1,8E-07$.

Hodnoty PFH sú aktualizované tak, aby zahŕňali väčšiu flexibilitu návrhu pre odolnosť dodávateľského reťazca.

V prípade bezpečnostných V/V je výsledná bezpečnostná funkcia, vrátane externého zariadenia alebo vybavenia, určená celkovou architektúrou a súčtom všetkých hodnôt PFH vrátane bezpečnostnej funkcie robota UR PFH.

Ak dôjde k prekročeniu akéhokoľvek limitu bezpečnostnej funkcie alebo sa zistí porucha v bezpečnostnej funkcii alebo bezpečnostnej časti riadiaceho systému, UR definuje bezpečný stav ako zastavenie s odpojením výkonu pohonu (buď okamžité zastavenie kategórie 1 alebo 0).



UPOZORNENIE

Tabuľky bezpečnostných funkcií uvedené v tejto kapitole sú zjednodušené. Úplné verzie nájdete tu: <https://www.universal-robots.com/support>.

SF1 1, 2, 3, 4 Núdzové zastavenie (ISO 13850)

Pozri poznámky pod čiarou

Popis	Čo sa stane?	Vplyvy
Stlačenie tlačidla Estop PB na ovládači ¹ alebo externého tlačidla Estop (ak používate bezpečnostný vstup Estop) má za následok zastavenie Kategórie 1 ⁴ s odpojením napájania od pohonov robota a vstupov/výstupov nástroja. Vstupy a výstupy ovládača sú „nízke“. Prikaz ¹ zastaví všetky klby a po tom, ako sa všetky klby dostanú do monitorovaného stavu zastavenia, sa odpojí napájanie. Pozri: Bezpečnostné funkcie Čas zastavenia a Vzdialenosť zastavenia ⁵ . POUŽÍVAJTE LEN NA NÚDZOVÉ ÚČELY, nesmie sa používať na ochranu.	Zastavenie kategórie 1 (IEC 60204-1)	Robot, vstupy/výstupy nástroja robota a vstupy/výstupy ovládača

SF2 3, 4 Ochranné zastavenie 4 (Ochranné zastavenie podľa ISO 10218-1*)

* Pred rokom 2006 sa nazývalo „bezpečnostné zastavenie“ alebo „ochranné zastavenie“

Popis	Čo sa stane?	Vplyvy
Táto bezpečnostná funkcia sa spúšťa externým ochranným zariadením pomocou bezpečnostných vstupov, ktoré spustia zastavenie kategórie 2 ⁴ . Cieľom je chrániť osoby pred zranením, na rozdiel od ochrany robota, zariadenia alebo produktov. Ochranné zastavenie <u>nemá vplyv</u> na V/V nástroja. Ak je pripojené povolujúce zariadenie, je možné nakonfigurovať ochranné zastavenie tak, aby fungovalo LEN v automatickom režime. Pozri: Bezpečnostné funkcie Čas zastavenia a Vzdialenosť zastavenia ⁵ .	Zastavenie kategórie 2 (IEC 60204-1) Zastavenie SS2 (ako je uvedené v norme IEC 61800-5-2)	Robot

SF3
Obmedzenie
polohy kĺbu
(obmedzenie
mäkkej osi)

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Stanovuje horný a dolný limit pre povolené polohy kĺbu. Čas zastavenia a vzdialenosť sa neberú do úvahy, pretože limity nebudú porušené. Každý kĺb môže mať svoje vlastné limity. <i>Priamo obmedzuje súbor povolených polôh kĺbov, v rámci ktorých sa môžu kĺby pohybovať. Je to prostriedok na bezpečnostné obmedzenie mäkkej osi a priestoru podľa ISO 10218-1:2011, 5. 12.3.</i>	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Rýchlosť by sa mohla znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu.	5°	Kĺb (každý)

SF4
Limit
rýchlosti
kĺbu

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Stanovuje horný limit pre rýchlosť kĺbu. Každý kĺb môže mať svoj vlastný limit. Táto bezpečnostná funkcia má najväčší vplyv na prenos energie pri kontakte (zovretí alebo prechode). <i>Priamo obmedzuje súbor povolených rýchlostí kĺbov. Nastavuje sa v časti nastavenia bezpečnosti v používateľskom rozhraní. Používa sa na obmedzenie rýchlych pohybov kĺbov, napr. rizík spojených so singularitami.</i>	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Rýchlosť by sa mohla znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu.	1,15 °/s	Kĺb (každý)

Limit
krútiaceho
momentu kĺbu

Popis
Prekročenie limitu vnútorného krútiaceho momentu kĺbu (každý kĺb) má za následok zastavenie kat. 0³. Táto bezpečnostná funkcia nie je prístupná používateľovi. Ide o továrenské nastavenie. NEZOBRAZUJE sa ako bezpečnostná funkcia, pretože neexistujú žiadne používateľské nastavenia.

SF5
Nazývané
rôznymi
názvami:
Limit polohy,
Limit nástroja,
Limit
orientácie,
Bezpečnostné
roviny,
Bezpečnostné
hranice

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Monitoruje polohu TCP (pozícia a orientácia) a zabráni prekročeniu bezpečnostnej roviny alebo limitu polohy TCP. Možné sú viaceré limity pozície (príruba nástroja, koleno a až 2 konfigurovateľné body korekcie nástroja s polomerom) Orientácia obmedzená odchýlkou od smeru funkcie Z príruby nástroja alebo TCP. Táto bezpečnostná funkcia má dve časti. Jednou z nich sú bezpečnostné roviny na obmedzenie možných polôh TCP. Druhou je limit orientácie TCP, ktorý sa zadáva ako povolený smer a tolerancia. To poskytuje zóny začlenenia/vylúčenia TCP a zápastia kvôli bezpečnostným rovinám.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť tak, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu nastavenú pre SF 5, SF 6, SF 7 alebo SF 8. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu	3° 40 mm	TCP Príruba nástroja Lakeť

SF6
Rýchlostný
limit TCP a
kĺbu

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Monitoruje rýchlosť TCP a lakti, aby sa zabránilo prekročeniu rýchlostného limitu. Ekvivalent monitorovania celého ramena, pretože úseky medzi TCP a kĺbom sa nemôžu pohybovať rýchlejšie ako koncové body týchto úsekov.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť tak, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu nastavenú pre SF 5, SF 6, SF 7 alebo SF 8. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	50 mm/s	TCP

SF7 Limit
sily (TCP
& koleno)

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Limit sily je sila, ktorou robot pôsobí na TCP (stredový bod nástroja) a „lakte“. Bezpečnostná funkcia nepretržite vypočítava krútiace momenty povolené pre každý kĺb, aby zostali v rámci definovaného silového limitu pre TCP a lakeť. Kĺby riadia výstup krútiaceho momentu tak, aby sa udržali v povolenom rozsahu krútiaceho momentu. To znamená, že sily na TCP alebo lakti sa udržia v rámci definovaného limitu sily. Keď sa zastavenie iniciuje pomocou obmedzenia sily SF, robot sa zastaví. Štandardný regulátor UR spôsobí, že sa pohyb „vráti“ do polohy pred prekročením limitu sily. Toto „vrátenie“ nie je súčasťou bezpečnostnej funkcie, pretože ho vykonáva štandardný regulátor. Bezpečnostný ovládač má pevne stanovený čas (časť reakčného času), ktorý je povolený pred spustením zastavenia robota (bez ohľadu na „vrátenie“).	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť tak, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu nastavenú pre SF 5, SF 6, SF 7 alebo SF 8. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	25 N	TCP

SF8 Limit
hybnosti

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Limit hybnosti je veľmi užitočný na obmedzenie prechodných nárazov. Limit hybnosti ovplyvňuje celého robota.	Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť tak, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu nastavenú pre SF 5, SF 6, SF 7 alebo SF 8. Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.	3 kg m/s	Robot

SF9 Limit výkonu

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Táto funkcia monitoruje mechanickú prácu (súčet momentov kĺbov krát uhlové rýchlosti kĺbov) vykonávanú robotom, ktorá ovplyvňuje aj prúd do ramena robota, ako aj rýchlosť robota. Táto bezpečnostná funkcia dynamicky obmedzuje prúd/krútiaci moment, ale udržiava otáčky.	Dynamické obmedzenie prúdu/krútiaceho momentu	10 W	Robot

Nový SF15 Časový limit zastavenia

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Monitorovanie podmienok v reálnom čase tak, aby nebol prekročený časový limit zastavenia. Rýchlosť robota je obmedzená, aby sa zabezpečilo, že sa neprekročí limit času zastavenia. Schopnosť zastavenia robota v danom pohybe(pohyboch) je nepretržite monitorovaná, aby sa zabránilo pohybu, ktoré by prekročili limit zastavenia. Ak hrozí, že čas potrebný na zastavenie robota prekročí časový limit, rýchlosť pohybu sa zníži, aby sa zabezpečilo, že limit nebude prekročený. Spustí sa zastavenie, aby sa zabránilo prekročeniu limitu.	Nedovolí, aby skutočný čas zastavenia prekročil nastavený limit. Spôsobí zníženie rýchlosti alebo zastavenie robota, aby nedošlo k prekročeniu limitu.	50 ms	Robot

Nový SF16 Limit brzdenia dráhy

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Monitorovanie podmienok v reálnom čase tak, aby nebol prekročený limit brzdenia dráhy. Rýchlosť robota je obmedzená, aby sa zabezpečilo, že sa neprekročí limit brzdenia dráhy. Schopnosť zastavenia robota v danom pohybe(pohyboch) je nepretržite monitorovaná, aby sa zabránilo pohybu, ktoré by prekročili limit zastavenia. Ak hrozí, že čas potrebný na zastavenie robota prekročí časový limit, rýchlosť pohybu sa zníži, aby sa zabezpečilo, že limit nebude prekročený. Spustí sa zastavenie, aby sa zabránilo prekročeniu limitu.	Nedovolí, aby skutočný čas zastavenia prekročil nastavený limit. Spôsobí zníženie rýchlosti alebo zastavenie robota, aby nedošlo k prekročeniu limitu.	40 mm	Robot

Nová SF17 Bezpečná východisková poloha „monitorovaná poloha“

Popis	Čo sa stane?	Tolerancia	Vplyvy
Bezpečnostná funkcia, ktorá monitoruje bezpečnostný výkon tak, aby zabezpečila, že výstup môže byť aktivovaný len vtedy, keď je robot v nakonfigurovanej a monitorovanej „bezpečnej východiskovej polohe“. Ak robot nie je v nakonfigurovanej polohe, spustí sa zastavenie kat. 0.	Výstup „bezpečný domov“ sa môže aktivovať len vtedy, keď je robot v nakonfigurovanej „bezpečnej domovskej polohe“	1,7°	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF10 UR Robot
<Estop>Výstup

Popis	Čo sa stane	Vplyvy
Ak je nakonfigurovaný výstup robota <Estop> a dôjde k zastaveniu robota, duálne výstupy sú NÍZKE. Ak nie je spustené zastavenie robota <Estop>, duálne výstupy sú vysoké. Impulzy sa nepoužívajú, ale sú tolerované. Pre integrovanú bezpečnostnú funkciu pozri nižšie Tieto duálne výstupy menia stav pre akýkoľvek externý Estop, ktorý je pripojený ku konfigurovateľným bezpečnostným vstupom, kde je tento vstup nakonfigurovaný ako vstup núdzového zastavenia. <i>V prípade výstupu Estop sa validácia vykonáva na externom zariadení, pretože výstup UR je vstupom do tejto externej bezpečnostnej funkcie Estop pre externé zariadenia.</i> POZNÁMKA: V prípade rozhrania IMMI (Injection Moulding Machine Interface) nie je výstup Estop pripojený k rozhraniu IMMI (žiadny výstupný signál Estop z robota UR do rozhrania IMMI), aby sa zabránilo nezvratnému zastaveniu.	Ak sú nastavené konfigurovateľné výstupy, duálne výstupy v prípade Estop klesnú	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF11 UR
Robot
Pohyb:
Digitálny
výstup

Popis	Čo sa stane	Vplyvy
Kedykoľvek sa robot pohybuje, duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. Pri nehybnom stave sú výstupy VYSOKÉ. <i>Funkčná bezpečnosť sa vzťahuje na to, čo je vo vnútri robota UR. Integrovaný výkon funkčnej bezpečnosti si vyžaduje prídanie tohto PFH k PFH akejkoľvek externej logiky a jej komponentov.</i>	Ak sú nastavené konfigurovateľné výstupy: Keď sa robot pohybuje, duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. Keď sa nehýbe, VYSOKÁ	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF12 UR
Robot
Nezastavuje sa
VÝSTUP:
Digitálny
výstup

Popis	Vplyvy
Keď je robot v stave ZASTAVENIA (v procese zastavovania alebo v stave státia), duálne digitálne výstupy sú VYSOKÉ. Keď sú výstupy NÍZKE, robot NIE je v procese zastavovania a NIE je v stave pokoja. <i>Funkčná bezpečnosť sa vzťahuje na to, čo je vo vnútri robota UR. Pre integrovanú bezpečnostnú funkciu pozri ⁶.</i>	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam

SF13 UR
Robot
Znížený
„režim“:
Digitálny
výstup

Popis	Vplyvy
Keď je robot v zníženom režime (alebo je znížený režim spustený), duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. <i>Pozri nižšie.</i> <i>Funkčná bezpečnosť sa vzťahuje na to, čo je vo vnútri robota UR. Pre integrovanú bezpečnostnú funkciu pozri ⁶.</i>	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam.

SF14 UR
Robot nie je v
zníženom
„režime“
VÝSTP:
Digitálny
výstup

Popis	Vplyvy
Vždy, keď robot NIE JE v zníženom režime (alebo znížený režim nie je spustený), duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. <i>Hodnotenie funkčnej bezpečnosti sa vzťahuje na to, čo je zahrnuté v robote UR. Pre integrovanú bezpečnostnú funkciu pozri ⁶.</i>	Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam.

Tabuľka 1
poznámok
pod čiarou

¹Komunikácia medzi prenosným terminálom, riadiacou jednotkou a v rámci robota (medzi klbmi) je podľa normy IEC 61784-3 na úrovni SIL 2 pre bezpečnostné údaje.

²Overenie núdzového zastavenia: tlačidlo núdzového zastavenia na prenosnom termináli sa vyhodnotí v rámci terminálu a potom sa oznámi¹ bezpečnostnej riadiacej jednotke prostredníctvom komunikácie SIL2. Ak chcete overiť funkčnosť núdzového zastavenia na prenosnom termináli, stlačte tlačidlo Núdzového zastavenia na termináli a overte, či sa vykoná núdzové zastavenie. Tým sa overí, či je núdzové zastavenie pripojené k terminálu, či núdzové zastavenie funguje tak, ako má, a či je terminál pripojený k ovládaču

³Ak je bezpečnostná funkcia robota „integrovaná“ alebo „prepojená“ s externým zariadením, prístrojmi alebo logikou, výsledná integrovaná bezpečnostná funkcia má PFH, ktorý je súčtom všetkých hodnôt PFH, vrátane hodnoty PFH bezpečnostnej funkcie robota.

⁴Kategórie zastavenia podľa IEC 60204-1 (NFPA79). Pre núdzové zastavenie sú podľa IEC 60204-1 povolené iba kategórie zastavenia 0 a 1.

- Kategórie zastavenia 0 a 1 vedú k odpojeniu napájania pohonu, pričom kategória zastavenia 0 je BEZODKLADNÉ zastavenie a kategória zastavenia 1 je riadené zastavenie (napr. spomalenie na doraz a potom odpojenie napájania pohonu).
- Zastavenie kategórie 2 je zastavenie, pri ktorom NIE JE odpojené napájanie pohonu. Zastavenie kategórie 2 je definované v IEC 60204-1. Popisy STO, SS1 a SS2 sú uvedené v IEC 61800-5-2. Pri robotoch UR kategória zastavenia 2 udržiava trajektóriu a po zastavení zachováva napájanie pohonov.

⁵Musí sa použiť bezpečnostná funkcia Čas zastavenia a Vzdialenosť zastavenia. Pri použití nie je potrebné pravidelné overovanie výkonu zastavenia.

⁶Pre integrované hodnotenie funkčnej bezpečnosti s externým bezpečnostným riadiacim systémom pridajte PFH tohto bezpečnostného výstupu k PFH externého bezpečnostného riadiaceho systému.

19.1. Tabuľka 1a

Zmena nastavení parametrov redukovaného SF

Popis	Vplyvy
Znížená konfigurácia môže byť iniciovaná bezpečnostnou rovinou/hranicou (začína v 2 cm od roviny a znížené nastavenia sa dosiahnu do 2 cm od roviny) alebo použitím vstupu na iniciáciu (dosiahne znížené nastavenia do 500 ms). Keď sú externé pripojenia nízke, spustí sa znížený režim. Znížená konfigurácia znamená, že VŠETKY znížené limity sú AKTÍVNE. Znížený režim nie je bezpečnostnou funkciou, skôr je to zmena stavu ovplyvňujúca nastavenia nasledujúcich limitov bezpečnostných funkcií: poloha kĺbu, rýchlosť kĺbu, limit pózy TCP, rýchlosť TCP, sila TCP, hybnosť, výkon, čas zastavenia a brzdná dráha. Redukovaná konfigurácia je prostriedkom parametrizácie bezpečnostných funkcií v súlade s normou ISO 13849-1. Všetky hodnoty parametrov musia byť overené a overené, či sú vhodné pre aplikáciu robota.	Robot

Resetovanie ochrannej záruky

Popis	Vplyvy
Ak je nakonfigurovaný pre Obnovenie zabezpečenia a externé pripojenia prechádzajú z nízkeho na vysoké, bezpečnostné zastavenie sa RESETUJE. Bezpečnostný vstup na spustenie resetovania bezpečnostnej funkcie bezpečnostného zastavenia.	Robot

Trojpolohové pomocné zariadenie VSTUP

Popis	Vplyvy
Keď sú pripojenia externého aktivačného zariadenia nízke, spustí sa ochranné zastavenie (SF2). Odporúčanie: Používajte s prepínačom režimov ako bezpečnostný vstup. Ak sa nepoužíva prepínač režimov a nie je pripojený k bezpečnostným vstupom, potom bude režim robota určený používateľským rozhraním. Ak je používateľské rozhranie v režime: „prevádzkový režim“, aktivačné zariadenie nebude aktívne. „režim programovania“, aktivačné zariadenie bude aktívne. Na zmenu režimu pomocou používateľského rozhrania je možné použiť ochranu heslom.	Robot

VSTUP spínača režimov

Popis	Vplyvy
Keď sú externé pripojenia nízke, je v platnosti prevádzkový režim (bežiaca/ automatická prevádzka v automatickom režime). Keď je vysoká, režim je programovanie/učenie. Odporúčanie: Používať s povolovacím zariadením, napríklad s učiteľským závesným zariadením UR -Series s integrovaným 3-polohovým povolovacím zariadením. Pri učení/programovaní bude rýchlosť TCP a rýchlosť kolena spoiatku obmedzená na 250 mm/s. Rýchlosť je možné manuálne zvýšiť pomocou používateľského rozhrania prenosného terminálu „speed-slider“, ale po aktivácii aktivačného zariadenia sa obmedzenie rýchlosti vynuluje na 250 mm/s.	Robot

Voľný chod VSTUP

Popis	Vplyvy
Odporúčanie: Používajte so VSTUPOM 3PE TP a/alebo 3-polohového pomocného zariadenia. Keď je VSTUP voľného chodu vysoký, robot vstúpi do voľného chodu len vtedy, ak sú splnené nasledujúce podmienky: - Tlačidlo 3PE TP nie je stlačené - VSTUP 3-polohového pomocného zariadenia buď nie je nakonfigurovaný, alebo tlačidlo nie je stlačené (nízky VSTUP)	Robot

19.2. 2. tabuľka

Popis

Roboty UR spĺňajú normu ISO 10218-1:2011 a príslušné časti normy ISO/TS 15066. Je dôležité si uvedomiť, že väčšina normy ISO/TS 15066 je zameraná na integrátora a nie na výrobcu robotov. ISO 10218-1:2011, článok 5.10, podrobne opisuje štyri techniky spolupráce, ako je vysvetlené nižšie. Je dôležité poznamenať, že ide o APLIKÁCIU v AUTOMATICKOM režime.

Kolaboratívna prevádzka* Vydanie z roku 2011, odsek 5.10.2

*ISO 10218:2025 odstránila pojem „spolupráca“

Technika	Vysvetlenie	Roboty série UR e-Series a série UR
Zastavenie monitorované z hľadiska bezpečnosti	Stav zastavenia, pri ktorom je poloha držaná v pokoji a je monitorovaná ako bezpečnostná funkcia. Zastavenie kategórie 2 sa môže automaticky resetovať. V prípade resetovania a opätovného spustenia prevádzky po zastavení monitorovanom z hľadiska bezpečnosti pozri ISO 10218-2 a ISO/TS 15066, pretože obnovenie nesmie spôsobiť nebezpečné podmienky. POZNÁMKA: ISO 10218-2:2025 zmenila tento pojem na kategóriu zastavenia 2, po ktorej nasleduje bezpečnostná funkcia monitorovaného zastavenia.	Bezpečnostné zastavenie robotov UR je monitorované zastavenie s bezpečnostným hodnotením. <i>V norme ISO 10218-1:2025 bol odstránený pojem „Zastavenie monitorované z hľadiska bezpečnosti“.</i> <i>Existujú len 3 možnosti pre spolupracujúce aplikácie: ručné ovládanie (HGC), monitorovanie rýchlosti a vzdialenosti (SSM) a obmedzenie výkonu a sily (PFL).</i>

Kolaboratívna prevádzka Vydanie z roku 2011, odsek 5.10.3

*ISO 10218:2025 odstránila pojem „spolupráca“

Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Ručné vedenie	V podstate ide o individuálne a priame osobné ovládanie, keď je robot v automatickom režime. Ručné vodiace zariadenie musí byť umiestnené v blízkosti koncového efektora a musí mať: - tlačidlo núdzového zastavenia a - trojpolohové povolovacie zariadenie a - funkcia zastavenia monitorovaného z hľadiska bezpečnosti a - nastaviteľná funkcia rýchlosti monitorovanej z hľadiska bezpečnosti. <i>Požiadavky vrátane použitia funkcie „podržať a spustiť“ alebo 3-polohového povolovacieho zariadenia nájdete v norme ISO 10218-2:2025, 5. 14.</i>	Roboty UR neposkytujú ručné vedenie pre kolaboratívnu prevádzku. Pri robotoch UR je k dispozícii ručne riadená výučba (voľný pohon), ktorá je ale určená na programovanie v manuálnom režime a nie na kolaboratívnu prevádzku v automatickom režime.

Kolaboratívna prevádzka*
Vydanie z roku 2011, odsek 5.10.4

*ISO 10218:2025
 odstránila pojem
 „spolupráca“

Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Bezpečnostné funkcie monitorovania rýchlosti a odstupu (SSM)	Pri SSM robot udržiava odstup od akéhokoľvek operátora (človeka). Vykonáva sa monitorovaním vzdialenosti medzi robotickým systémom a narušiteľmi, aby sa zabezpečila MINIMÁLNA OCHRANNÁ VZDIALENOSŤ. Zvyčajne je vykonávané pomocou Citlivého ochranného zariadenia (SPE), kde obvykle bezpečnostný laserový skener detekuje narušiteľa (narušiteľov) robotického systému. Táto SPE spôsobuje 1. Dynamická zmena parametrov pre obmedzujúce bezpečnostné funkcie; alebo 2. zastavenie monitorované z hľadiska bezpečnosti. Po zistení vniknutia z detekčnej zóny ochranného zariadenia je robot oprávnený a. obnovenie „vyšších“ normálnych limitov bezpečnostnej funkcie v prípade 1 vyššie; b. obnoviť prevádzku v prípade 2 vyššie. V prípade 2b opätovného spustenia prevádzky po bezpečnostnom monitorovanom zastavení pozri ISO 10218-2:2011 a ISO/TS 15066 alebo ISO 10218-2:2025, 5.14, príloha M a príloha N.	Na uľahčenie SSM majú roboty UR schopnosť prepínať medzi dvoma súbormi parametrov bezpečnostných funkcií s konfigurovateľnými limitmi (normálnymi a zníženými). Pozri Znížený režim. Normálna prevádzka je možná, keď nie je zistené žiadne narušenie. Môže byť spôsobené aj bezpečnostnými rovinami/ bezpečnostnými hranicami. S robotmi UR je možné ľahko použiť viacero bezpečnostných zón. Napríklad jedna bezpečnostná zóna môže byť použitá pre „znížené nastavenia“ a ďalšia hranica zóny sa použije ako vstup bezpečnostného zastavenia pre robota UR. Znížené limity môžu zahŕňať aj znížené nastavenie limitov času zastavenia a vzdialenosti zastavenia - na zníženie pracovnej plochy a podlahového priestoru.

Kolaboratívna prevádzka*
Vydanie z roku 2011, odsek 5.10.5

*ISO 10218:2025
 odstránila pojem
 „spolupráca“

Technika	Vysvetlenie	UR e-Series
Obmedzenie výkonu a sily (PFL)	Spôsob realizácie PFL je na výrobcovi robota. Konštrukcia robota a/alebo jeho bezpečnostné funkcie obmedzia prenos energie z robota na osobu. Ak sa prekročí limit parametra, dôjde k zastaveniu. Aplikácie PFL vyžadujú zváženie APLIKÁCIE ROBOTA (vrátane koncového efektora a obrobku(obrobkov), aby akýkoľvek kontakt nespôsobil zranenie. Vykonaná štúdia hodnotila tlaky na NÁSTUP bolesti, nie zranenia. Pozri prílohu A. Pozri ISO/TR 20218-1 Koncové efekory ALEBO ISO 10218-2:2025, 5.9.	Roboty UR sú roboty s obmedzením výkonu a sily, ktoré sú špeciálne navrhnuté tak, aby umožňovali používanie v spolupracujúcich aplikáciách a mohli sa používať v akýchkoľvek priemyselných robotických aplikáciách. Roboty UR majú bezpečnostné funkcie, ktoré možno použiť na obmedzenie pohybu, rýchlosti, hybnosti, sily, výkonu a ďalších funkcií robota. Tieto bezpečnostné funkcie sa používajú v robotických aplikáciách na zmiernenie tlakov a síl spôsobených koncovým efektorom a obrobkom (obrobkami) pri náraze.

Názov softvéru: PolyScope X
Verzia softvéru: 10.11
Verzia tohto dokumentu je: 20.14.139



746-440-00