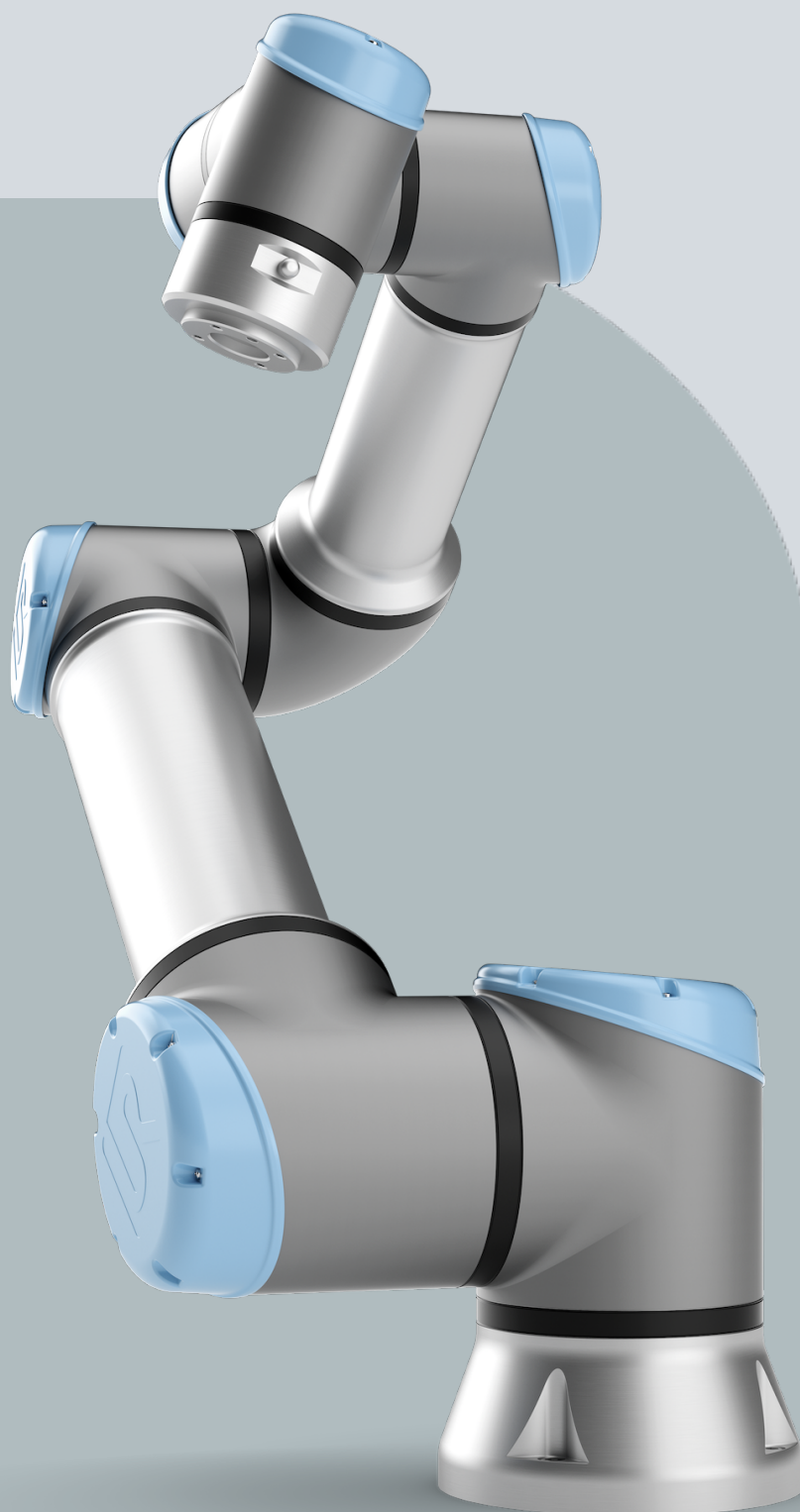




UNIVERSAL ROBOTS

Uživatelská příručka

UR16e



Překlad původního návodu (cs)

PolyScope 5



711-100-00



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

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

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

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



Obsah

1. Odpovědnost a zamýšlené použití	13
1.1. Omezení odpovědnosti	13
1.2. Účel použití	13
2. Váš robot	16
2.1. Technické specifikace UR16e	20
2.2. Přenosný ovládací terminál s Třípolohovým aktivačním zařízením	21
2.2.1. Funkce tlačítek na 3PE ovládacím terminálu	23
2.2.2. Použití tlačítek 3PE	24
2.3. Přehled rozhraní PolyScope	26
2.3.1. Ikony/karty v PolyScope	27
3. Bezpečnost	29
3.1. Obecné	29
3.2. Typy bezpečnostního hlášení	30
3.3. Všeobecná upozornění a varování	31
3.4. Integrace a odpovědnost	33
3.5. Kategorie zastavení	33
4. Zvedání a manipulace	34
4.1. Control Box and Teach Pendant	34
4.2. Rameno robota	34
5. Montáž	35
5.1. Pracovní a provozní prostor	36
5.2. Dimenzování stojanu	37
5.3. Popis montáže	40
5.3.1. Prevence singularity	40
5.3.2. Pevná a mobilní instalace	41
5.4. Zajištění ramene robota	42
5.5. Volný prostor kolem ovládací jednotky	43
5.6. Připojení robota: Kabel základní příruba	44
5.7. Připojení robota: Kabel robota	44
5.8. Síťová připojení	46
6. První spuštění	48
6.1. Volnoběh	51
6.1.1. Panel volnoběhu	53
6.2. Montáž	56
7. Installation	58

7.1. Upozornění a varování ve vztahu k elektrickému zařízení	58
7.2. Připojovací porty ovládací jednotky	61
7.3. Ethernet	62
7.4. Instalace 3PE ovládacího terminálu	62
7.4.1. Instalace hardwaru	62
7.4.2. Instalace nového softwaru	65
7.5. V/V rozhraní ovladače	66
7.5.1. Ovládání rozhraní I/O	69
7.5.2. Použití karty I/O	70
7.6. Bezpečnostní V/V	72
7.6.1. Bezpečnostní V/V	76
7.6.2. Nastavení I/O	79
7.7. Třípolohové aktivační zařízení	82
7.8. Univerzální analogový vstup/výstup	83
7.8.1. Analogový vstup: Komunikační rozhraní	84
7.9. Univerzální digitální vstupy/výstupy	85
7.9.1. Digitální výstup	86
7.10. Vzdálené ovládání zapnutí/vypnutí	87
7.11. Integrace koncového efektoru	88
7.11.1. Maximální užitečné zatížení	89
7.11.2. Koncový efektor	90
7.11.3. Zabezpečení nástroje	91
7.11.4. Nastavit náklad	91
7.11.5. Specifikace instalace vstupů/výstupů nástroje	97
7.11.6. Zdroj napájení nástroje	98
7.11.7. Digitální výstupy nástroje	99
7.11.8. Digitální vstupy nástroje	100
7.11.9. Analogové vstupy nástroje	100
7.11.10. Komunikace nástroje V/V	101
8. První použití	102
8.1. Rychlé spuštění systému	102
8.2. První program	103
8.2.1. Karta Spustit	105
8.2.2. Přesunout robota do polohy.	109
8.2.3. Použití karty Program	110
8.2.4. Sada nástrojů Programový strom	113
8.2.5. Použití vybraných uzlů programu	114
8.2.6. Použití základních uzlů programu	115
8.2.7. Základní uzly programu: Přesunout	115
8.2.8. Základní uzly programu: Body trasy	118

8.2.9. Použití karty Pohyb	120
8.2.10. Editor polohy	122
8.3. Bezpečnostní prvky a rozhraní	125
8.3.1. Konfigurovatelné bezpečnostní funkce	127
8.3.2. Bezpečnostní funkce	131
8.3.3. Sada bezpečnostních parametrů	133
8.4. Bezpečnostní konfigurace softwaru	135
8.4.1. Nastavení bezpečnostního hesla softwaru	137
8.4.2. Změna bezpečnostní konfigurace softwaru	138
8.4.3. Použití nové konfigurace zabezpečení softwaru	139
8.4.4. Bezpečnostní konfigurace bez přenosného ovládacího panelu	140
8.4.5. Bezpečnostní režimy softwaru	141
8.4.6. Bezpečnostní limity softwaru	141
8.4.7. Bezpečný návrat do základní polohy (Safe Home)	146
8.5. Bezpečnostní omezení softwaru	148
8.5.1. Omezení směru nástroje	154
8.5.2. Omezení polohy nástroje	156
9. Posouzení kybernetických hrozeb	160
9.1. Obecná kybernetická bezpečnost	160
9.2. Požadavky na kybernetickou bezpečnost	160
9.3. Pokyny pro posílení kybernetické bezpečnosti	162
9.4. Hesla	163
9.5. Nastavení hesla	163
9.6. Heslo správce	164
9.7. Heslo provozního režimu	165
10. Komunikační sítě	166
10.1. Sběrnice	166
10.2. MODBUS	167
10.3. EtherNet/IP	171
10.4. PROFINET	171
10.5. PROFIsafe	172
10.6. UR Connect	175
11. Nouzové události	177
11.1. Nouzové zastavení	177
11.2. Pohyb bez napájení pohonu	178
11.3. Režimy	179
11.3.1. Režim Obnovy	181
11.3.2. Zpětné řízení	181
12. Přeprava	186



12.1. Uložení přenosného ovládacího terminálu	187
13. Údržba a opravy	188
13.1. Testování účinnosti zastavení	189
13.2. Čištění a kontrola ramene robota	189
13.3. Karta Protokol	193
13.4. Správce programů a instalací	196
13.5. Přístup k datům robota	198
14. Likvidace a životní prostředí	200
15. Posouzení rizik	201
15.1. Nebezpečí přiskřípnutí	203
15.2. Brzdná doba a brzdná dráha	203
15.3. Uvedení do provozu	209
16. Prohlášení a certifikáty (originál EN)	210
17. Prohlášení a certifikáty	212
18. Certifikáty	214
19. Certifikáty	216
20. Tabulka s bezpečnostními funkcemi	222
20.1. Tabulka 1a	231
20.2. Tabulka 2	232

1. Odpovědnost a zamýšlené použití

1.1. Omezení odpovědnosti

Popis

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

1.2. Účel použití

Popis



PŘEČTĚTE SI MANUÁL

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

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

Roboty Universal Robots jsou určeny pro průmyslové použití, pro manipulaci s nástroji/koncovými efekty a přípravky, nebo pro zpracování nebo přenos součástí nebo produktů. Podrobnosti o podmínkách, za kterých by měl robot pracovat, naleznete v Prohlášeních a certifikátech a v technických specifikacích. Všechny roboty Universal Robots jsou vybaveny bezpečnostními funkcemi, které jsou primárně určeny ke kolaborativním aplikacím, ve kterých robot pracuje ve spolupráci s člověkem.

Kolaborativní aplikace jsou určeny pouze pro nerizikové aplikace, ve kterých úplná aplikace, včetně nástrojů/koncových efektorů, pracovních dílů, překážek a dalších strojů, v souladu s výsledky posouzení rizik konkrétní aplikace neobsahuje žádná významná rizika.

**VAROVÁNÍ**

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

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

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

**VAROVÁNÍ**

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

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

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

**VAROVÁNÍ**

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

**VAROVÁNÍ**

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

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

2. Váš robot

Úvod

Gratulujeme k nákupu vašeho nového robota od Universal Robots, který se skládá z ramene robota (manipulátoru), řídicí jednotky a přenosného ovládacího panelu.

Robotické rameno, které bylo původně navrženo tak, aby napodobovalo rozsah pohybu lidské ruky, se skládá z hliníkových trubek, které jsou spojeny šesti klouby, což umožňuje vysokou flexibilitu vaší automatizované instalace.

Patentované programovací rozhraní PolyScope od Universal Robots umožňuje vytvářet, načítat a spouštět automatizační aplikace.

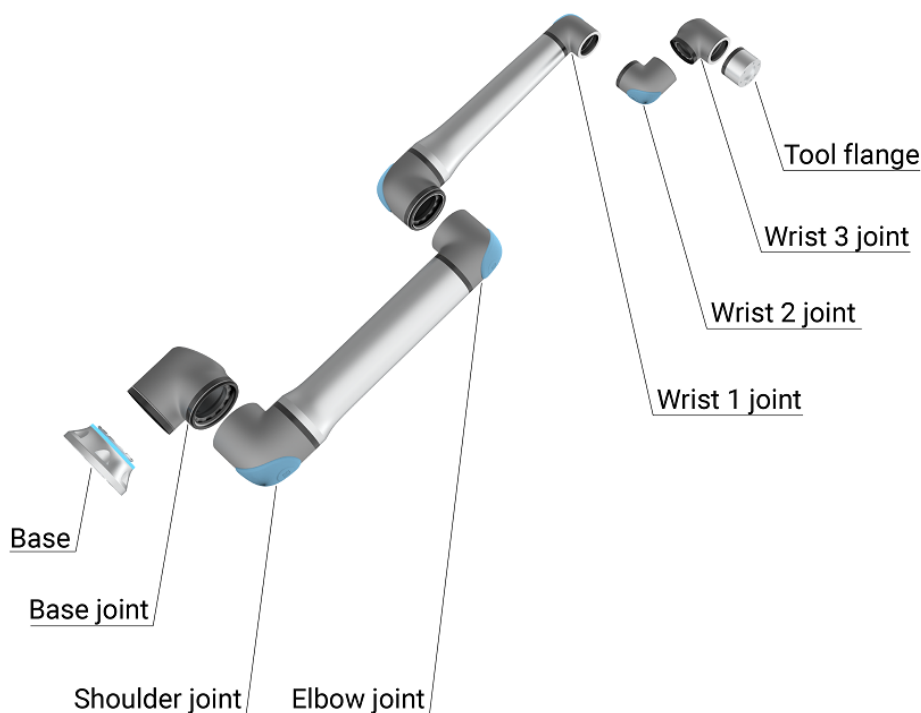
Balení obsahuje

- Rameno robota
- Ovládací jednotka
- Přenosný ovládací terminál nebo 3PE přenosný ovládací terminál
- Montážní držák pro ovládací jednotku
- Montážní držák pro 3PE ovládací terminál
- Klíč k otevření ovládací jednotky
- Kabel pro připojení ramene robota a ovládací jednotky (v závislosti na velikosti robota je k dispozici více variant)
- Síťový kabel nebo napájecí kabel kompatibilní s vaším regionem
- Kulatý popruh nebo zvedací popruh (v závislosti na velikosti robota)
- Adaptér kabelu nástroje (v závislosti na verzi robota)
- Tento návod

O robotickém rameni

Klouby, základna a příruba nástroje jsou hlavními součástmi robotického ramene. Ovladač koordinuje pohyb kloubů a pohybuje robotickým ramenem.

Připojení koncového efektoru (nástroje) k přírubě nástroje na konci ramene umožňuje robotu manipulovat s obrobkem. Některé nástroje mají specifický účel nad rámec manipulace s dílem, například kontrola kvality, nanášení lepidel a svařování.



1.1: Hlavní součásti robotického ramene.

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

Robot je neúplným strojním zařízením, a proto je k němu přiloženo Prohlášení o zabudování. Pro každou robotickou aplikaci je nutné provést posouzení rizik.

Jak číst tuto příručku

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

Návod k instalaci hardwaru

Mechanická a elektrická instalace robota.

Příručka PolyScope

Programování robota.

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

Záruka na výrobek

Odpovědi na své dotazy týkající se záruky hledejte v informacích uvedených zde: [myUR](#)

Zřeknutí se odpovědnosti v uživatelské příručce

Společnost Universal Robots A/S neustále zlepšuje spolehlivost a zvyšuje výkonnost svých výrobků, a v této souvislosti si vyhrazuje právo zdokonalovat výrobek a dokumentaci s ním spojenou bez nutnosti předchozího upozornění. Společnost Universal Robots A/S věnuje veškerou péči tomu, aby obsah uživatelských příruček byl přesný a správný, není však zodpovědná za jakékoliv chyby ani chybějící informace.

myUR

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

Vyhledání dalších informací

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

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

UR+

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

Fóra UR

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

Academy

Web UR Academy academy.universal-robots.com nabízí řadu vzdělávacích příležitostí.

**Sada pro
vývojáře**

Sada UR Developer Suite universal-robots.com/products/ur-developer-suite je soubor všech nástrojů potřebných k vytvoření kompletního řešení, včetně vývoje URCaps, přizpůsobení koncových efektorů a integrace hardwaru.

**Internetové
příručky**

Příručky, návody a manuály si můžete přečíst online. Velké množství dokumentů jsme shromáždili na adrese <https://www.universal-robots.com/manuals>

- Příručka k softwaru PolyScope s popisy a pokyny pro software
 - Servisní příručka s pokyny pro odstraňování problémů, údržbu a opravy
 - Adresář pro skriptování s ohledem na hloubkové programování
-

2.1. Technické specifikace UR16e

Typ robota	UR16e
Hmotnost robota	33,1 kg / 72,9 lb
Maximální užitečné zatížení	16 kg / 35,2 lb
Dosah	900 mm / 35,4 palce
Rozsahy kloubů	Neomezené otáčení příruby nástroje, $\pm 360^\circ$ pro všechny ostatní spoje $\pm 360^\circ$ pro všechny spoje
Rychlost	Základna a ramenní kloub: max. 120 °/s. Všechny ostatní klouby: max 180 °/s. Nástroj: cca 1 m/s / cca 39,4 palců/s.
Frekvence aktualizace systému	500 Hz
Přesnost senzoru momentu	5,5 N
Opakovatelnost pozice	$\pm 0,05$ mm / $\pm 0,0019$ in (1,9 mils) podle ISO 9283
Stopa	$\varnothing 190$ mm / 7,5 palce
Stupně volnosti	6 rotačních spojů
Velikost ovládací jednotky (š × v × h)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 palce × 17,6 palce × 10 palců
V/V porty ovládací jednotky	16 digitálních vstupů, 16 digitálních výstupů, 2 analogové vstupy, 2 analogové výstupy
V/V porty nástroje	2 digitální vstupy, 2 digitální výstupy, 2 analogové vstupy
Komunikace s nástroji	RS
Napájení a napětí V/V nástroje	12 V/24 V 2 A (dvoupínové napájení) 1 A (jednopínové napájení)
Napájení přes V/V ovládací jednotky	24 V 2 A v ovládací skříni
Komunikace	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet socket, MODBUS TCP & EtherNet/IP Adapter, Profinet
Programování	Grafické uživatelské rozhraní PolyScope na 12" dotykové obrazovce
Hluk	Robotické rameno: méně než 65 dB(A), ovládací jednotka: méně než 50 dB(A)
Klasifikace IP	IP54
Klasifikace čistírny (celkově pro model)	Rameno robota: ISO třída 6, ovládací jednotka: ISO třída 6
Spotřeba (průměrná)	585 W
Spotřeba energie	Přibližně 350 W při použití typického programu
Jmenovitý zkratový proud (SCCR)	200 A
Operace spolupráce	17 pokročilých bezpečnostních funkcí. V souladu s: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 a EN ISO 10218-1
Materiály	Hliník, PC/ASA plast
Rozmezí okolní teploty	Robot může pracovat v rozsahu okolní teploty 0-50 °C 0-50 °C 0-50 °C 0-50 °C 0-50 °C Při vysoké nepřetržité rychlosti spoje je specifikace maximální okolní teploty snížena.
Zdroj napájecí ovládací jednotky	100-240 VAC, 47-440 Hz
Kabel OP: ovládací panel - ovládací jednotka	4,5 m / 177 palců

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

2.2. Přenosný ovládací terminál s Třípolohovým aktivačním zařízením

Popis

V závislosti na generaci robota může být přenosný ovládací terminál opatřen třípolohovým aktivačním zařízením (3PE), případně může být bez něj.

Roboti UR20 a UR30 mají vestavěné zařízení zvané přenosný ovládací terminál s třípolohovým aktivačním zařízením (3PE TP). Přenosný ovládací terminál bez 3PE nebude fungovat s modely UR20 a UR30.

The enabling buttons are on the underside of the Teach Pendant, as illustrated below.

Můžete použít libovolné tlačítko podle svých preferencí. Pokud je ovládací terminál odpojen, musí být připojeno a nakonfigurováno externí zařízení 3PE. Funkce 3PE TP se rozšiřují na rozhraní PolyScope, kde jsou v záhlaví uvedeny další funkce.

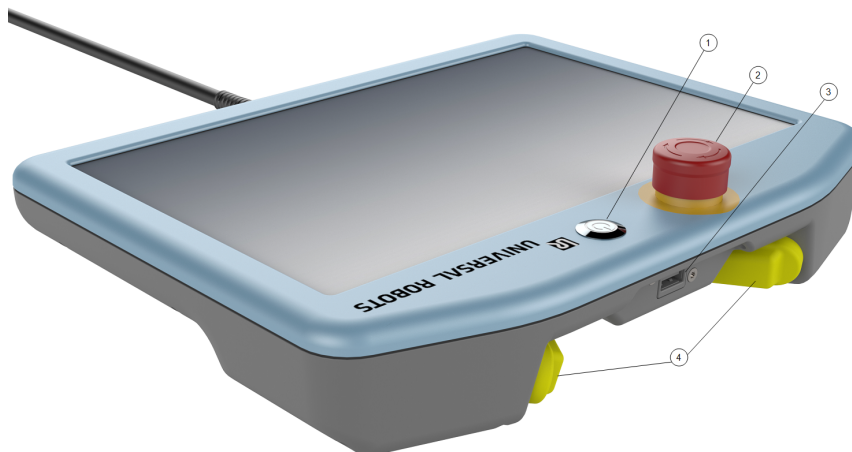


POZNÁMKA

Přenosný ovládací terminál s třípolohovým aktivačním zařízením není součástí zakoupené ovládací jednotky OEM Control Box, proto není funkce aktivačního zařízení poskytována. Použití UR20 nebo UR30 vyžaduje při programování nebo učení externí aktivační zařízení nebo přenosný ovládací terminál s třípolohovým aktivačním zařízením v dosahu aplikace robota. Viz ISO 10218-2.

Přehled TP

1. Tlačítko napájení
2. Tlačítko nouzového zastavení
3. USB port (je dodáván s protiprachovým krytem)
4. Tlačítka 3PE

**Volnoběh**

Symbol volnoběžného režimu robota je umístěn pod každým tlačítkem 3PE, jak je znázorněno níže.



2.2.1. Funkce tlačítek na 3PE ovládacím terminálu

Popis

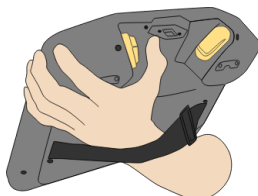


POZNÁMKA

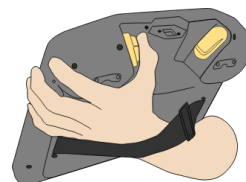
Tlačítka 3PE jsou aktivní pouze v manuálním režimu. V automatickém režimu nevyžaduje pohyb robota žádnou interakci s 3PE.

V následující tabulce jsou popsány funkce tlačítek na 3PE.

Poloha		Popis	Akce/úkon
1	Uvolnění	Na tlačítko na 3PE nepůsobí žádný tlak. Není stisknuto.	Pohyb robota je zastaven v ručním režimu. Napájení ramene robota není vypnuto a rameno je odbrzděné.
2	Lehký tlak (lehké uchopení)	Na tlačítko na 3PE působí určitý tlak. Je stisknuto do střední pozice.	Umožňuje přehrát váš program, když je robot v manuálním režimu.
3	Pevný tlak (pevné uchopení)	Na tlačítko na 3PE působí úplný tlak. Je stisknuto až dolů.	Pohyb robota je zastaven v ručním režimu. Robot je ve stavu 3PE Stop.



1 Puštění tlačítka



2 Stisk tlačítka

2.2.2. Použití tlačítek 3PE

Použití 3PE

Přehrání programu

1. On PolyScope, ensure the robot is set to **Manual mode**, or switch to **Manual mode**.
2. Lehce stiskněte tlačítko na 3PE.
3. On PolyScope, tap **Play** to run the program.

Program se spustí, pokud je rameno robota na první pozici programu. Pokud robot není na první pozici programu, objeví se obrazovka **Přesunout robota na pozici**.

Zastavení programu

1. Release the 3PE button or, on PolyScope, tap **Stop**.

Pozastavení programu

1. Pusťte tlačítko na 3PE, nebo na PolyScope klepněte na **Pauza**.

Chcete-li pokračovat v provádění programu, podržte stisknutou kontrolku tlačítka na 3PE a klepněte na **Pokračovat** v PolyScope.

Volnoběh s tlačítky 3PE

Použití funkce Přesunutí robota na pozici

Popis

Když dokončíte program, funkce Přesunutí robota na pozici umožňuje ramenu robota přejít do této výchozí pozice. Před spuštěním programu musí být rameno robota ve výchozí poloze.

Další informace viz [1. Přesun robota do polohy na straně 1](#).

Přesunout do polohy

Pokud chcete pomocí tlačítka na 3PE přesunout robota na pozici:

1. Po dokončení programu stiskněte **Přehrát**.
2. Vyberte **Přehrát od začátku**.
Na PolyScope se objeví obrazovka **Přesunout robota na pozici** a zobrazuje se pohyb ramene robota.
3. Lehce stiskněte a podržte tlačítko na 3PE.
4. Nyní v PolyScope stiskněte a podržte tlačítko **Automatický pohyb**, aby se rameno robota přesunulo do výchozí pozice.
Objeví se obrazovka **Přehrát program**.
5. Lehce stiskněte tlačítko na 3PE, což spustí váš program.
Pusťte tlačítko na 3PE, čímž zastavíte program.

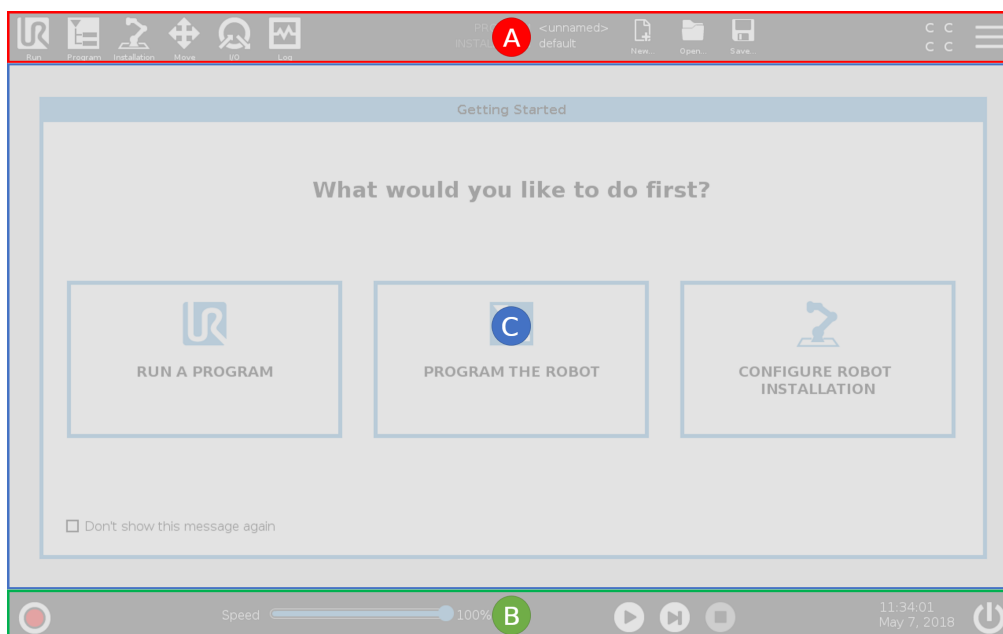


2.3. Přehled rozhraní PolyScope

Description

PolyScope je grafické uživatelské rozhraní (GUI) na **Teach Pendant**, které ovládá rameno robota prostřednictvím dotykové obrazovky. Vytváříte, načítáte a spouštíte programy pro robota v PolyScope. Rozhraní PolyScope je rozděleno, jak je znázorněno na následujícím obrázku:

- A: **Header** s ikonami/kartami, které vám zpřístupňují interaktivní obrazovky.
- B: **Zápatí** s tlačítky, která ovládají nahraný program/programy.
- C: **Obrazovka** s poli a možnostmi pro správu a sledování akcí robota.



Použití dotykové obrazovky

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

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

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

Nejlépších výsledků dosáhnete výběrem položek na obrazovce špičkou prstu. V této příručce se tomu říká „klepnutí“.

V případě potřeby lze k výběru na obrazovce použít komerčně vyráběný stylus.

2.3.1. Ikony/karty v PolyScope

Description

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

Ikony/funkce v záhlaví



Spustit představuje jednoduchý způsob ovládání robota pomocí předem sestavených programů.



Program vytváří a/nebo upravuje programy robota.



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



Pohyb ovládá a/nebo upravuje pohyby robota.



V/V umožňuje sledovat a nastavovat aktuální signály vstupů/výstupů z ovládací jednotky robota a naopak.



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



Správce programů a instalací vybere a zobrazí aktivní program a instalaci. Správce programů a instalací obsahuje: Cesta k souboru, Nový, Otevřít a Uložit.



Nový... vytvoří nový program nebo instalaci.



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



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

Provozní režimy



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



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

Dálkové ovládání

Ikony místního režimu a vzdáleného režimu budou přístupné pouze tehdy, pokud povolíte dálkové ovládání.



Lokální označuje, že robota lze ovládat lokálně. Klepnutím na něj přepnete na dálkové ovládání.



Vzdálený označuje, že robota lze ovládat na dálku. Klepnutím na něj přepnete na Místní ovládání.



Přehled zabezpečení zobrazí aktivní bezpečnostní konfigurace.

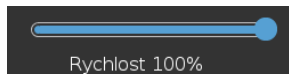


Hamburger menu umožňuje přístup k PolyScope nápovědě, nastavení a informacím.

Ikony/funkce v zápatí



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



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



Tlačítkem **Simulace** lze přepínat provádění programu mezi simulačním režimem a skutečným robotem. Při běhu v simulačním režimu se rameno robota nepohybuje. Robot proto nemůže při kolizi poškodit sebe ani blízké zařízení. Pokud si nejste jisti, co bude robotické rameno dělat, použijte režim simulace k testování programů.



Přehrát spustí aktuálně načtený program robota.



Krok umožňuje spuštění programu v jednom kroku.



Zastavit zastaví aktuálně načtený program robota.

Vysokorychlostní manuální režim

Vysokorychlostní manuální režim je funkcí Hold-to-Run (samočinný návrat do výchozí polohy), která je k dispozici pouze v manuálním režimu, když je nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení.



Vysokorychlostní manuální režim umožňuje nástroji i kloubu dočasné překročit rychlost 250 mm/s.

3. Bezpečnost

Description

Projděte si zde uvedený obsah, abyste porozuměli klíčovým bezpečnostním pokynům, včetně důležitých bezpečnostních sdělení a vašich povinností při práci s robotem. Upozorňujeme, že design a instalace systému zde zahrnuty nejsou.

3.1. Obecné

Popis

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



POZNÁMKA

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

3.2. Typy bezpečnostního hlášení

Popis

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



VAROVÁNÍ

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



VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

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



VAROVÁNÍ: HORKÝ POVRCH

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



UPOZORNĚNÍ

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



UZEMNĚNÍ

Označuje uzemnění.



OCHRANNÉ UZEMNĚNÍ

Označuje ochranné uzemnění.



POZNÁMKA

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



PŘEČTĚTE SI MANUÁL

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

3.3. Všeobecná upozornění a varování

Popis

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



VAROVÁNÍ

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

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



VAROVÁNÍ

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

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

**VAROVÁNÍ: HORKÝ POVRCH**

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

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

**UPOZORNĚNÍ**

Neprovedení hodnocení rizik před provozem může zvýšit riziko zranění.

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

**UPOZORNĚNÍ**

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

- Otestujte všechny funkce a program robota zvlášť.

**POZNÁMKA**

Velmi silná magnetická pole jej mohou poškodit.

- Robot nevystavujte stálým magnetickým polím.

**PŘEČTĚTE SI MANUÁL**

Zkontrolujte, zda jsou všechna mechanická a elektrická zařízení instalována v souladu se specifikacemi a upozorněními v kapitolách [Mechanické rozhraní](#) a [Elektrické rozhraní](#).

3.4. Integrace a odpovědnost

Popis

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

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

3.5. Kategorie zastavení

Popis

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

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

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

4. Zvedání a manipulace

Description	Ramena robotu se vyrábějí v různých velikostech a hmotnostech, proto je důležité pro každý model používat vhodné techniky zvedání a manipulace. Informace o bezpečném zvedání a manipulaci s robotem najdete zde.
--------------------	---

4.1. Control Box and Teach Pendant

Description	Ovládací jednotku a přenosný ovládací terminál může nosit jedna osoba. Během používání musí být všechny kabely smotány a připevněny, aby se zabránilo nebezpečí zakopnutí.
--------------------	--

4.2. Rameno robota

Description	Pokud není k dispozici popruh, může rameno robota v závislosti na jeho hmotnosti přenášet jedna nebo dvě osoby. Pokud popruh k dispozici je, je vyžadováno vybavení pro zvedání a přepravu.
--------------------	---

5. Montáž

Description Nainstalujte a zapněte rameno robota a ovládací skříň, abyste mohli začít používat PolyScope.

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

1. Vyberte rameno a ovládací jednotku robota.
2. Rameno robota namontujte na pevný povrch bez vibrací.
Ověřte, zda povrch vydrží alespoň 10násobek plného točivého momentu základního kloubu a alespoň 5násobek hmotnosti ramene robota.
3. Ovládací jednotku umístěte na podstavec.
4. Připojte kabel robota k rameni robota a ovládací jednotce.
5. Zapojte síťový nebo hlavní napájecí kabel ovládací jednotky.



VAROVÁNÍ

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

- Připevněte rameno robota k pevnému povrchu

5.1. Pracovní a provozní prostor

Popis

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



POZNÁMKA

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

- Při výběru provozního prostoru robota zohledněte níže uvedené informace.



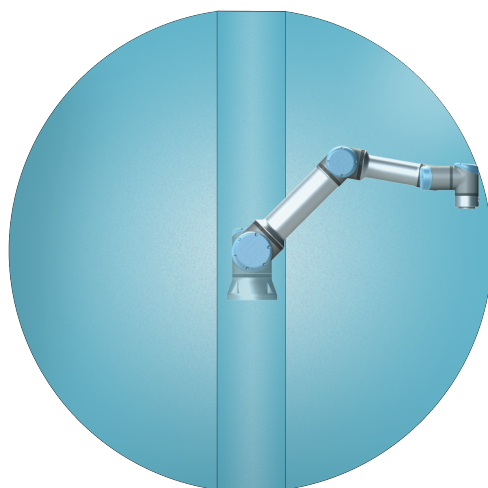
POZNÁMKA

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

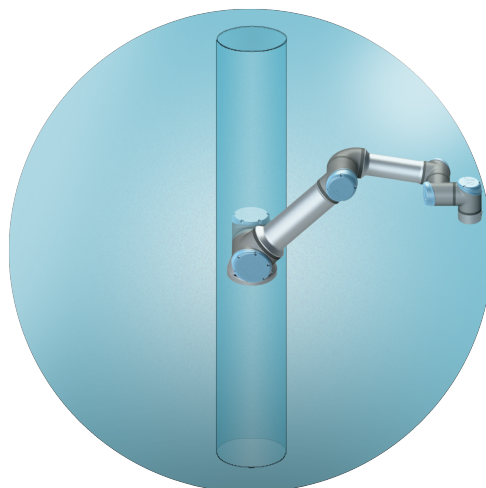
- Nepohybujte nástrojem v blízkosti hraničních pozic, ani když se nástroj pohybuje pomalu.

Pracovní prostor

Válcový prostor se nachází přímo nad a přímo pod základnou robota. Robot dosahuje do vzdálenosti až 900 mm od základního kloubu.



Přední stěna



Se sklonem

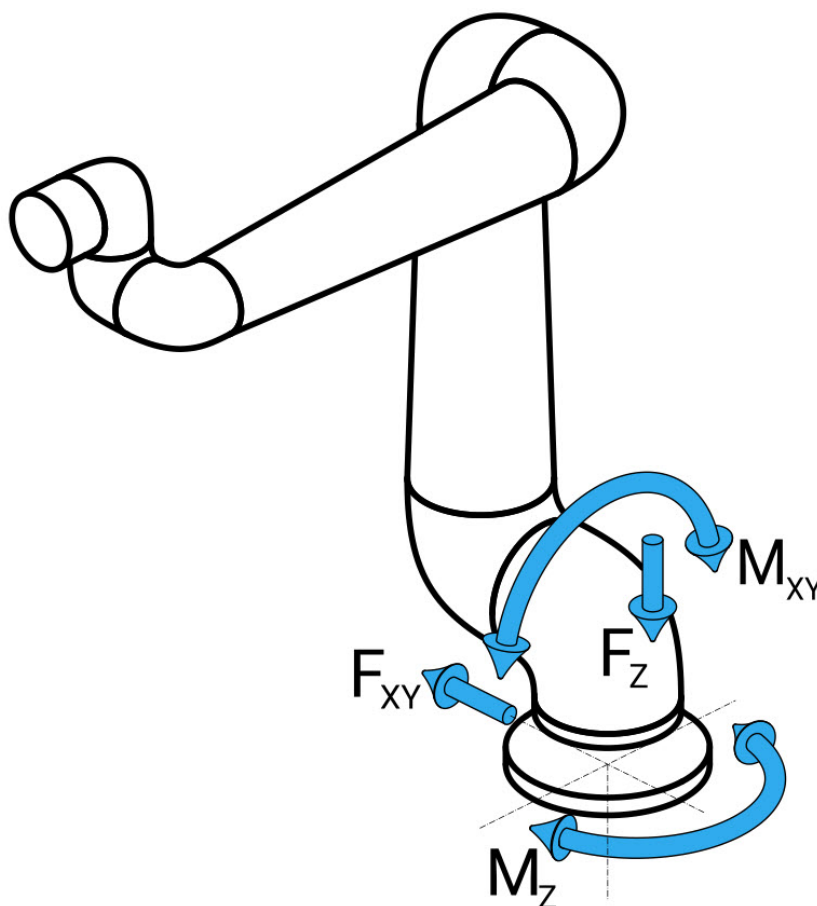
5.2. Dimenzování stojanu

Dimenzování stojanu

Konstrukce (stojan), na které je rameno robotu namontováno, je důležitou součástí instalace robotu. Stojan musí být pevný a nesmí na něj působit vibrace z vnějších zdrojů.

Každý kloub robotu vytváří točivý moment, který posouvá a zastavuje robotické rameno. Při běžném nepřerušovaném provozu a při zastavení se momenty kloubů přenášejí na stojan robotu jako:

- M_z : točivý moment kolem základní osy z .
- F_z : Síly podél základní osy z .
- M_{xy} : Nakláněcí moment v libovolném směru základní roviny xy .
- F_{xy} : Síla v libovolném směru v základní rovině xy .



Definice síly a momentu na přírubě základny.

**Dimenzová
ní stojanu**

Velikost zatížení závisí na modelu robotu, programu a mnoha dalších faktorech. Dimenzování stojanu musí zohlednit zatížení, které rameno robotu vytváří při běžném nepřerušovaném provozu a při zastavení kategorie 0, 1 a 2.

Během zastavovacího pohybu mohou klouby překročit maximální jmenovitý provozní točivý moment. Zatížení při zastavovacím pohybu není závislé na typu kategorie zastavení. Hodnoty uvedené v následujících tabulkách představují max. jmenovité zatížení při pohybech v nejhorsích scénářích vynásobené bezpečnostním součinitelem 2,5. Skutečné zatížení nepřekračuje uvedené hodnoty.

Model robotu	Mz [Nm]	Fz [N]	Mxy [Nm]	Fxy [N]
UR16e	990	1870	1320	1330

Max. točivé momenty kloubů při zastavení kategorie 0, 1 a 2.

Model robotu	Mz [Nm]	Fz [N]	Mxy [Nm]	Fxy [N]
UR16e	830	1570	820	870

Max. točivé momenty kloubů během běžného provozu.

Běžné provozní zatížení lze obecně omezit snížením mezních hodnot zrychlení kloubů. Skutečné provozní zatížení závisí na aplikaci a programu robotu. Očekávané zatížení ve vaší konkrétní aplikaci můžete vyhodnotit pomocí programu URSim.

**Dimenzování
stojanu**

Uživatelé mají možnost zahrnout dodatečné bezpečnostní rezervy a zohlednit následující konstrukční aspekty:

- **Statická tuhost:** Stojan, který není dostatečně tuhý, se při pohybu robotu vychýlí, což má za následek, že rameno robotu nedosáhne zamýšleného bodu trasy nebo dráhy. Nedostatečná statická tuhost může mít za následek také špatnou zkušenost s výukou volnoběhu nebo ochranné zastavení.
- **Dynamická tuhost:** Pokud se vlastní frekvence stojanu shoduje s frekvencí pohybu ramene robotu, může se celý systém dostat do rezonance, což navenek působí, jako by vibrovalo celé rameno robotu. Nedostatek dynamické tuhosti může vést i k ochrannému zastavení. Stojan by měl mít minimální rezonanční frekvenci 45 Hz.
- **Únava:** Stojan musí být dimenzován s ohledem na očekávanou provozní životnost a zátěžové cykly úplného systému.

**UPOZORNĚNÍ**

- Pokud je robot namontován na vnější ose, nesmí být zrychlení této osy příliš vysoké. Software robotu můžete nechat kompenzovat zrychlení vnějších os pomocí skriptového příkazu `set_base_acceleration()`
- Vysoké zrychlení může mít za následek, že robot provede bezpečnostní zastavení.

**VAROVÁNÍ**

- Možnost nebezpečí převrácení.
- Provozní zatížení robotického ramene může způsobit převrácení pohyblivých plošin, jako jsou stoly nebo mobilní roboty, což může vést k nehodám.
- Dejte prioritu bezpečnosti zavedením odpovídajících opatření, která za všech okolností zabrání převrácení pohyblivých plošin.

5.3. Popis montáže

Description

Rameno robota (základna)	Upevnění pomocí čtyř šroubů 8,5 mm o pevnosti 8,8 do čtyř montážních otvorů M8 na základně.
Nástroj (příruba nástroje)	K upevnění nástroje k robotovi slouží čtyři závitové otvory M6. Šrouby M6 o pevnosti 8,8 je nutné dotáhnout na moment 8 Nm. Pro přesné polohování nástroje použijte čep v otvoru Ø6.
Ovládací jednotka	Ovládací jednotku lze zavěsit na zeď nebo umístit na zem.
Přenosný ovládací terminál/panel	Ovládací terminál se montuje na stěnu nebo se umísťuje na ovládací jednotku. Zkontrolujte, zda kabel nepředstavuje nebezpečí zakopnutí. Pro montáž ovládací jednotky a přenosného ovládacího terminálu lze zakoupit držáky navíc.

Upozornění: Hodnocení IP



UPOZORNĚNÍ

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

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

Upozornění: Montáž



VAROVÁNÍ

Nestabilní montáž může vést k nehodám.

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

5.3.1. Prevence singularity

Description

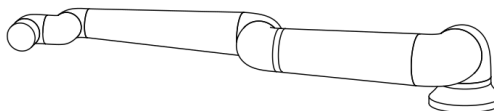
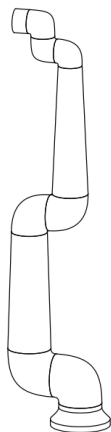
Singularita je pozice, která omezuje pohyb a možnost polohování robota.

Pokud se rameno robota dostane do singularity, může se přestat pohybovat nebo naopak může mít velmi náhlé a rychlé pohyby. Jak se rameno robota blíží k pozici singularity, zvyšuje se odpor, což při polohování způsobuje pocit těžkosti.

**VAROVÁNÍ**

Singularita může způsobit zranění osoby v dosahu pohybu ramene robota, koncového efektoru a obrobku.

- Vyhněte se programování pohybů vedoucím k jakýmkoli polohám, které mohou způsobit singularitu.



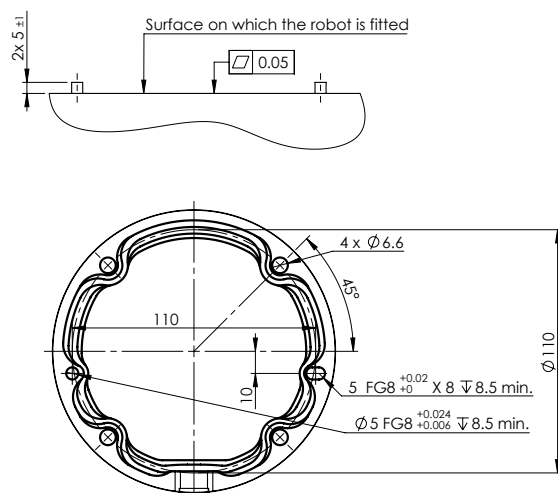
5.3.2. Pevná a mobilní instalace

Description

Ať už je rameno robota pevné (přípevněné ke stojanu, stěně nebo podlaze), nebo v mobilní instalaci (lineární osa, tlačný vozík nebo mobilní základna robota), musí být instalováno bezpečně, aby byla při každém pohybu zajištěna stabilita.

5.4. Zajištění ramene robota

Description



Rozměry a rozmístění otvorů pro montáž robota.

Vypnutí robotického ramene



VAROVÁNÍ

Neočekávané spuštění a/nebo pohyb mohou vést ke zranění.

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

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

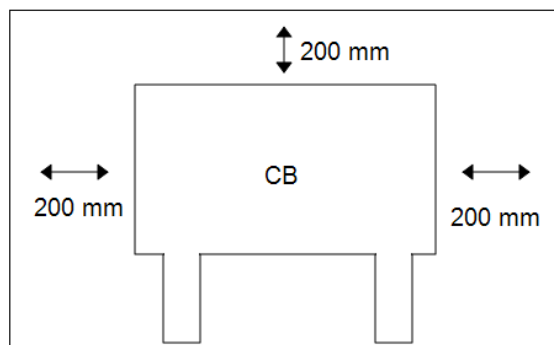
Zajištění ramene robota

1. Umístěte rameno robota na povrch, ke kterému má být přimontováno. Povrch musí být rovný a čistý.
2. Utáhněte čtyři šrouby M8 o pevnosti 8,8 na utahovací moment 20 Nm.
(Hodnoty momentů byly v SW 5.18 aktualizovány. Starší tištěná verze může zobrazovat jiné hodnoty)
3. Pokud je třeba provést přesnou opětovnou montáž robota, použijte otvor $\varnothing 8$ mm a drážku 8×13 mm s odpovídajícími polohovacími piny $\varnothing 8$ h6 v montážní desce dle ISO 2338.

5.5. Volný prostor kolem ovládací jednotky

Popis

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



VAROVÁNÍ

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

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

5.6. Připojení robota: Kabel základní příruba

Popis

Tento pododdíl popisuje připojení ramene robota nakonfigurovaného s konektorem kabelu na přírubě základny. Informace o připojení robotického ramene nakonfigurovaného pomocí pevného 6m kabelu robota, viz [5.6 Připojení robota: Kabel základní příruba](#) above.

Konektor kabelu na přírubě základny

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



UPOZORNĚNÍ

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

- Nepoužívejte prodloužení 6 metrového kabelu robota.



POZNÁMKA

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

- Nepřipojujte kabel z příruby základny přímo k ovládací jednotce.

5.7. Připojení robota: Kabel robota

Popis

Tento pododdíl popisuje připojení ramene robota nakonfigurovaného s fixním 6 metrů dlouhým kabelem. Informace o připojení ramene robota nakonfigurovaného s konektorem pro kabel na přírubě základny naleznete v [5.7 Připojení robota: Kabel robota](#) above.

**Připojte rameno
a řídicí jednotku**

Připojte rameno robota k ovládací jednotce pomocí kabelu robota.

Kabel z robota je třeba zapojit do konektoru ve spodní části ovládací jednotky (viz níže uvedená ilustrace). Před spuštěním ramene robota otočte dvakrát konektor a zajistěte tak, aby byl konektor správně zapojen.

Můžete otočit konektor doprava, aby jej bylo možné po zapojení kabelu snadněji uzamknout.

**UPOZORNĚNÍ**

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

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

5.8. Síťová připojení

Popis

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



POZNÁMKA

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

Síťová připojení

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



POZNÁMKA

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

V rámci elektrické instalace zajistěte:

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

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

Tabulka

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Vstupní napětí	90	-	264	V AC
Externí síťová pojistka (90-200 V)	8 8 8 8 15 15 15 15 15	-	16	A
Externí síťová pojistka (200-264 V)	8	-	16	A
Vstupní kmitočet	47	-	440	Hz
Napájení v pohotovostním stavu	-	-	<1.5	W
Nominální provozní příkon	90	125150150150 250250250300 300	250325325325 500500500750 750	W

Elektrická nebezpečí



VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

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

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

6. První spuštění

Description

První spuštění je počáteční sekvence akcí, které s robotem můžete po montáži provést. Tato počáteční sekvence vyžaduje, abyste:

- Spustili robota
- Vložili sériové číslo
- Inicializujete rameno robota
- Vypnuli robota

Zatímco je rameno robota zapnuté, můžete k pohybu robota použít Volnoběh.



UPOZORNĚNÍ

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

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



UPOZORNĚNÍ

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

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



POZNÁMKA

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



POZNÁMKA

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

- Spuštění robota při nízkých teplotách může vyžadovat zahřívací fázi.

Spuštění robota

1. Klepnutím na tlačítko ON se zeleným indikátorem LED se spustí proces inicializace. Barva LED indikátoru se pak změní na žlutou, čímž signalizuje zapnuté napájení a stav **Nečinný**.
2. Klepnutím na tlačítko START uvolněte brzdy.
3. Klepnutím na tlačítko VYP s červeným LED indikátorem vypněte rameno robota.
 - Při spuštění rozhraní PolyScope klepnutím na tlačítko ZAP aktivujte rameno robota. Barva stavového indikátoru se pak změní na žlutou, čímž signalizuje zapnutí a stav robota Nečinný.
 - Pokud je rameno robota ve stavu **Nečinný**, spustíte rameno robota klepnutím na tlačítko START. V tomto okamžiku jsou data senzoru porovnávána s nakonfigurovanou montáží ramene robota.
Pokud je nalezen nesoulad (s tolerancí 30°), tlačítko se deaktivuje a pod ním se zobrazí chybové hlášení.
 - Pokud ověření umístění proběhne úspěšně, klepněte na tlačítko Start pro uvolnění brzd všech kloubů a rameno robota bude připraveno na běžný provoz.

Spuštění ramene robota je doprovázeno zvukem a mírnými pohyby při uvolnění brzd kloubů.

Při prvním spuštění zadejte sériové číslo

Při první instalaci robotu je třeba nakonfigurovat sériové číslo na ovládací jednotce tak, aby odpovídalo rameni robota. Tento postup je nutný také při přeinstalování softwaru v ovládací jednotce, například při aktualizaci softwaru.

Při prvním spuštění robota postupujte podle následujících kroků:

1. Vyberte správnou velikost ramene robota.
2. Vyberte správnou ovládací jednotku.
3. Doplněte sériové číslo ve formátu, v jakém je napsáno na rameni robota.
4. Ukončete tlačítkem OK.

Choose robot type:

UR3 UR5 UR10 UR16 UR20 UR30

Choose control box type:

Standard OEM AC OEM DC

Enter serial number :

1 2 3

4 5 6

7 8 9

0

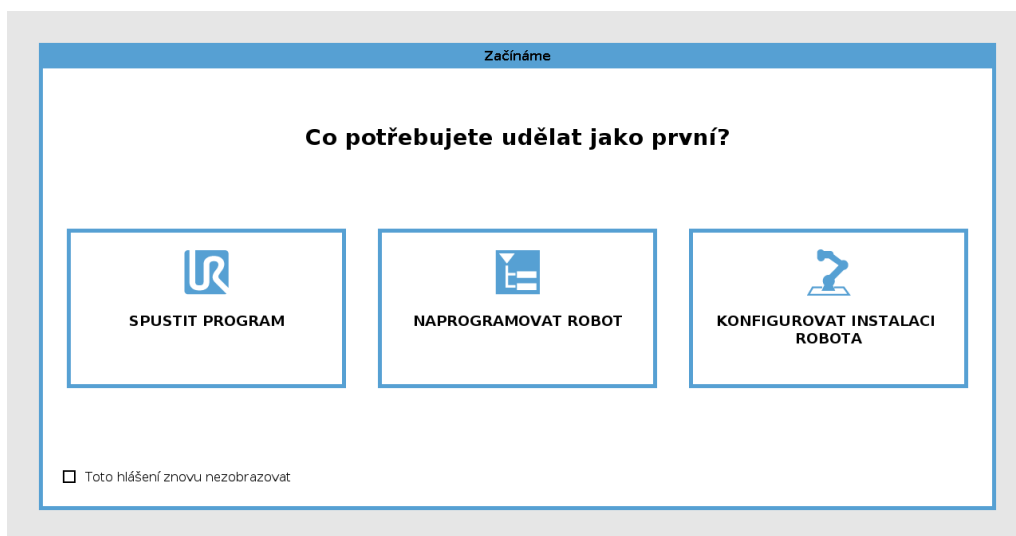
OK

NO CONTROLLER Speed 100% Simulation

**Zapnutí/vypnutí
ovládací jednotky**

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

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


**Vypnutí
robotického
ramene**

VAROVÁNÍ

Neočekávané spuštění a/nebo pohyb mohou vést ke zranění.

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

1. Stisknutím vypínače na Přenosném ovládacím terminálu robota vypnete.
2. Odpojte síťový kabel / napájecí kabel ze síťové zásuvky.
3. Nechte robota 30 sekund vybit veškerou uloženou energií.

6.1. Volnoběh

Description

Freedrive allows the robot arm to be manually pulled into desired positions and/or poses.

Klouby se pohybují s malým odporem, neboť brzdy jsou odbrzděny. Během manuálního pohybu je rameno robota v režimu volnoběh.

Jakmile se rameno robota v režimu volnoběhu přiblíží k předem definovanému limitu nebo rovině (viz Bezpečnostní omezení softwaru), dojde ke zvýšení odporu.

V důsledku toho je k přemístování robota do jiné polohy nutné působit potřebnou silou.



VAROVÁNÍ

V důsledku neočekávaného pohybu může dojít k úrazu obsluhy.

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

Aktivace volnoběhu

Režim Freedrive lze aktivovat následujícími způsoby:

- Použitím 3PE Přenosného ovládacího terminálu.
- Použitím volnoběhu na robotu.
- Použitím akcí I/O.



POZNÁMKA

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

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

přenosný ovládací terminál

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

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

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

Freedrive na robotu

Pokud chcete aktivovat volnoběh k posunutí ramene robota, pak:

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

Rameno robota se může zastavit, pokud se přiblíží ke scénáři singularity. Chcete-li pokračovat v pohybu, klepněte na **Všechny osy jsou volné** v panelu Freedrive.

4. Přesuňte rameno robota podle potřeby.

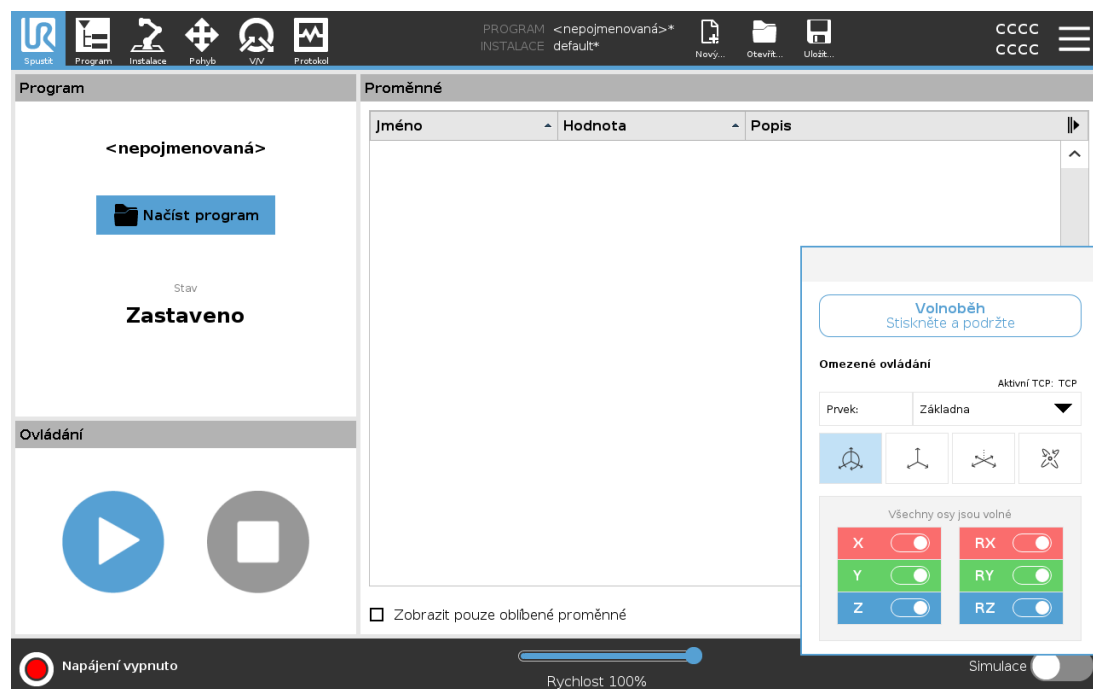
Zpětné řízení

Během inicializace ramena robota, lze při odbrzdění pozorovat menší vibrace. V některých situacích, například když je robot blízko kolize, jsou tyto vibrace nežádoucí. Použijte zpětný chod k vynucení nastavení konkrétních kloubů do požadované polohy bez uvolnění všech brzd v rameni robota.

6.1.1. Panel volnoběhu

Description

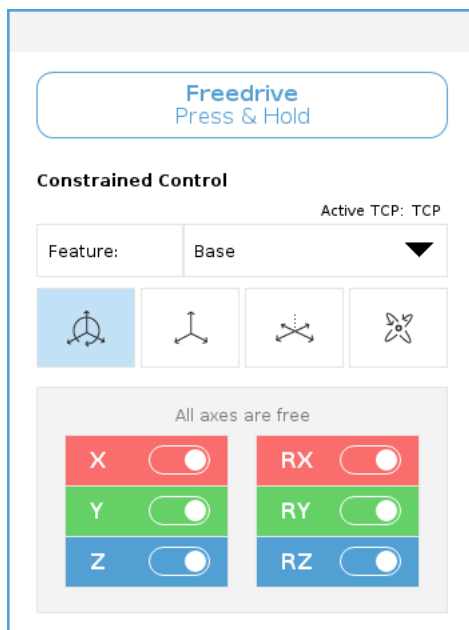
Když je robotické rameno v režimu Freedrive, na PolyScope se zobrazí panel, jak je znázorněno níže.



Panel volnoběhu s LED

LED dioda na stavovém řádku na panelu Freedrive ukazuje:

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



Ikony

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

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



UPOZORNĚNÍ

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

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



6.2. Montáž

Description

Specifikace montáže ramene robota slouží dvěma účelům:

1. Zajištění správného zobrazení ramene robota na obrazovce.
2. Informování klimapočítače o směru gravitace.

Pokročilý model dynamiky poskytuje ramenu robota hladké a přesné pohyby a také umožňuje rameni robota udržet se v režimu **Freedrive**. Z tohoto důvodu je důležité správně namontovat rameno robota.



VAROVÁNÍ

Pokud nebude montáž ramene robota správná, může následkem toho docházet k častým zastavením robota a/nebo se rameno robota po stisku tlačítka **Freedrive** začne pohybovat.

Pokud je rameno robota namontováno na plochem stole nebo podlaze, není na této obrazovce nutná žádná změna.

Pokud je však rameno robota **upevněno ke stropu**, **upevněno ke stěně** nebo **namontováno pod určitým úhlem**, nastavení je zapotřebí upravit pomocí tlačítek.

Tlačítka na pravé straně obrazovky slouží k nastavení úhlu uchycení ramene robota.

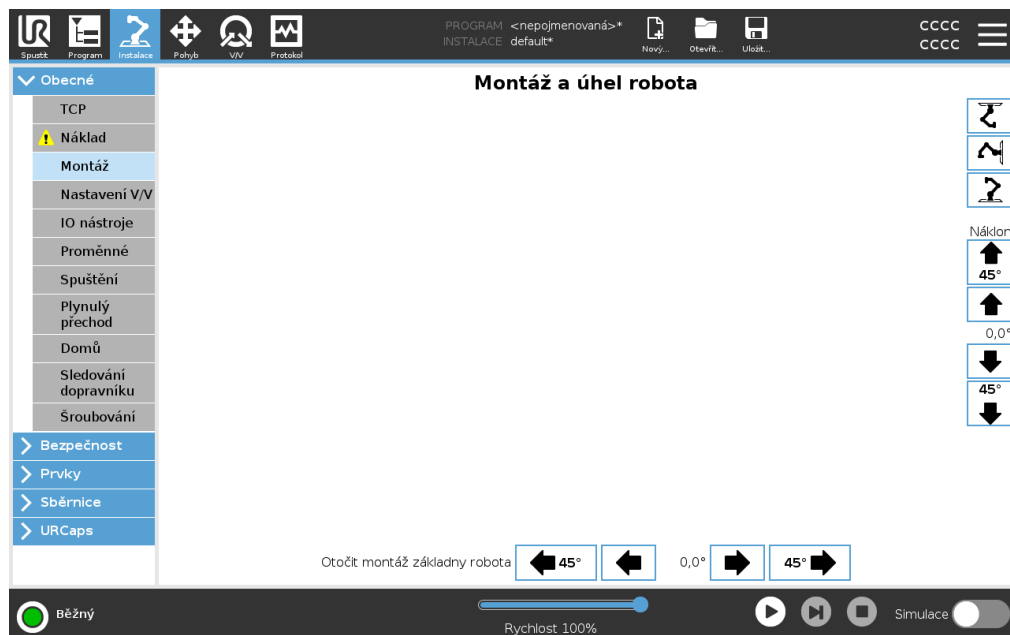
Horní tři pravá boční tlačítka nastavují úhel na **strop** (180), **stěna** (90), **pater** (0). Tlačítka **Tilt** nastavují libovolný úhel.

Tlačítka na spodní části obrazovky slouží k otočení montáže ramene robota tak, aby odpovídala skutečné montáži.



VAROVÁNÍ

Použijte správná nastavení instalace. Uložte a načtěte instalační soubory pomocí programu.



7. Installation

Description	Instalace robota může vyžadovat konfiguraci a použití vstupních a výstupních signálů (I/O). Tyto různé typy vstupů/výstupů a jejich použití jsou popsány v následujících částech.
--------------------	---

7.1. Upozornění a varování ve vztahu k elektrickému zařízení

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

PLC



VAROVÁNÍ

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

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

Elektřina

**VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD**

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

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

EMC

**UPOZORNĚNÍ**

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

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

Ukostření

**UZEMNĚNÍ**

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

Příručka

**PŘEČTĚTE SI MANUÁL**

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

7.2. Připojovací porty ovládací jednotky

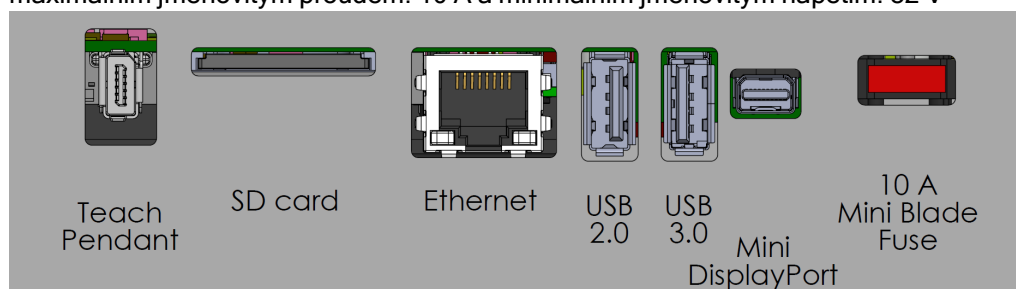
Popis

Na spodní straně V/V skupin rozhraní je držák s porty umožňujícími další připojení (na obrázku níže). Základna ovládací jednotky má otvor s krytkou pro snadné připojení (viz Ethernet).

Mini Displayport podporuje monitory s rozhraním Displayport a vyžaduje aktivní převodník z portu Mini Display na DVI nebo HDMI pro připojení monitorů s rozhraním DVI/HDMI. Pasivní převodníky s porty DVI/HDMI nefungují.

Držák

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



POZNÁMKA

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



POZNÁMKA

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

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

7.3. Ethernet

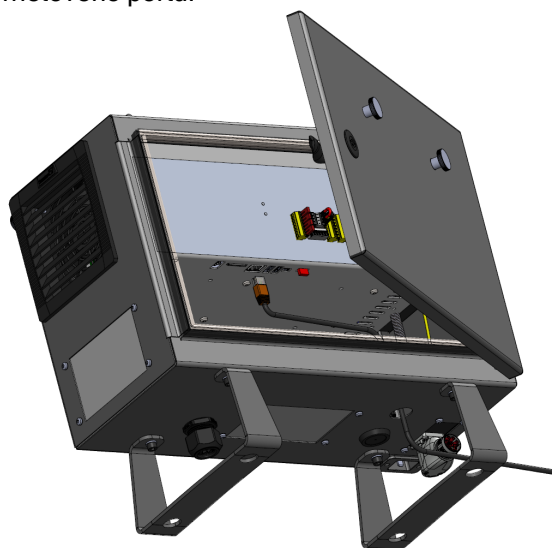
Popis

Rozhraní Ethernet lze použít pro:

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

Ethernetový kabel připojíte tak, že ho protáhnete otvorem v základně ovládací jednotky a zapojíte do ethernetového portu na spodní straně držáku.

Krytku v základně ovládací jednotky vyměňte za vhodnou kabelovou průchodku, abyste kabel připojili k ethernetového portu.



Elektrické specifikace jsou zobrazeny v níže uvedené tabulce.

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

7.4. Instalace 3PE ovládacího terminálu

7.4.1. Instalace hardwaru

Odstranění přenosného ovládacího terminálu



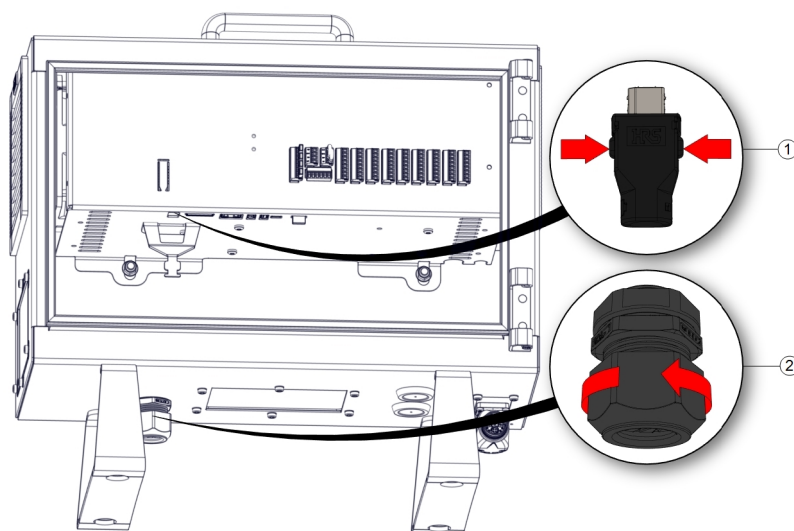
POZNÁMKA

Replacing the Teach Pendant can result in the system reporting a fault on start-up.

- Vždy vyberte správnou konfiguraci pro typ Přenosného ovládacího terminálu.

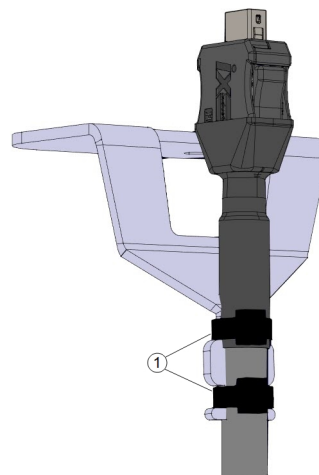
To remove the standard Teach Pendant:

1. Vypněte řídicí jednotku a odpojte síťový kabel od zdroje napájení.
2. Remove and discard the two cable ties used for mounting the Teach Pendant cables.
3. Press in the clips on both sides of the Teach Pendant plug as illustrated, and pull down to disconnect from the Teach Pendant port.
4. Fully open/loosen the plastic grommet at the bottom of the control box and remove the Teach Pendant plug and cable.
5. Gently remove the Teach Pendant cable and Teach Pendant.



1 Klipy

2 Plastová průchodka



1	Stahovací pásy
---	----------------

Instalace přenosného ovládacího terminálu s 3PE

1. Place the Teach Pendant plug and cable in through the bottom of the control box and fully close/tighten the plastic grommet.
2. Push the Teach Pendant plug into the Teach Pendant port to connect.
3. Use two new cable ties to mount the Teach Pendant cables.
4. Připojte síťový kabel ke zdroji napájení a zapněte ovládací jednotku.

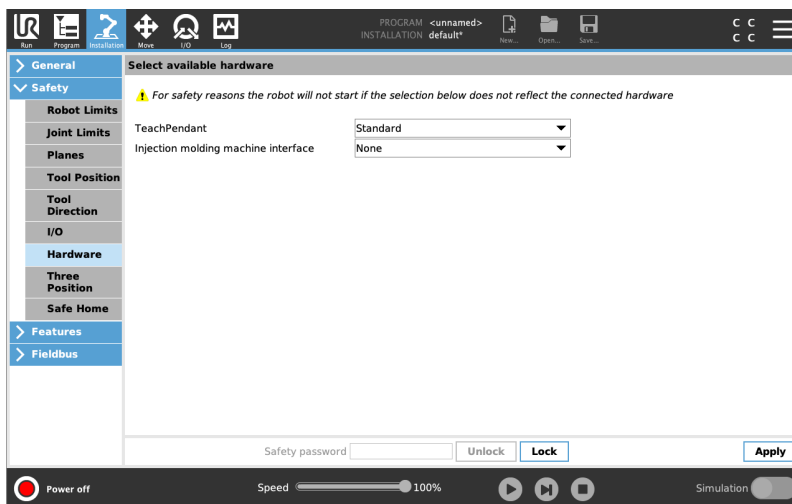
U přenosného ovládacího terminálu se vždy nachází kabel o určité délce, který může při nesprávném uložení představovat riziko zakopnutí.

- Při ukládání ovládacího přenosného terminálu a kabelu vždy zohledňujte prevenci rizika zakopnutí.

7.4.2. Instalace nového softwaru

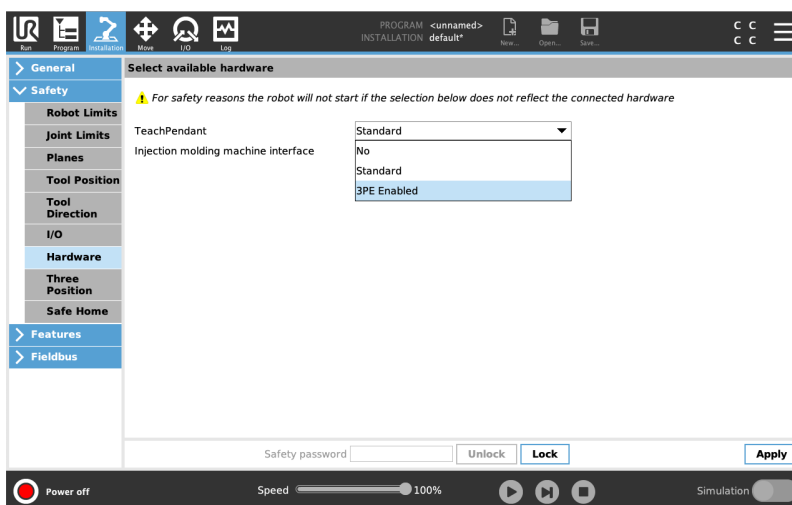
To configure the 3PE TP software

1. V PolyScope klepněte v záhlaví na položku Instalace a vyberte **Bezpečnost**.



2. Klepněte na Hardware a odemkněte možnosti na obrazovce **Vybrat dostupný hardware**.

K odemčení této obrazovky je vyžadováno heslo.



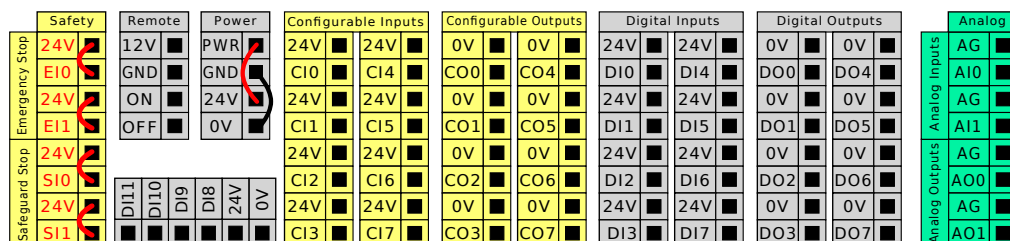
3. V rozbalovací nabídce **Přenosného ovládacího terminálu** vyberte **3PE povoleno**.
4. Klepnutím na **Použít** restartujte systém. PolyScope pokračuje v činnosti.
5. Tap **Confirm Safety Configuration** to complete the 3PE Teach Pendant software installation.
6. Když se robot restartuje a inicializuje, lehce stiskněte tlačítko 3PE a na PolyScope klepněte na **Spustit**.

7.5. V/V rozhraní ovladače

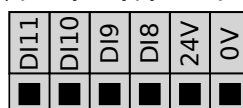
Popis

Můžete použít V/V v ovládací jednotce pro širokou škálu různých zařízení; včetně pneumatických relé, PLC a tlačítek nouzového zastavení.

Ilustrace níže ukazuje uspořádání skupin elektrického rozhraní uvnitř ovládací jednotky.



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



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

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

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

Běžné specifikace všech digitálních vstupů/výstupů

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

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



POZNÁMKA

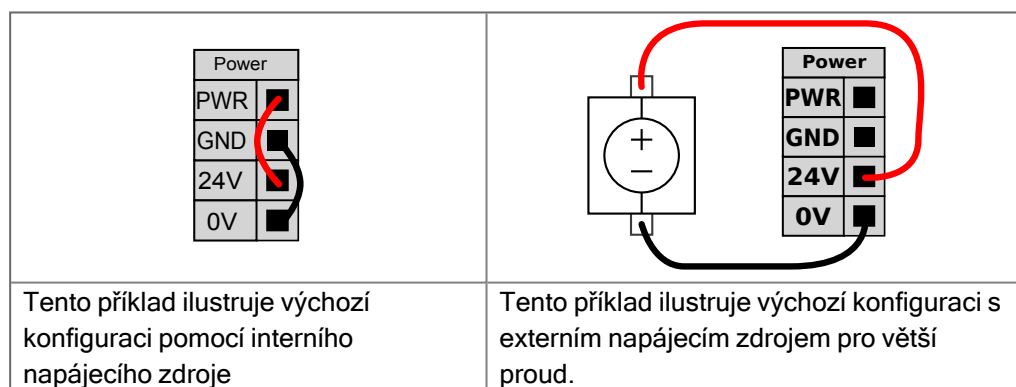
Slovo **konfigurovatelné** se používá pro V/V nakonfigurované jako bezpečnostní V/V nebo normální V/V. Jedná se o žluté svorky s černým textem.

Nainstalujte robota podle elektrických specifikací, které jsou stejné pro všechny tři vstupy.

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

Zdroj napájení

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



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

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

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

**Digitální
vstupy/výstupy**

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

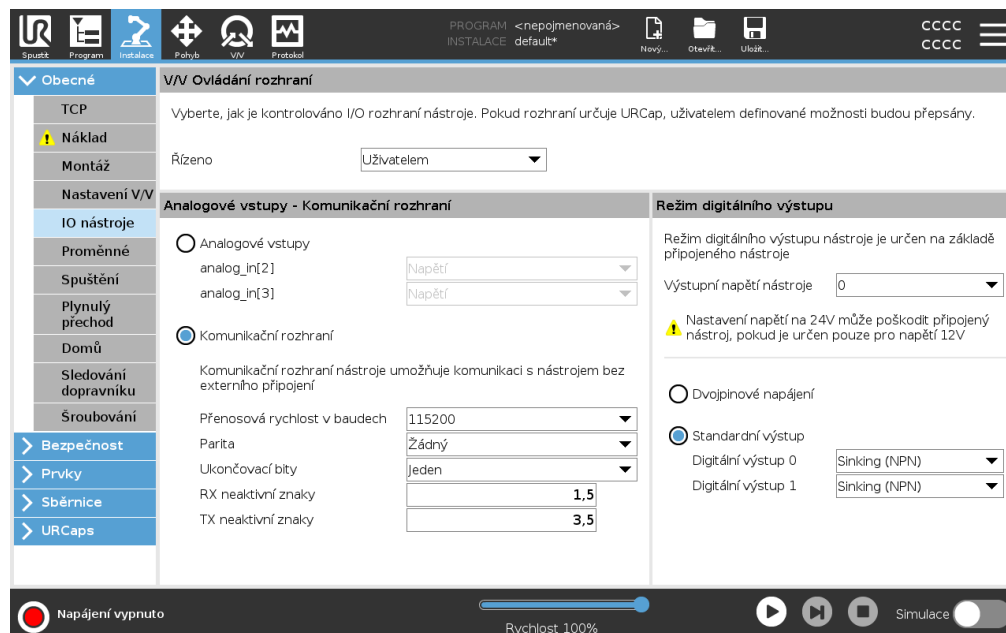
Svorky	Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Digitální výstupy					
[COx / DOx]	Proud*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Pokles napětí	0	-	0,5	V
[COx / DOx]	Zbytkový proud	0	-	0,1	mA
[COx / DOx]	Funkce	-	PNP	-	Typ
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Typ
Digitální vstupy					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Napětí	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]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

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

7.5.1. Ovládání rozhraní I/O

Description

Funkce Ovládání rozhraní V/V umožňuje přepínat mezi uživatelským ovládáním a ovládáním URcap.



Ovládání rozhraní I/O

1. Klepněte na kartu Instalace a v položce Obecné klepněte na V/V nástroje.
2. V části Ovládání rozhraní V/V vyberte možnost Uživatel, čímž získáte přístup k nastavením Analogových vstupů nástroje a/nebo Režimu digitálního výstupu. Výběrem URcap odstraníte přístup k analogovým vstupům nástroje a nastavení režimu digitálního výstupu.



POZNÁMKA

Pokud URcap ovládá koncový efektor, například uchopovač, pak URcap vyžaduje ovládání rozhraní IO nástroje. Vyberte URcap v seznamu, abyste mu umožnili ovládat rozhraní IO nástroje.

7.5.2. Použití karty I/O

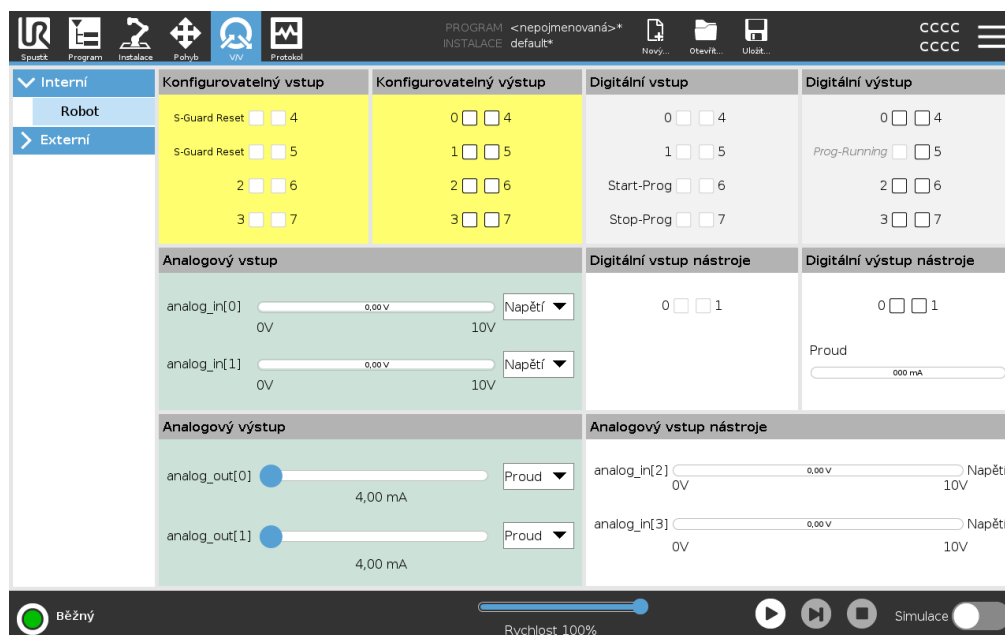
Description

Pomocí obrazovky Karty V/V můžete sledovat a nastavovat živé signály V/V z/do ovládací jednotky.

Na obrazovce se zobrazuje aktuální stav V/V včetně stavu v průběhu spuštění programu. Pokud se během provádění něco změní, program se zastaví. At program stop, all output signals retain their states. Obnovovací frekvence obrazovky je 10 Hz, takže velmi rychlý signál se nemusí zobrazit správně.

Konfigurovatelné I/O lze vyhradit pro speciální bezpečnostní nastavení definované v části Konfigurace bezpečnostních vstupů/výstupů (viz I/O); vyhrazené vstupy/výstupy budou místo výchozího názvu nebo názvu definovaného uživatelem označeny názvem bezpečnostní funkce.

Konfigurovatelné výstupy, které jsou vyhrazeny pro bezpečnostní nastavení, nelze přepínat a zobrazí se pouze jako stavové indikátory.



Napětí

Pokud je výstup nástroje řízen uživatelem, můžete nakonfigurovat napětí. Výběrem platformy URCap se odstraní přístup k možnosti Napětí.

Nastavení analogové domény

Analogové vstupy/výstupy lze nastavit na výstup proudu [4-20mA] nebo napětí [0-10V]. Tato nastavení jsou trvalá i při restartech ovládací jednotky robotu a jsou uložena v instalaci.

Kontrolu nad vstupy/výstupy nástrojů lze přiřadit URCap v části **V/V nástroje** na kartě **Instalace**. Výběrem URCap se zruší kontrola uživatele nad analogovými V/V nástroji.

**Komunikační
rozhraní nástroje**

Když je povoleno **Tool Communication Interface TCI**, analogový vstup nástroje se stane nedostupným. Na obrazovce I/O se zobrazí pole **Vstup nástroje**, jak je znázorněno.

Tool Analog Input	
Baud Rate	115200
Parity	None
Stop Bits	One
RX Idle Chars	1.50
TX Idle Chars	3.50

**Dvojpinové
napájení**

Pokud je aktivováno **Dvojpinové napájení**, je nutné digitální výstupy nástroje pojmenovat následovně:

- tool_out[0] (Napájení)
- tool_out[1] (GND)

Tool Digital Output	
Power	☐
GND	☐
Current	000 mA

7.6. Bezpečnostní V/V

Bezpečnostní V/V

Tato část popisuje vyhrazené bezpečnostní vstupy (žlutá svorka s červeným textem) a konfigurovatelné vstupy/výstupy (žluté svorky s černým textem), když jsou konfigurované jako bezpečnostní vstupy/výstupy. Postupujte podle společných specifikací pro všechny digitální V/V v části [7.6 Bezpečnostní V/V above](#).

Bezpečnostní zařízení a vybavení musí být nainstalováno v souladu s bezpečnostními pokyny a posouzením rizik, viz kapitola [Bezpečnost](#).

Všechny bezpečnostní V/V jsou párové (redundantní), takže jedna porucha nezpůsobí ztrátu celé bezpečnostní funkce. Bezpečnostní vstupy a výstupy však musí být vedeny jako dvě samostatné větve.

Typy stálých bezpečnostních vstupů jsou:

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

Tabulka

Funkční rozdíl je znázorněn níže.

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

Bezpečnostní upozornění

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

**UPOZORNĚNÍ**

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

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

Signály OSSD

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

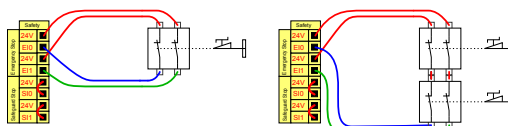
Výchozí bezpečnostní konfigurace

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

Safety		
Emergency Stop	24V	
	E10	
	24V	
	E11	
Safeguard Stop	24V	
	S10	
	24V	
	S11	

Připojení tlačítka nouzového zastavení

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

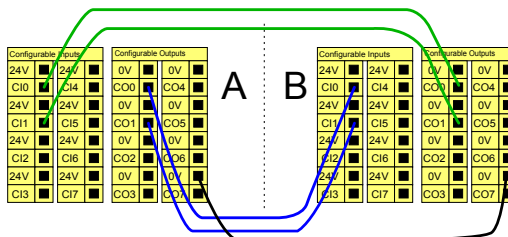


Sdílení nouzového zastavení s jinými stroji

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

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

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



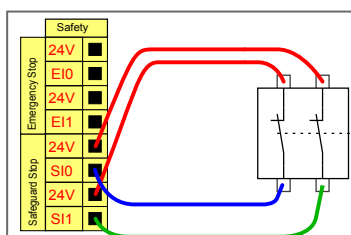
Bezpečnostní zastavení s automatickým pokračováním

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

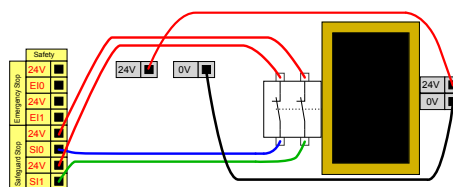


VAROVÁNÍ

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



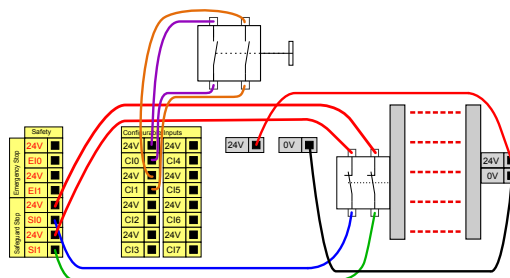
Tento příklad ukazuje dveřní spínač jako základní ochranné zařízení, které zastaví robota při otevření dveří.



Tento příklad ilustruje, že bezpečnostní rohož je bezpečnostní zařízení, u kterého je vhodné nastavit automatické obnovení činnosti. Tento příklad platí i pro bezpečnostní laserový skener.

Bezpečnostní zastavení s resetovacím tlačítkem

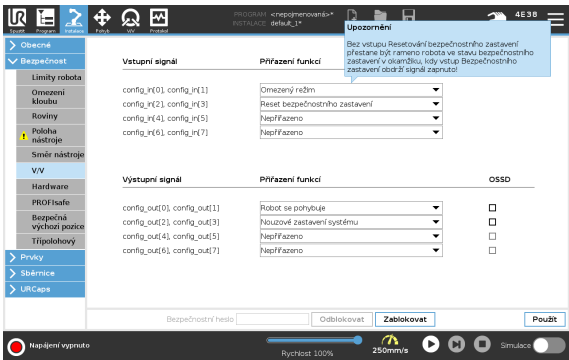
Pokud je bezpečnostní rozhraní použito k interakci se světelným závěsem, vyžaduje se reset mimo bezpečnostní obvod. Resetovací tlačítko musí být dvoukanálového typu. V tomto příkladu je vstup/výstup konfigurovaný jako reset „C10-C11“ (viz níže).



7.6.1. Bezpečnostní V/V

Description

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



Vstupní signály

Se vstupními signály lze použít následující bezpečnostní funkce:

Nouzové zastavení systému	Jedná se o alternativu tlačítka nouzového zastavení na přenosném ovládacím terminálu, která zajišťuje stejnou funkci, pokud zařízení splňuje normu ISO 13850.
Omezený	Pokud robot používá konfiguraci Běžná nebo Omezená (viz Bezpečnostní režimy softwaru), lze použít všechny bezpečnostní limity. Nízký signál vysílaný do vstupů po nakonfigurování způsobí, že se bezpečnostní systém převede do omezené konfigurace. Rychlost ramene robota se sníží dle nastavených omezených parametrů. Bezpečnostní systém zaručuje, že se robot bude pohybovat v rámci omezených limitů za méně než 0,5 s po spuštění vstupu. Pokud rameno robota nadále porušuje některý z omezených limitů, spustí se kategorie zastavení 0. Spouštěcí roviny mohou také způsobit přechod na omezenou konfiguraci. Bezpečnostní systém stejným způsobem přejde na normální konfiguraci.
3polohové povolovací zařízení	V manuálním režimu musí být pro přesun robota stisknuto a podrženo externí 3polohové aktivační zařízení ve středové poloze. Pokud používáte vestavěné 3polohové zařízení, musíte pro přesun robota stisknout a podržet tlačítko ve střední poloze.
Freedrive na robotu	Vstup volnoběhu můžete nakonfigurovat tak, abyste volnoběh mohli aktivovat a používat bez stisknutí tlačítka volnoběhu na standardním přenosném ovládacím terminálu nebo bez nutnosti dlouze stisknout některé z tlačítek na přenosném ovládacím panelu 3PE v poloze pro lehké stisknutí.

**Vstupní
signály**

Provozní režim	Pokud je definován, lze tento vstup použít k přepínání mezi Automatickým režimem a Manuálním režimem .
Reset bezpečnostního zastavení	Dojde-li k Ochrannému zastavení, tento výstup zajišťuje setrvání stavu Ochranného zastavení, dokud se nespustí vynulování/resetování.
Automatický režim Ochranné zastavení	Po konfiguraci Automatic Mode Safeguard Stop provede Safeguard Stop, když jsou vstupní kolíky nízké a POUZE když je robot v automatickém režimu.

**VAROVÁNÍ**

- Pokud zakážete výchozí vstup Safeguard Reset, rameno robota již není zastaveno, jakmile je vstup vysoký. Program pozastavený pouze zastavením Safeguard se obnoví.
- Podobně jako u Safeguard Reset, pokud je výchozí Automatic Mode Safeguard Reset deaktivován, rameno robota již není Safeguard Stop zastaveno, jakmile je vstup Automatic Mode Safeguard Stop vysoký. Program pozastavený pouze automatickým režimem Safeguard Stop pokračuje.

Výstupní signály

Pro výstupní signály můžete použít následující bezpečnostní funkce. Všechny signály se vrátí na nízkou úroveň, když stav, který spustil vysoký signál, skončí:

Nouzové zastavení systému	Signál je <i>Low</i> , když byl bezpečnostní systém spuštěn do stavu nouzového zastavení vstupem nouzového zastavení robota nebo tlačítkem nouzového zastavení. Aby nedošlo k zablokování, je-li spuštěn stav Nouzového zastavení vstupem Nouzového zastavení, nízký signál se nevyšle.
Robot se pohybuje	Signál je <i>Nízká</i> , pokud se robot pohybuje, jinak vysoká.
Robot se nezastavuje	Signál je <i>High</i> , když je robot zastaven nebo v procesu zastavení z důvodu nouzového zastavení nebo bezpečnostního zastavení. Jinak je logická hodnota nízká.
Omezený	Signál je <i>nízký</i> , pokud rameno robota využívá omezené parametry nebo pokud je bezpečnostní vstup nakonfigurován pomocí omezeného vstupu a signál je momentálně nízký. V ostatních případech je signál vysoký.
Neomezený	Jedná se o opak Omezeného (viz definice výše).
Bezpečný domov	Signál je <i>High</i> , pokud je rameno robota zastaveno v nakonfigurované bezpečné domácí poloze. V opačném případě je signál <i>Low</i> .



POZNÁMKA

Jakékoli externí strojní zařízení, které obdrží stav nouzového zastavení od robota prostřednictvím výstupu nouzového zastavení systému, musí splňovat normu ISO 13850. To je nezbytné zejména v nastaveních, kde je vstup nouzového zastavení robota připojen k externímu zařízení nouzového zastavení. V takových případech se výstup nouzového zastavení systému zvýší, když se uvolní externí zařízení nouzového zastavení. To znamená, že stav nouzového zastavení na externím stroji bude resetován bez nutnosti manuálního zásahu operátora robota. Proto, aby byly splněny bezpečnostní normy, musí externí strojní zařízení vyžadovat ruční akci, aby se obnovilo.

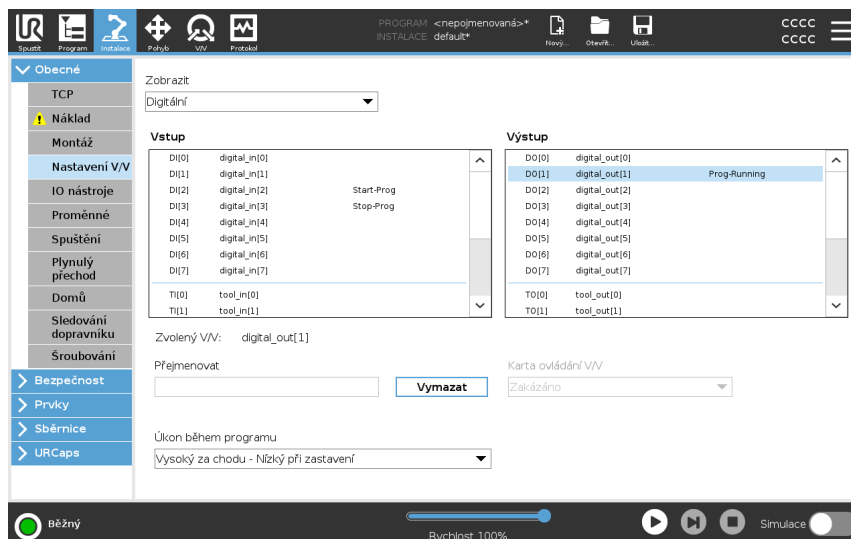
7.6.2. Nastavení I/O

Description

Pomocí obrazovky nastavení V/V definujete V/V signály a konfigurujete akce pomocí ovládacího prvku karty V/V. Typy vstupních/výstupních signálů jsou uvedeny v části **Vstup a Výstup**.

Pro přístup k registrům pro všeobecné účely můžete použít sběrnici, například Profinet a EtherNet/IP.

Pokud povolíte nástrojové komunikační rozhraní (TCI), analogový vstup nástroje nebude k dispozici.



POZNÁMKA

Při spouštění programů přes V/V nebo sběrniceový vstup může robot zahájit pohyb z aktuální polohy, není nutný žádný ruční přesun k prvnímu bodu trasy přes PolyScope.

Typ I/O signálu

Chcete-li omezit počet signálů uvedených v **Vstup** a **Výstup**, použijte rozevírací nabídku **View** pro změnu zobrazeného obsahu na základě typu signálu.

Přiřazení uživatelsky definovaných názvů

Můžete pojmenovat vstupní a výstupní signály, abyste snadno identifikovali ty, které jsou používány.

1. Vyberte požadovaný signál.
2. Klepnutím do textového pole zadejte název signálu.
3. Chcete-li obnovit výchozí název, klepněte na **Vymazat**.

Musíte zadat uživatelsky definovaný název pro obecný registr, aby byl k dispozici v programu (tj. pro příkaz **Wait** nebo podmíněný výraz příkazu **If**).

Příkazy **Wait** (Čekat) a podmínka **If** (Pokud) jsou popsány v sekcích (**Wait**) a (**If**).

Pojmenované univerzální registry najdete ve voliči **Input** nebo **Output** na obrazovce **Expression Editor**.

I/O akce a ovládání I/O karet Fyzické a digitální I/O sběrnice Fieldbus můžete použít ke spuštění akcí nebo reakci na stav programu.

Ovládání I/O karet Pomocí ovládacího prvku I/O Tab Control určete, zda je výstup řízen na kartě I/O (buď programátory, nebo jak operátory, tak programátory), nebo zda je řízen programy robota.

Dostupné vstupní akce/úkony

Příkaz	Akce
Start	Spustí nebo obnoví aktuální program na náběžné hraně (povoleno pouze na dálkovém ovládání, viz Nastavení)
Zastavit	Zastaví aktuální program na stoupající hraně
Pozastavit	Pozastaví aktuální program na stoupající hraně
Volnoběh	Když je vstup vysoký, robot přejde do freedrive (podobně jako tlačítko freedrive). Vstup je ignorován, pokud jiné podmínky neumožňují freedrive.



VAROVÁNÍ

Pokud je robot zastaven při použití vstupní akce Start, robot se před spuštěním tohoto programu pomalu přesune na první bod programu. Pokud je robot pozastaven při použití akce Start input, robot se před obnovením tohoto programu pomalu přesune do polohy, kde byl pozastaven.

**Dostupné
výstupní
akce/úkony**

Akce	Výstupní stav	Stav programu
Nízká, když neběží	Nízká	Zastaveno nebo pozastaveno
Vysoká, když neběží	HI	Zastaveno nebo pozastaveno
Vysoká při běhu, nízká při zastavení	Nízká HI	Spuštěno, Zastaveno nebo pozastaveno
Nízká neplánovaná zastávka	Nízká	Program ukončen neplánovaně
Nízká neplánovaná zastávka, jinak vysoká	Nízká HI	Program ukončen neplánovaně Spuštění, zastavení nebo pozastavení
Kontinuální puls	Střídání mezi vysokým a nízkým	Spuštění (pozastavení nebo zastavení programu pro udržení stavu pulsu)

Příčina ukončení programu

K neplánovanému ukončení programu může dojít z některého z uvedených důvodů:

- Zastavení robota
- Porucha
- Porušení
- Výjimka runtime

7.7. Třípolohové aktivační zařízení

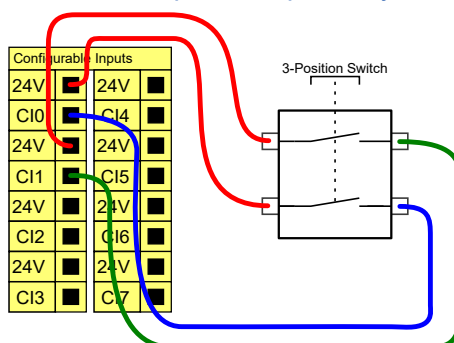
Popis

Robotické rameno je vybaveno aktivačním zařízením v podobě přenosného ovládacího terminálu 3PE.

Ovládací jednotka Control Box podporuje následující konfigurace aktivačního zařízení:

- přenosný ovládací terminál
- Externí třípolohové aktivační zařízení
- Externí třípolohové zařízení a přenosný ovládací terminál 3PE

Na obrázku níže je znázorněn způsob připojení třípolohového aktivačního zařízení. Další informace, viz kapitola [Ovládací panel s třípolohovým aktivačním zařízením](#).



Poznámka: Dva vstupní kanály pro vstup třípolohového aktivačního zařízení mají toleranci nesouladu 1 s.



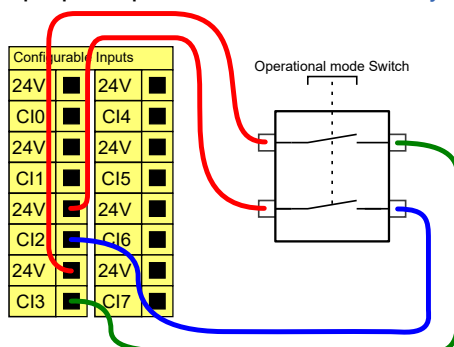
POZNÁMKA

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

Spínač provozního režimu

Použití třípolohového aktivačního zařízení vyžaduje použití přepínače provozního režimu.

Na uvedeném obrázku je přepínač provozního režimu. Viz [Výběr provozního režimu](#)



7.8. Univerzální analogový vstup/výstup

Popis

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

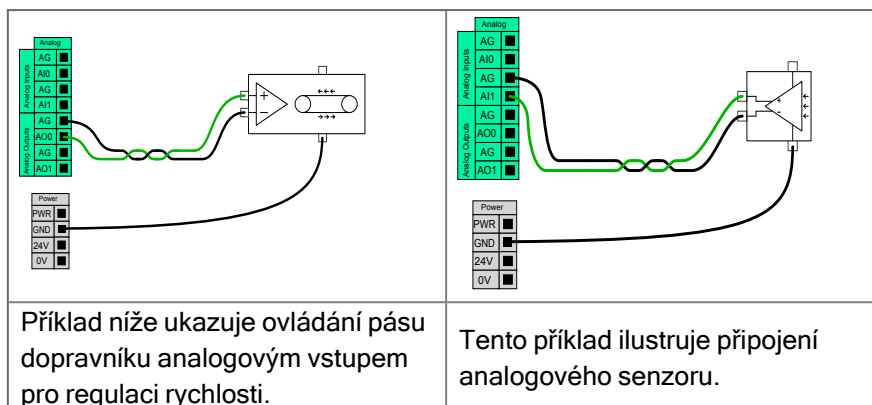
- Použijte svorku AG, která je nejbližší ke vstupům/výstupům. Pár sdílí stejný CMF obvod.
- Použijte stejné uzemnění (0 V) pro zařízení i ovládací jednotku. Analogový vstup/výstup není galvanicky izolovaný od ovládací jednotky.
- Použijte stíněný kabel nebo kroucené dvojlinky. Zapojte stíněný kabel do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

Elektrické specifikace

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

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

Analogový výstup a analogový vstup



7.8.1. Analogový vstup: Komunikační rozhraní

Description

Komunikační rozhraní nástroje (TCI) umožňuje komunikaci robota s upevněným nástrojem pomocí analogového vstupu robota. Díky tomu se vyloučí potřeba vnějších kabelů.
Po aktivaci Komunikačního rozhraní nástroje nejsou k dispozici žádné analogové vstupy nástroje

Komunikační rozhraní nástroje

1. Klepněte na kartu Instalace a v položce Obecné klepněte na V/V nástroje.
2. Chcete-li upravit nastavení TCI, vyberte možnost Komunikační rozhraní. Jakmile je povoleno rozhraní TCI, analogový vstup nástroje není k dispozici pro nastavení I/O instalace a nezobrazuje se v seznamu vstupů. Analogový vstup nástroje je také nedostupný pro programy jako možnosti a výrazy Wait For.
3. V rozbalovacích nabídkách v části Komunikační rozhraní vyberte požadované hodnoty. Jakékoli změny hodnot se okamžitě odešlou do nástroje. Pokud se některé hodnoty instalace liší od toho, co nástroj používá, zobrazí se varování.

7.9. Univerzální digitální vstupy/výstupy

Popis

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

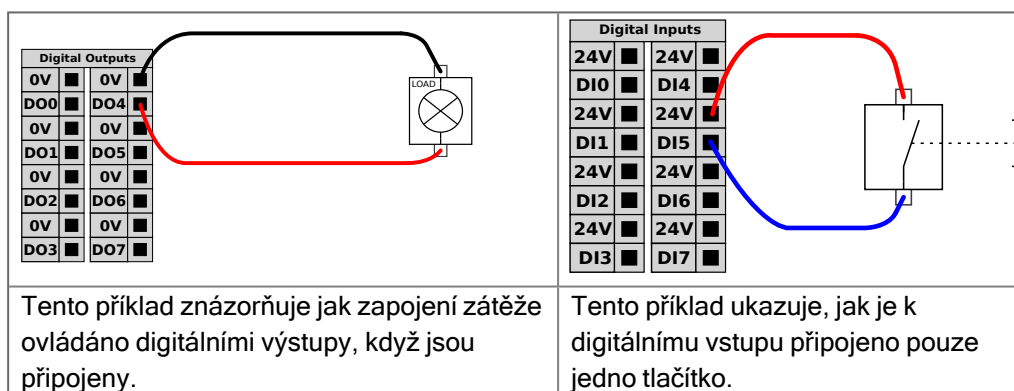
Víceúčelové digitální vstupy/výstupy

V této části se popisuje všeobecný účel 24V vstupů/výstupů (šedé svorky) a konfigurovatelných vstupů/výstupů (žluté svorky s černým textem), když nejsou konfigurované jako bezpečnostní vstupy/výstupy. Je třeba dodržovat běžné specifikace uvedené v sekci [7.9 Univerzální digitální vstupy/výstupy above](#).

Všeobecným účelem vstupů/výstupů může být přímé ovládání zařízení, jako jsou pneumatická relé, nebo komunikace s jinými PLC systémy. Veškeré digitální výstupy lze deaktivovat automaticky, když je zastaveno provádění programu. Další informace, viz [část II Příručky k rozhraní PolyScope](#).

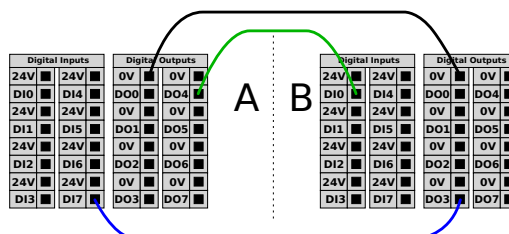
V tomto režimu je výstup vždy nízký, když není program spuštěný. Příklady jsou uvedeny v následujících podkapitolách.

Tyto příklady využívají běžné digitální výstupy, ale je možné použít i jakékoliv konfigurovatelné výstupy, pokud nejsou nakonfigurovány k provádění bezpečnostní funkce.



Komunikace s jinými stroji či automaty PLC

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



7.9.1. Digitální výstup

Description

Komunikační rozhraní nástroje umožňuje nezávislou konfiguraci dvou digitálních výstupů. V systému PolyScope má každý pin rozbalovací nabídku, která umožňuje nastavení výstupního režimu. K dispozici jsou následující volby:

- **Sinking:** Umožňuje nakonfigurovat PIN v konfiguraci NPN nebo Sinking. Když je výstup vypnutý, kolík umožňuje proudit do země. To lze použít ve spojení s kolíkem PWR k vytvoření plného obvodu.
- **Sourcing:** Umožňuje nakonfigurovat PIN v konfiguraci PNP nebo Sourcing. Když je výstup zapnutý, pin poskytuje kladný zdroj napětí (konfigurovatelný na kartě IO). To lze použít ve spojení s kolíkem GND k vytvoření plného obvodu.
- **Push / Pull:** Umožňuje konfiguraci kolíku v konfiguraci Push / Pull. Když je výstup zapnutý, pin poskytuje kladný zdroj napětí (konfigurovatelný na kartě IO). To lze použít ve spojení s kolíkem GND k vytvoření plného obvodu. Když je výstup vypnutý, kolík umožňuje proudit do země.

Po výběru nové výstupní konfigurace se změny projeví. Aktuálně načtená instalace je upravena tak, aby odrážela novou konfiguraci. Po ověření, že výstupy nástroje fungují podle plánu, nezapomeňte uložit instalaci, abyste zabránili ztrátě změn.

Napájení dvěma piny

Napájení s dvojitým kolíkem se používá jako zdroj energie pro nástroj. Povolení dvoupinového napájení zakáže výchozí digitální výstupy nástroje.

7.10. Vzdálené ovládání zapnutí/vypnutí

Popis

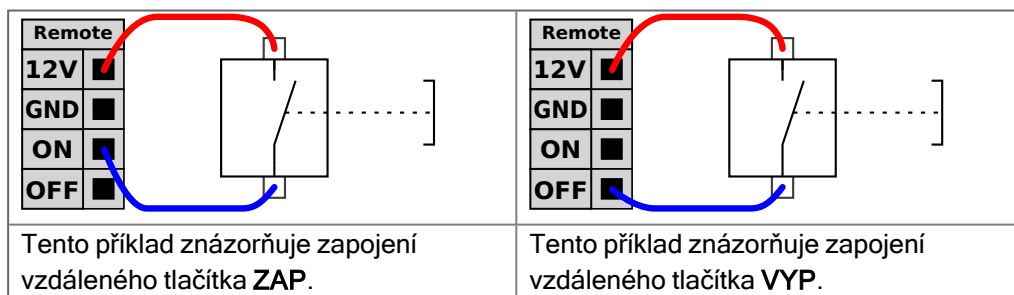
Použijte dálkový vypínač **ZAP/VYP** k zapínání a vypínání ovládací jednotky bez použití přenosného ovládacího panelu. Obvykle se používá:

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

Dálkové ovládání

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

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



UPOZORNĚNÍ

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

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

7.11. Integrace koncového efektoru

7.11.1. Maximální užitečné zatížení

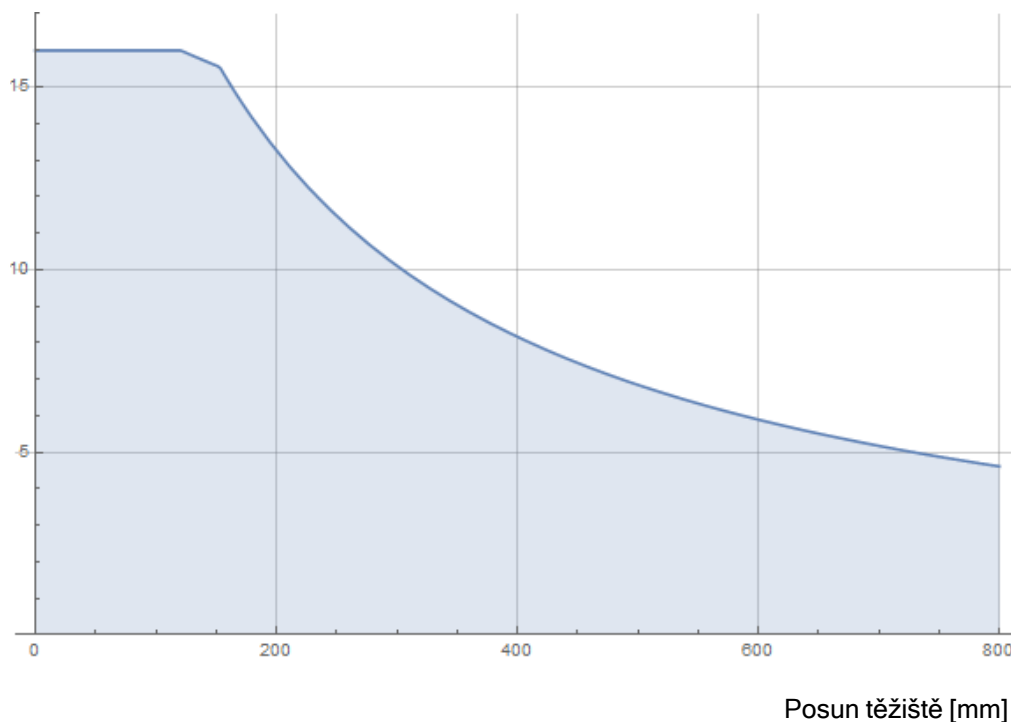
Description

Jmenovité užitečné zatížení ramene robota závisí na posunu těžiště (CoG) užitečného zatížení, jak je uvedeno níže. Posun těžiště je definován jako vzdálenost od středu příruby nástroje k těžišti připojeného zatížení.

Rameno robota se může přizpůsobit dlouhému posunu těžiště, pokud je užitečné zatížení umístěno pod přírubou nástroje. Například při výpočtu hmotnosti užitečného zatížení v aplikaci uchopit a umístit berte v úvahu jak svěrák, tak obrobek.

Schopnost robota zrychlovat se může snížit, pokud těžiště užitečného zatížení přesahuje dosah robota a jeho užitečné zatížení. Dosah a užitečné zatížení robota si můžete ověřit v technických specifikacích.

Užitečné zatížení [kg]



Vztah mezi jmenovitým užitečným zatížením a posunem těžiště.

**Setrvačnost
užitečného
zatížení**

Pokud je zatížení správně nastaveno, můžete nakonfigurovat zatížení s vysokou setrvačností.

Software řídicí jednotky zrychlení upravuje automaticky, pokud jsou správně nakonfigurovány následující parametry:

- Užitečné zatížení
- Těžiště
- Setrvačnost

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

7.11.2. Koncový efektor

Description

Koncový efektor může být v této příručce označován také jako nástroj a obrobek.


POZNÁMKA

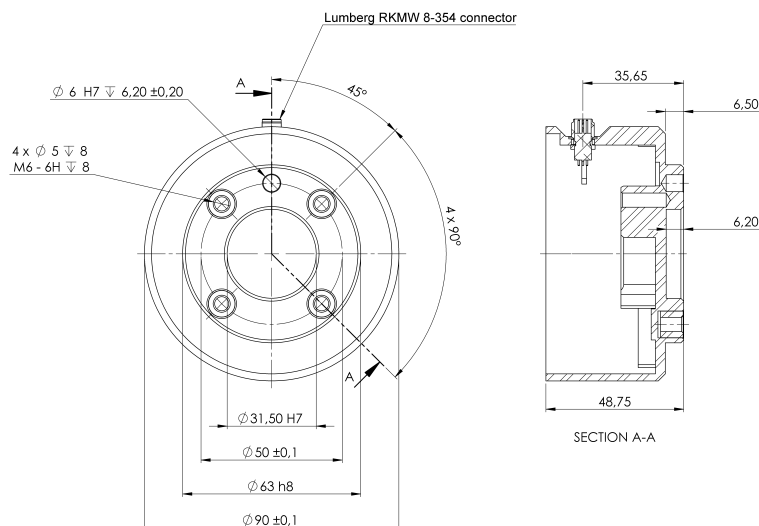
UR poskytuje dokumentaci pro koncový efektor, který má být integrován s ramenem robota.

- Informace o montáži a připojení naleznete v dokumentaci ke koncovému efektoru / nástroji / obrobku.

7.11.3. Zabezpečení nástroje

Description

Nástroj nebo obrobek je připevněn k výstupu příruby nástroje (ISO) na samém konci robota.



Rozměry a rozmístění otvorů v přírubě nástroje. Všechny míry jsou uvedeny v milimetrech.

Příruba nástroje

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



UPOZORNĚNÍ

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

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



VAROVÁNÍ

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

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

7.11.4. Nastavit náklad

Description

Příkaz Nastavit užitečné zatížení umožňuje nakonfigurovat užitečné zatížení robota. Užitečné zatížení je kombinovaná hmotnost všeho, co je připevněno k přírubě robotického nástroje.

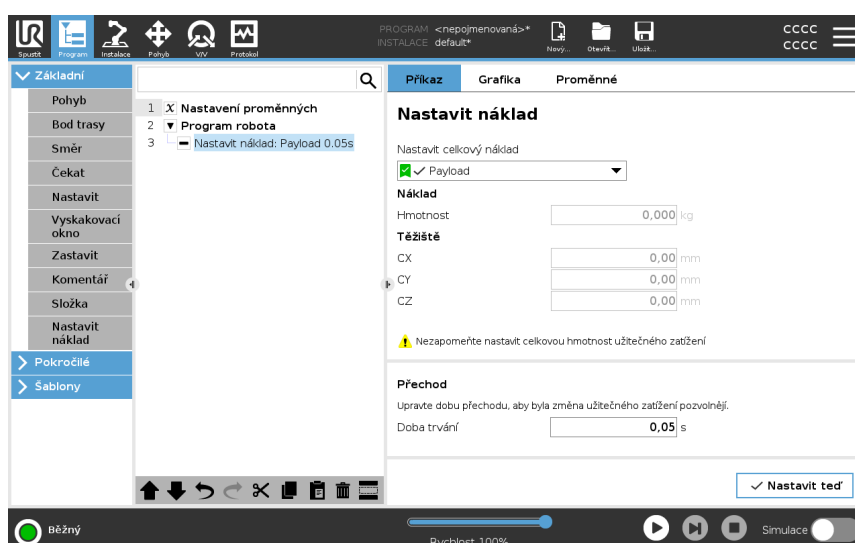
Kdy použít:

- Při úpravě hmotnosti užitečného zatížení, aby se nespustilo zastavení robota. Správně nastavená hmotnost užitečného zatížení zajišťuje optimální pohyb robota.
- Správné nastavení užitečného zatížení zajišťuje optimální pohybový výkon a předchází zastavením robota.
- Při nastavení užitečného zatížení k použití v programu pro uchopení a umístění pomocí chapadla.

Nastavit náklad

Použijte příkaz Nastavit užitečné zatížení

1. V programu robota vyberte místo nebo uzel, kam chcete přidat příkaz Nastavit.
2. V části Základní klepněte na **Nastavit užitečné zatížení**.
3. Použijte rozbalovací nabídku v části **Vybrat užitečné zatížení**.
 - a. Vyberte jedno z již nakonfigurovaných užitečných zatížení.
 - b. Nebo použít rozbalovací nabídku a nakonfigurovat nové užitečné zatížení výběrem **Vlastní užitečné zatížení** a vyplněním polí Hmotnost a Těžiště.



Tip

Jinak také můžete pomocí tlačítka **Nastavit teď** jako aktivní zatížení nastavit hodnoty na uzlu.

Tip k použití

Při provádění jakýchkoli změn v konfiguraci programu robota nezapomeňte vždy užitečné zatížení aktualizovat.

Příklad: Nastavit užitečné zatížení

V programu pro uchopení a umístění byste vytvořili výchozí užitečné zatížení v instalaci. Pak byste při výběru objektu vyplnili možnost Nastavit užitečné zatížení. Po zavření chapadla, ale před zahájením pohybu, byste užitečné zatížení aktualizovali. Dále byste po uvolnění objektu použili možnost Nastavit užitečné zatížení.

**Doba přechodu
užitečného
zatížení**

Jedná se o čas, který trvá robotu, než se přizpůsobí danému užitečnému zatížení. V dolní části obrazovky můžete nastavit dobu přechodu mezi různými užitečnými zatíženími.

Můžete přidat dobu přechodu užitečného zatížení v sekundách.

Nastavením doby přechodu větší než nula zabráníte tomu, aby robot provedl malý „skok“, když se změní užitečné zatížení. Program pokračuje, zatímco probíhá úprava.

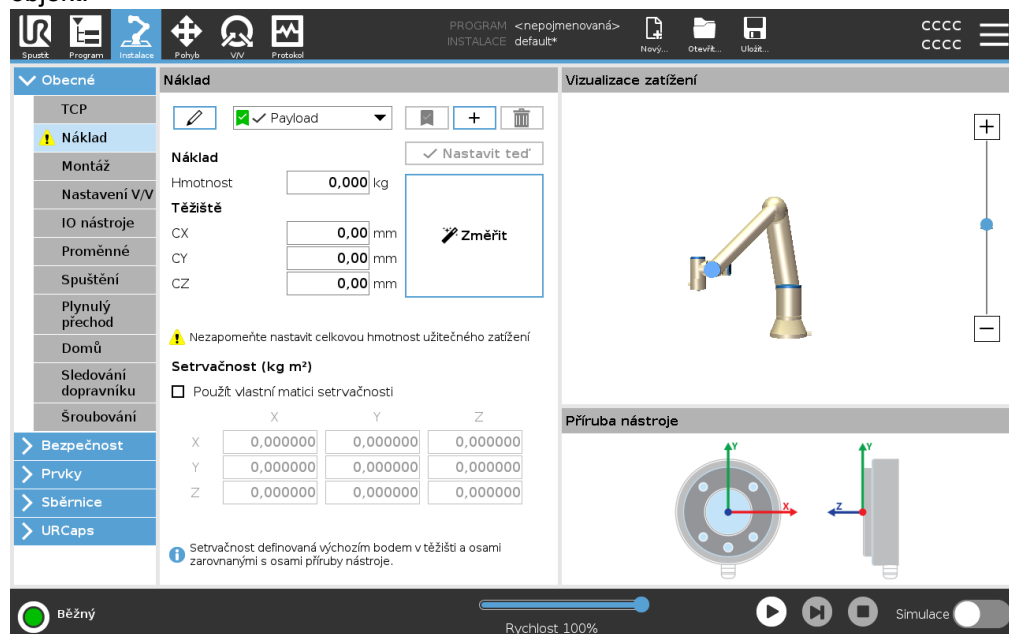
Použití doby přechodu užitečného zatížení se doporučuje, když dochází ke zvedání nebo uvolňování těžkých předmětů nebo při použití vakuového chapadla.

Užitečné zatížení

Description

Aby robot pracoval optimálně, musíte nastavit Užitečné zatížení, Těžiště a Setrvačnost.

Ve vašem programu můžete definovat více užitečných zatížení a přepínat mezi nimi. To je užitečné například v aplikacích Uchopit a umístit, kde robot zvedne a uvolní objekt.



Přidávání, přejmenování, úpravy a odstraňování Užitečného zatížení

Nové Užitečné zatížení můžete začít konfigurovat pomocí následujících akcí:

- Nové Užitečné zatížení lze definovat unikátním názvem klepnutím na . Nové užitečné zatížení je k dispozici v rozbalovacím menu.
- Užitečné zatížení můžete přejmenovat klepnutím na .
- Užitečné zatížení můžete odebrat klepnutím na . Poslední Užitečné zatížení nelze odebrat.

Aktivní náklad

Značka v rozbalovacím menu označuje, které užitečné zatížení je aktivní

 Payload. Aktivní Užitečné zatížení lze změnit pomocí .

Výchozí užitečné zatížení

Před spuštěním programu je výchozí Užitečné zatížení nastaveno jako aktivní Užitečné zatížení.

- Má-li se užitečné zatížení nastavit jako výchozí, vyberte požadované užitečné zatížení a klepněte na položku **Nastavit jako výchozí**.

Nakonfigurované výchozí Užitečné zatížení označuje zelená ikona v rozbalovacím menu .

Nastavení těžiště Klepnutím na pole CX, CY a CZ nastavíte těžiště. Nastavení platí pro vybrané užitečné zatížení.

Payload Estimation Tato funkce umožňuje robotu pomoci s nastavením správného užitečného zatížení a těžiště.

Použití průvodce odhadem užitečného zatížení

1. Klepněte na kartu Instalace a v položce Obecné vyberte **Užitečné zatížení**.
2. Na obrazovce Užitečné zatížení klepněte na **Zvážit**.
3. V průvodci odhadem užitečného zatížení klepněte na **Další**.
4. Při nastavení čtyř poloh postupujte podle kroků v Průvodce odhadem zatížení. Nastavení čtyř poloh vyžaduje přesunutí ramene robota do čtyř různých poloh. Hodnota užitečného zatížení se měří v každé poloze.
5. Po dokončení všech měření můžete výsledek ověřit a klepnout na **Dokončit**.



POZNÁMKA

Pro dosažení co nejlepších výsledků odhadu užitečného zatížení dodržujte tato pravidla:

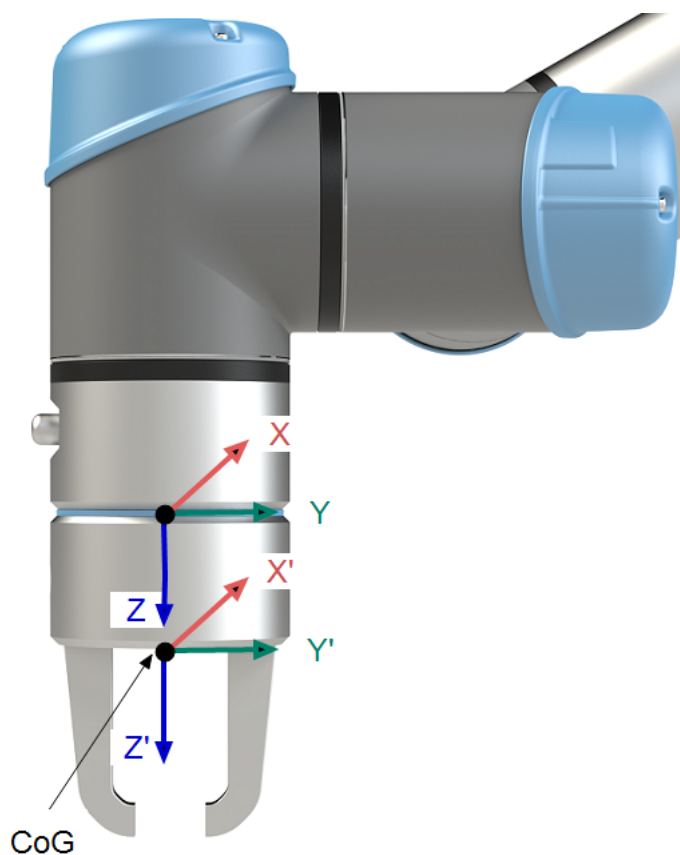
- Polohy TCP se musí navzájem co nejvíce lišit
- Proveďte měření v krátkém časovém úseku
- Netahejte za nástroj anebo připojené zatížení před odhadem a v průběhu odhadu
- Při instalaci musí být správně nadefinováno uchycení a úhel robota

Nastavení hodnot setrvačnosti

Můžete vybrat **Použít vlastní matici setrvačnosti** k nastavení hodnot setrvačnosti. Klepnutím na pole: IXX , IYY , IZZ , IXY , IXZ a IYZ nastavte setrvačnost pro vybrané užitečné zatížení.

Setrvačnost je zadána v souřadnicovém systému s výchozím bodem v těžišti (CoG) užitečného zatížení a osami zarovnanými s osami příruby nástroje.

Výchozí setrvačnost se počítá jako setrvačnost koule o hmotnosti zadané uživatelem a hustotou 1g/cm^3





7.11.5. Specifikace instalace vstupů/výstupů nástroje

Popis

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

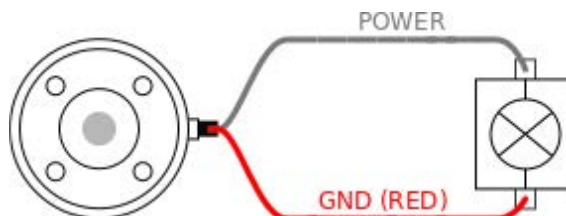
Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Napájecí napětí ve 24V režimu	23,5	24	24,8	V
Napájecí napětí ve 12V režimu	11,5	12	12,5	V
Napájecí proud (jeden kolík)*	-	600	2000**	mA
Napájecí proud (dva kolíky)*	-	600	2000**	mA
Napájecí kapacitní zátěž	-	-	8000**	uF

Velmi se doporučuje použít ochrannou diodu pro indukční zátěž.

7.11.6. Zdroj napájení nástroje

Popis

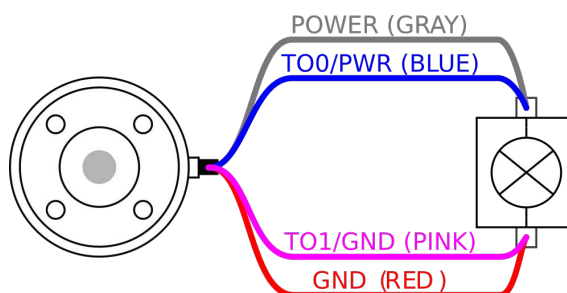
Na kartě Instalace (viz [část II Příručky k rozhraní PolyScope](#)) přejděte na položku Nástroj V/V a nastavte interní napájení na 0 V, 12 V nebo 24 V.



Duální napájecí zdroj

V režimu dvoupinového napájení lze zvýšit výstupní proud, viz (tabulka 2 [7.11.6 Zdroj napájení nástroje above](#)).

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



POZNÁMKA

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

7.11.7. Digitální výstupy nástroje

Popis

Digitální výstupy podporují tři různé režimy:

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

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

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



POZNÁMKA

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

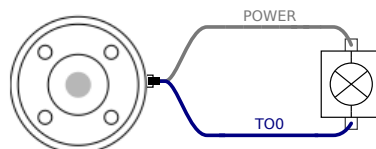


UPOZORNĚNÍ

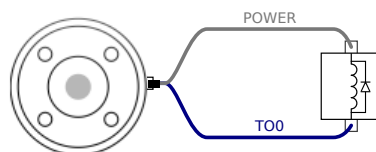
Digitální výstupy nástroje nemají omezen proud. Potlačení určených dat může způsobit trvalé poškození.

Používání digitálních výstupů nástroje

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



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



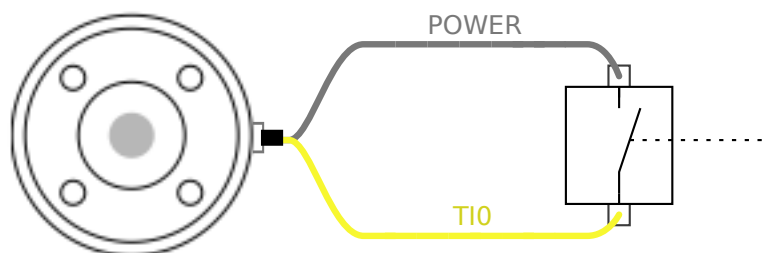
7.11.8. Digitální vstupy nástroje

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

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

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

Použití digitálních vstupů nástroje Tento příklad znázorňuje zapojení jednoduchého tlačítka.



7.11.9. Analogové vstupy nástroje

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

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

V následujících podkapitolách jsou uvedeny dva příklady použití analogových vstupů.

Výstraha



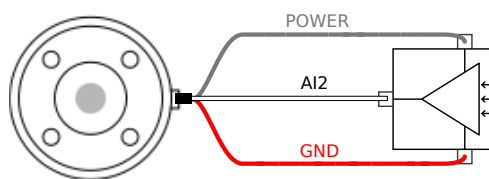
UPOZORNĚNÍ

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

Použití analogových vstupů nástrojů, nediferenciálních

Tento příklad ukazuje připojení analogového senzoru s nediferenciálním výstupem. Výstup snímače může být buď proud, nebo napětí, pokud je vstupní režim tohoto analogového vstupu nastaven na stejnou hodnotu na kartě I/O.

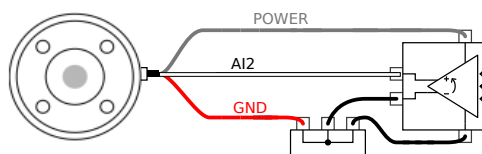
Poznámka: Můžete zkontrolovat, zda snímač s napěťovým výstupem může řídit vnitřní odpor nástroje nebo zda je měření neplatné.



Použití analogových vstupů nástrojů, diferenciálních

Tento příklad ukazuje připojení analogového senzoru s diferenciálním výstupem.

Připojení záporné části výstupu ke kontaktu GND (0 V), který bude fungovat stejně jako nediferenciální senzor.



7.11.10. Komunikace nástroje V/V

Popis

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

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

8. První použití

Description

Tato část popisuje, jak začít robota používat. Mimo jiné se zabývá snadným spuštěním, přehledem uživatelského rozhraní Polyscope a nastavením prvního programu. Dále se zabývá režimem volnoběhu a základním ovládáním.

8.1. Rychlé spuštění systému

Rychlé spuštění systému

POVINNÁ AKCE

Před zahájením práce v PolyScope zkontrolujte správnost instalace ramene robota a ovládací jednotky.

Tímto způsobem můžete rychle spustit robota.

1. Na **Teach Pendant** stiskněte tlačítko nouzového zastavení.
2. Na přenosném ovládacím terminálu stiskněte tlačítko napájení a počkejte na spuštění systému a zobrazení textu v rozhraní **PolyScope**.
3. Na dotykové obrazovce se objeví vyskakovací okno, které indikuje, že systém je připraven a že robot musí být inicializován.
4. V dialogovém okně klepněte na **Přejděte na obrazovku Inicializace** a přejděte na obrazovku Inicializace.
5. Odemknutím tlačítka nouzového zastavení změníte stav robota z **Nouzové zastavení** na **Vypnutí**.
6. Opusťte pracovní prostor robota.
7. Na obrazovce **Initialize Robot** klepněte na tlačítko **ON** a nechte stav robota změnit na **Idle**.
8. V poli **užitečné zatížení** ve **aktivním užitečném zatížení** ověřte hmotnost užitečného zatížení. V poli **Robot** můžete také ověřit správnou montážní polohu.
9. Klepněte na tlačítko **Start**, aby robot uvolnil svůj brzdový systém. Robot vibruje a vydává zvuky klikání, které signalizují, že je připraven k naprogramování.



POZNÁMKA

Naučte se programovat robota od společnosti Universal Robots na www.universal-robots.com/academy/

8.2. První program

Description

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

Použijte kartu Pohyb k přesunutí ramena robota do požadované polohy nebo naučte polohu přidržením horního tlačítka Volnoběh na přenosném ovládacím terminálu a přesuňte rameno robota na dané místo.

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

Vytvoření jednoduchého programu

1. Na PolyScope v záhlaví **Cesta k souboru** klepněte na **Nový...** a vyberte **Program**.
2. V části **Základní** klepněte na **Waypoint** a přidejte waypoint do stromu programu. Do stromu programů je také přidán výchozí MoveJ.
3. Vyberte nový traťový bod a na kartě **Příkaz** klepněte na **Traťový bod**.
4. Na obrazovce **Move Tool (Přesunout nástroj)** přesuňte rameno robota stisknutím šipek pohybu.
Rameno robota můžete také přesunout podržením tlačítka **Freedrive** a zatažením ramene robota do požadovaných pozic.
5. Jakmile je rameno robota v poloze, stiskněte **OK** a nový traťový bod se zobrazí jako **Waypoint_1**.
6. Postupujte podle kroků 2 až 5 a vytvořte **Waypoint_2**.
7. Vyberte **Waypoint_2** a stiskněte šipku **Move Up**, dokud nebude nad **Waypoint_1**, abyste změnili pořadí pohybů.
8. Uvolněte se, podržte tlačítko nouzového zastavení a v zápatí PolyScope stiskněte tlačítko **Play**, aby se robotické rameno pohybovalo mezi **Waypoint_1** a **Waypoint_2**.
Gratulujeme! Nyní jste vytvořili svůj první robotický program, který přesouvá robotické rameno mezi dvěma danými směrovými body.



POZNÁMKA

1. Nezavádějte robota do sebe ani do ničeho jiného, protože by to mohlo způsobit poškození robota.
2. Toto je pouze stručný návod, který ukazuje, jak snadné je používat robota UR. Předpokládá neškodné prostředí a velmi opatrného uživatele. Nezvyšujte rychlost nebo zrychlení nad výchozí hodnoty. Před uvedením robota do provozu vždy proveďte posouzení rizik.



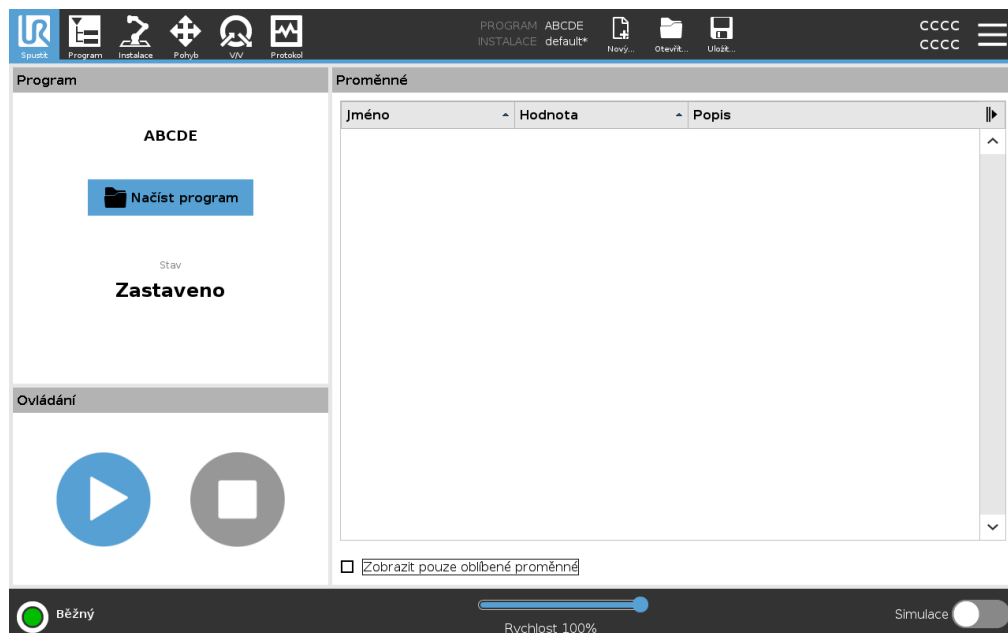
VAROVÁNÍ

Udržujte hlavu a trup mimo dosah (pracovní prostor) robota.
Nedávejte prsty tam, kde mohou být zachyceny.

8.2.1. Karta Spustit

Description

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



Program

Podokno Program zobrazuje název a stav aktuálního programu.

Načtení nového programu

1. V podokně Program klepněte na **Nahrát program**.
2. Ze seznamu vyberte požadovaný program.
3. Klepněte na **Otevřít**, čímž se nahraje nový program.
Proměnné, pokud jsou zastoupeny, se zobrazí při přehrávání programu.

Proměnné

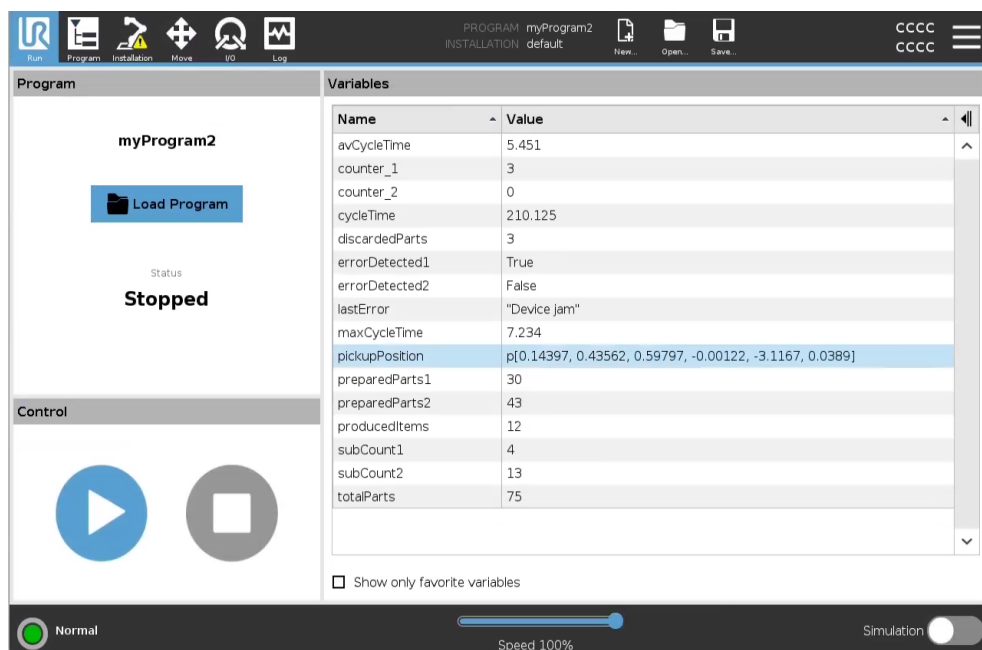
Podokno Proměnné zobrazuje seznam proměnných, které jsou využívány programy k ukládání a aktualizaci hodnot v době běhu programu.

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

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

Popis proměnných	Informace k proměnným můžete přidat přidáním popisu proměnných do sloupce Popis. Pomocí popisu proměnných můžete operátorům na kartě Spustit anebo jiným programátorům sdělit účel proměnné anebo význam její hodnoty. Popisy proměnných (pokud jsou použity) mohou mít až 120 znaků a zobrazují se ve sloupci Popis v seznamu proměnných na obrazovce karty Spustit a na obrazovce karty Proměnné.
Oblíbené proměnné	Vybrané proměnné si můžete zobrazit pomocí možnosti Zobrazit pouze oblíbené proměnné. Zobrazení oblíbených proměnných 1. V části Proměnné zaškrtněte políčko Zobrazit pouze oblíbené proměnné. 2. Zaškrtněte znovu Zobrazit pouze oblíbené proměnné pro zobrazení všech proměnných. Na kartě Spustit nelze označit oblíbené proměnné, lze je pouze zobrazit. Určení oblíbených proměnných závisí na typu proměnné.
Určení oblíbených programových proměnných	1. V záhlaví klepněte na Program. Proměnné jsou uvedeny v Nastavení proměnné. 2. Vyberte požadované proměnné. 3. Zaškrtněte pole Oblíbená proměnná. 4. Klepnutím na Spustit se vrátíte k zobrazení proměnné.
Určení oblíbených instalačních proměnných	1. V záhlaví klepněte na Instalace. 2. V části Obecné vyberte Proměnné. Proměnné jsou uvedeny v části Instalační proměnné. 3. Vyberte požadované proměnné. 4. Zaškrtněte pole Oblíbená proměnná. 5. Klepnutím na Spustit se vrátíte k zobrazení proměnné.
Sbalení/rozbalení sloupce Popis	Popis proměnné se v případě potřeby rozprostře na více řádků, aby se případně vešel do šířky sloupce Popis. Sloupec Popis můžete pomocí níže uvedených tlačítek také sbalit a rozbalit. Jak sbalit/rozbalit sloupec Popis 1. Klepnutím na  sbalíte sloupec Popis. 2. Klepnutím na  rozbalíte sloupec Popis. zde

Sbalený sloupec Popis

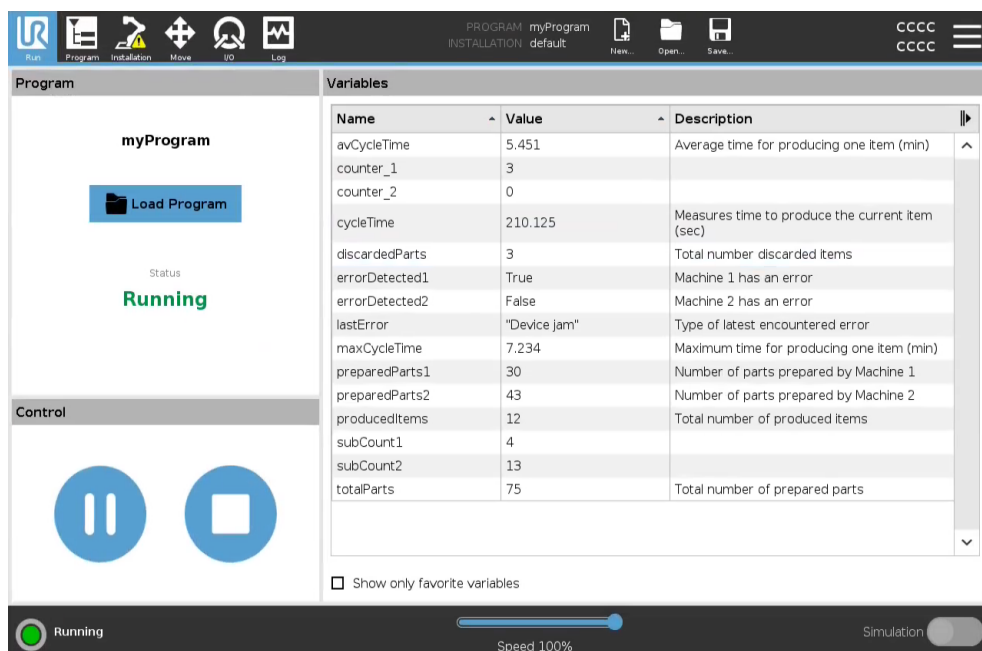


The screenshot shows the Universal Robots interface with the 'Sbalený sloupec' (Collapsed Column) view. The status is 'Stopped'. The 'Variables' table is visible on the right.

Name	Value
avCycleTime	5.451
counter_1	3
counter_2	0
cycleTime	210.125
discardedParts	3
errorDetected1	True
errorDetected2	False
lastError	"Device jam"
maxCycleTime	7.234
pickupPosition	p(0.14397, 0.43562, 0.59797, -0.00122, -3.1167, 0.0389)
preparedParts1	30
preparedParts2	43
producedItems	12
subCount1	4
subCount2	13
totalParts	75

Speed 100%

Rozbalený sloupec Popis



The screenshot shows the Universal Robots interface with the 'Rozbalený sloupec' (Expanded Column) view. The status is 'Running'. The 'Variables' table is visible on the right.

Name	Value	Description
avCycleTime	5.451	Average time for producing one item (min)
counter_1	3	
counter_2	0	
cycleTime	210.125	Measures time to produce the current item (sec)
discardedParts	3	Total number discarded items
errorDetected1	True	Machine 1 has an error
errorDetected2	False	Machine 2 has an error
lastError	"Device jam"	Type of latest encountered error
maxCycleTime	7.234	Maximum time for producing one item (min)
preparedParts1	30	Number of parts prepared by Machine 1
preparedParts2	43	Number of parts prepared by Machine 2
producedItems	12	Total number of produced items
subCount1	4	
subCount2	13	
totalParts	75	Total number of prepared parts

Speed 100%

Ovládání

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

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

Tlačítko		Funkce
Play		Přehrání programu 1. V části Control (Ovládání) klepněte na Play (Přehrát 1) a spusťte program od začátku.
Pokračovat		Jak obnovit pozastavený program 1. Klepnutím na Pokračovat pokračujte ve spuštění pozastaveného programu.
Zastavit		Zastavení programu 1. Klepnutím na Stop zastavíte běžící program Zastavený program nelze obnovit. Pro restartování programu můžete klepnout na Play.
Pozastavit		Pozastavení programu 1. Klepnutím na Pozastavit pozastavíte program v určitém bodě. Pozastavený program můžeš obnovit.

8.2.2. Přesunout robota do polohy.

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

V případech, kdy pomocí obrazovky **Přesunout robota do polohy** nelze přesunout rameno robota do počáteční polohy programu, proběhne přesun na první bod trasy ve stromové struktuře programu.

Rameno robota se může posunout do nesprávné polohy, pokud:

- TCP, póza prvku nebo póza traťového bodu prvního pohybu se změní během provádění programu před provedením prvního pohybu.
- První waypoint je uvnitř uzlu stromu programů If nebo Switch.

Přístup k obrazovce Přesunout robota do polohy

1. Klepněte na kartu Spustit v záhlaví.
2. V zápatí klepněte na **Play** pro přístup k obrazovce **Move Robot into Position**.
3. Při interakci s animací a skutečným robotem postupujte podle pokynů na obrazovce.

Přesunout robot do

Podržetím **Přesuňte robota do:** pro přesunutí ramene robota do počáteční polohy. Animované robotické rameno zobrazené na obrazovce zobrazuje požadovaný pohyb, který má být proveden.



POZNÁMKA

Kolize může poškodit robota nebo jiné zařízení. Porovnejte animaci s polohou skutečného robotického ramene, abyste zajistili, že robotické rameno může bezpečně provádět pohyb bez překážkami.

Manuální

Klepněte na **Manual** pro přístup na obrazovku **Move**, kde lze robotické rameno přesunout pomocí šipek Move Tool a/nebo konfigurací souřadnic polohy nástroje a polohy kloubu.

8.2.3. Použití karty Program

Description

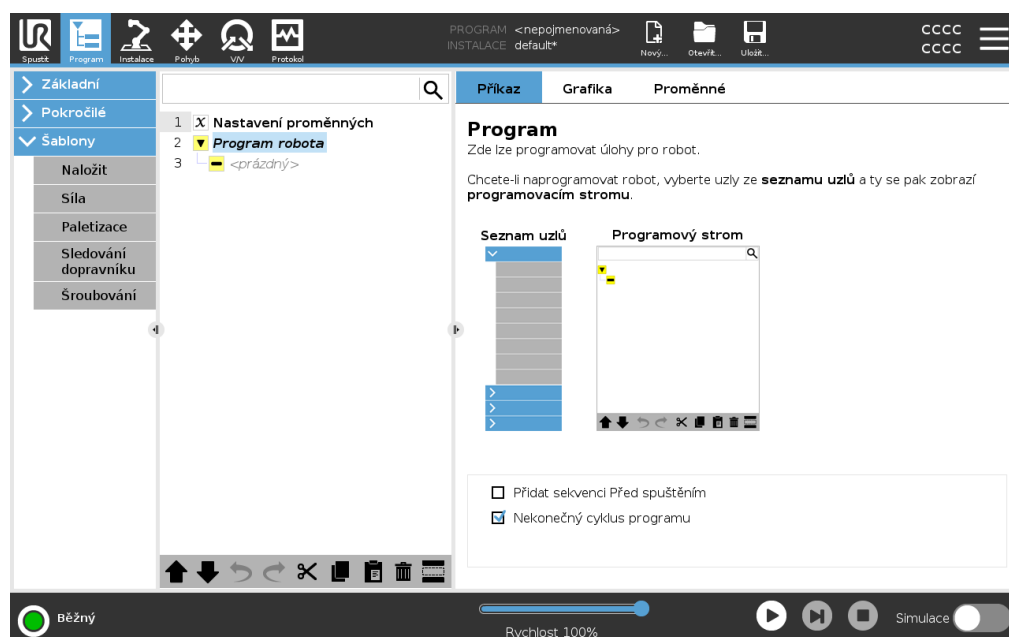
Na kartě Program se vytvářejí a upravují programy robotu. Jsou zde dvě hlavní oblasti:

- Levá strana obsahuje programové uzly, které můžete přidat do programu robotu.

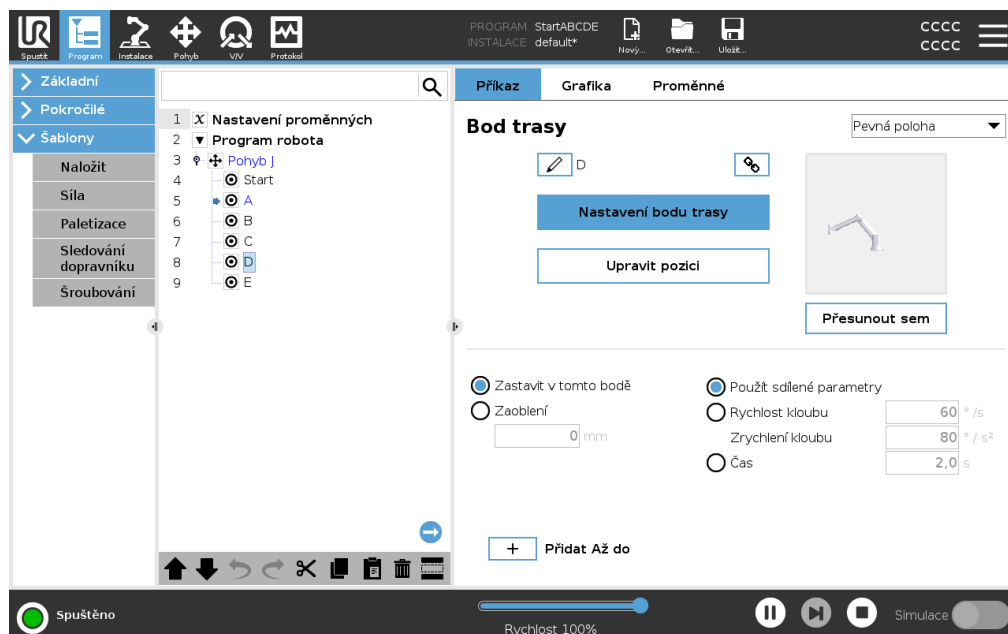
Můžete použít rozbalovací nabídky Základní, Pokročilé a Šablona zcela vlevo.

- Pravá strana obsahuje konfiguraci programových uzlů, které můžete do programu přidat.

Můžete použít možnosti Příkazy, Grafika a Proměnné.



Strom programu Programový strom se vytváří při přidávání programových uzlů do programu. Na kartě Příkaz můžete konfigurovat funkce přidanych uzlů programů.

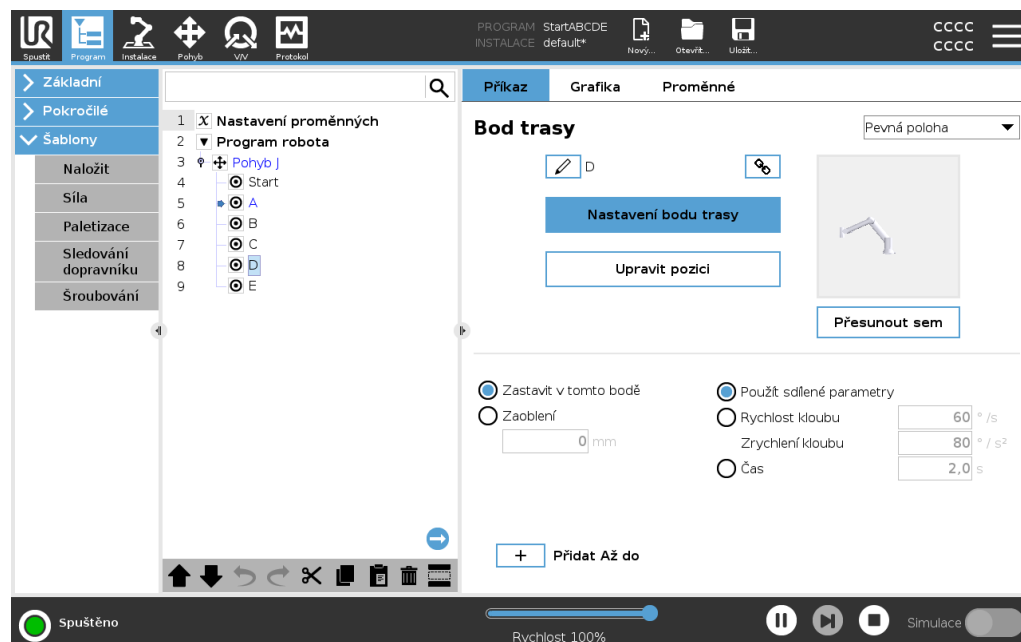


Přidávání uzlů programu

- Nelze spustit prázdný programový strom ani program obsahující nesprávně nakonfigurované uzly programů.
- Nesprávně nakonfigurované uzly programů jsou zvýrazněny žlutě.
- Správně nakonfigurované uzly programů jsou zvýrazněny bíle.

Signalizace běhu programu

Programy robotů jsou často poměrně dlouhé, takže abyste měli přehled o průběhu programu robota, můžete se podívat, který programový uzel je aktivní.



Během chodu programu je aktuálně prováděný uzel programu označen malou ikonou vedle uzlu.

Cesta provedení je označena modrou šipkou ➡.

Klepnutím na ikonu ➡ v rohu programu můžete sledovat prováděný příkaz

Tlačítko Hledat

Můžete také vyhledat konkrétní uzel příkazu/programu. To se hodí, pokud máte dlouhý program s mnoha různými programovými uzly.

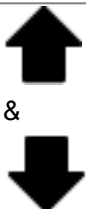
8.2.4. Sada nástrojů Programový strom

Description

S uzly programů, které byly přidány do programového stromu, můžete pracovat pomocí ikon ve spodní části programového stromu.

Ikony na nástrojové liště programového stromu

Použijte sadu nástrojů programového stromu pro úpravu programového stromu.

Zrušit & Znovu		zrušení a opětovné provedení změn v příkazech.
Pohyb nahoru & Pohyb dolů		změny polohy uzlu.
Vyjmout		vyjmutí uzlu k použití pro další akce (např. vložení na jiné místo v Programovém stromu).
Kopírovat		zkopírování uzlu k použití pro další akce (např. vložení na jiné místo v Programovém stromu).
Vložit		vložení vyjmutého či zkopírovaného uzlu.
Odstranit		odstranění uzlu z Programového stromu.
Potlačit		potlačení specifických uzlů v Programovém stromu.
Tlačítko Hledat		vyhledávání v Programovém stromu. Vyhledávání lze opustit klepnutím na ikonu  .

8.2.5. Použití vybraných uzlů programu

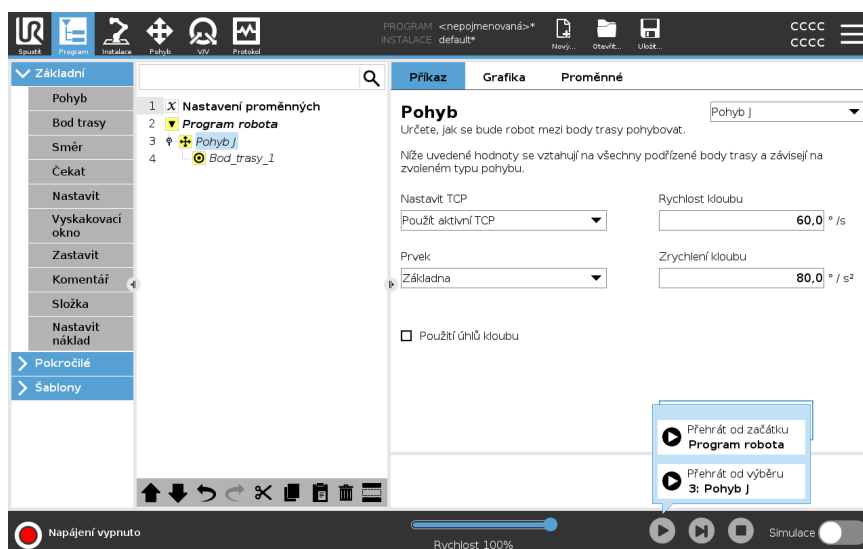
Description

Program robota můžete spustit od libovolného programového uzlu v programovém stromu. To se hodí při testování programu.

Pokud se robot nachází v manuálním režimu (viz [Provozní režimy](#)), můžete povolit spouštění programu od vybraného uzlu, případně můžete spustit celý program od začátku.

Přehrát od výběru

Tlačítko Přehrát v zápatí nabízí možnosti pro způsob spuštění programu. Na uvedeném obrázku je vybráno tlačítko **Přehrát** a zobrazuje se možnost **Přehrát od výběru**.



- Program můžete spustit pouze z uzlu v Programovém stromu robota. Možnost **Přehrát od výběru** se zastaví, pokud program nelze spustit od vybraného uzlu. Pokud se při přehrávání programu od vybraného uzlu vyskytne nepřirazená proměnná, program se navíc zastaví a zobrazí chybové hlášení.
- Můžete použít **Přehrát od výběru** v podprogramu. Po ukončení podprogramu se program zastaví.
- U vláken nelze použít **Přehrát od výběru**, protože vlákna vždy začínají od začátku.

Jak spustit program od vybraného uzlu

1. V Programovém stromu vyberte příslušný uzel.
2. V zápatí vyberte **Přehrát**.
3. Klepnutím na tlačítko **Přehrát od výběru** spustíte program od příslušného uzlu v programovém stromu.

Příklad

Zastavený program můžete znovu spustit od určitého uzlu.

8.2.6. Použití základních uzlů programu

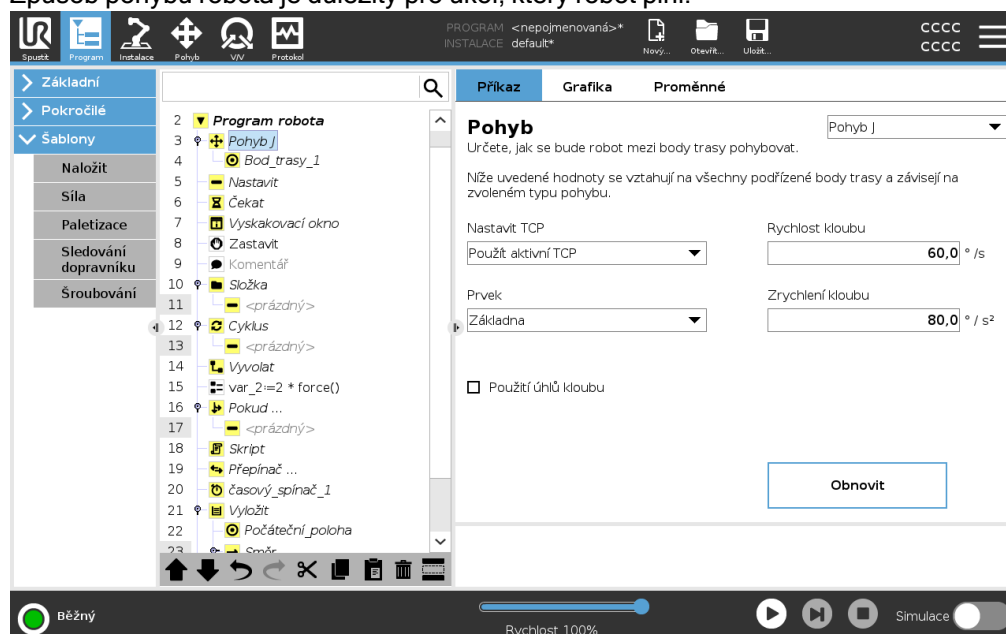
Description

Základní ulzy programu slouží k vytváření jednoduchých robotických aplikací. Některé základní programové uzly slouží také k uspořádání vašeho naprogramování robota a vytváření komentářů v programu robota. To se hodí zejména v případech, kdy se jedná o velký program robota.

8.2.7. Základní uzly programu: Přesunout

Description

Příkaz Pohyb umožňuje robotovi přesunout se z bodu A do bodu B. Způsob pohybu robota je důležitý pro úkol, který robot plní.



Po přidání příkazu Pohyb do programu robota se v pravé části obrazovky zobrazí podokno Pohyb.

Příkaz Pohybvládá pohyb robota přes body trasy.

Při přidávání příkazů Pohyb do programu se automaticky přidávají body trasy.

[Další informace o bodech trasy](#)

Pomocí příkazu Pohyb můžete také nastavit zrychlení a rychlost pohybu robotického ramene mezi body trasy.

Robot se pohybuje pomocí čtyř příkazů Pohyb. Typy příkazů Pohyb, viz níže:

Pohyb J

Příkaz PohybJ vytvoří pohyb z bodu A do bodu B, který je pro robota optimální.

Pohyb nemusí být přímka mezi body A a B, ale je optimální s ohledem na počáteční polohu kloubů a koncovou polohu kloubů.

Přidání příkazu PohybJ

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb** a přidejte do programu robota bod trasy spolu s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybJ.

Podrobnosti

PohybJ provádí pohyby, které se počítají v prostoru kloubu ramene robota. Klouby jsou ovládány tak, aby dokončily svůj pohyb ve stejnou dobu. Výsledkem tohoto typu pohybu je zakřivená dráha, po které se nástroj pohybuje. Sdílené parametry, které se vztahují na tento typ pohybu, jsou maximální rychlost kloubu a zrychlení kloubu, uvedené v $\%s$ a $\%s^2$. Pokud je žádoucí, aby se rameno robota pohybovalo rychle mezi body trasy, bez ohledu na cestu nástroje mezi těmito body trasy, je tento typ pohybu upřednostňovanou volbou.

Pohyb L

Příkaz PohybL vytváří pohyb, který je přímkou z bodu A a bodu B.

Přidání příkazu PohybL

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb** a přidejte do programu robota bod trasy spolu s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybL.

Podrobnosti

PohybL pohybuje středovým bodem nástroje (TCP) lineárně mezi dvěma body trasy. To znamená, že každý kloub provádí složitější pohyb, aby udržel nástroj na přímé dráze. Sdílené parametry, které lze nastavit pro tento typ pohybu, jsou požadovaná rychlost nástroje a zrychlení nástroje uvedené v mm/s a mm/s^2 a také funkce.

Pohyb P

Příkaz MoveP vytváří pohyb s konstantní rychlostí mezi body trasy. V zájmu zajištění konstantní rychlosti je povolen zaoblený přechod mezi body trasy. (Viz [Zaoblení](#)).

Přidání příkazu PohybP

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb** a přidejte do programu robota bod trasy spolu s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybP.

Podrobnosti

PohybP pohybuje nástrojem lineárně konstantní rychlostí s kruhovým zaoblením. Tento typ je určen pro některé speciální postupy, např. lepení nebo dávkování. Velikost poloměru směsi je ve výchozím nastavení sdílená hodnota mezi všemi směrovými body. Menší hodnota způsobí, že cesta bude ostřejší, zatímco vyšší hodnota způsobí, že cesta bude hladší. Zatímco rameno robota prochází body trasy konstantní rychlostí, ovládací skříň robota nemůže čekat na vstupně-výstupní operaci ani na operaci operátora. Mohlo by to zastavit pohyb ramene robota nebo způsobit zastavení robota.

Kruhový pohyb

Příkaz Kruhový pohyb vytvoří kruhový pohyb pomocí půlkruhu. KruhovýPohyb lze přidat pouze prostřednictvím příkazu PohybP.

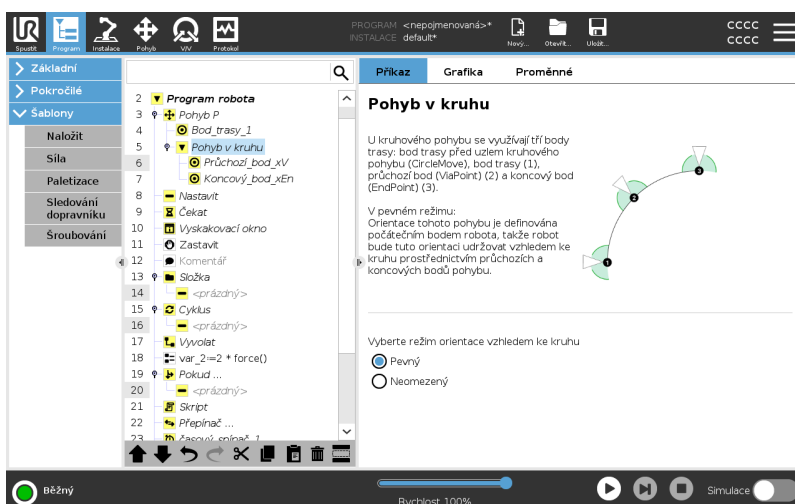
Přidání příkazu Kruhový pohyb

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb**.
Bod trasy se přidá do programu robota společně s uzlem Pohyb.
3. Vyberte uzel Pohyb.
4. V rozbalovací nabídce vyberte PohybP.
5. Klepněte na **Přidat kruhový pohyb**
6. Vyberte režim orientace.

Podrobnosti

Robot zahájí pohyb z aktuální polohy nebo počátečního bodu, pohybuje se přes průchozí bod daný kruhovým obloukem a koncový bod, který doplňuje kruhový pohyb. Režim se využívá k výpočtu orientace nástroje v celém kruhovém oblouku. Režim může být:

- Pevný: k určení orientace nástroje se využívá pouze počáteční bod.
- Neomezený: počáteční bod se převádí na koncový bod (EndPoint) a definuje tak orientaci nástroje.



8.2.8. Základní uzly programu: Body trasy

Description Body trasy představují jednu z nejdůležitějších částí programu robota, která postupně říká rameni robota, kam se má vydat.

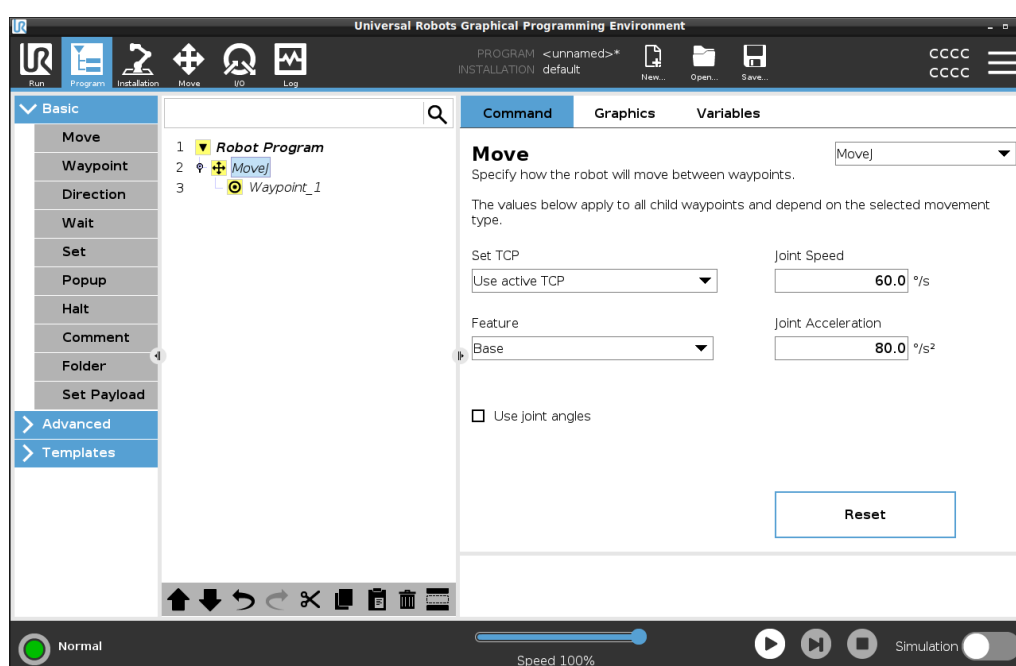
Přidání bodů trasy

Přesun je doprovázen bodem trasy, takže pro první bod trasy je nutné přidat Pohyb.

Přidání bodu trasy do programu robota

1. V programu robota vyberte místo, kam chcete přidat příkaz Pohyb.
2. V části Základní klepněte na **Pohyb**.

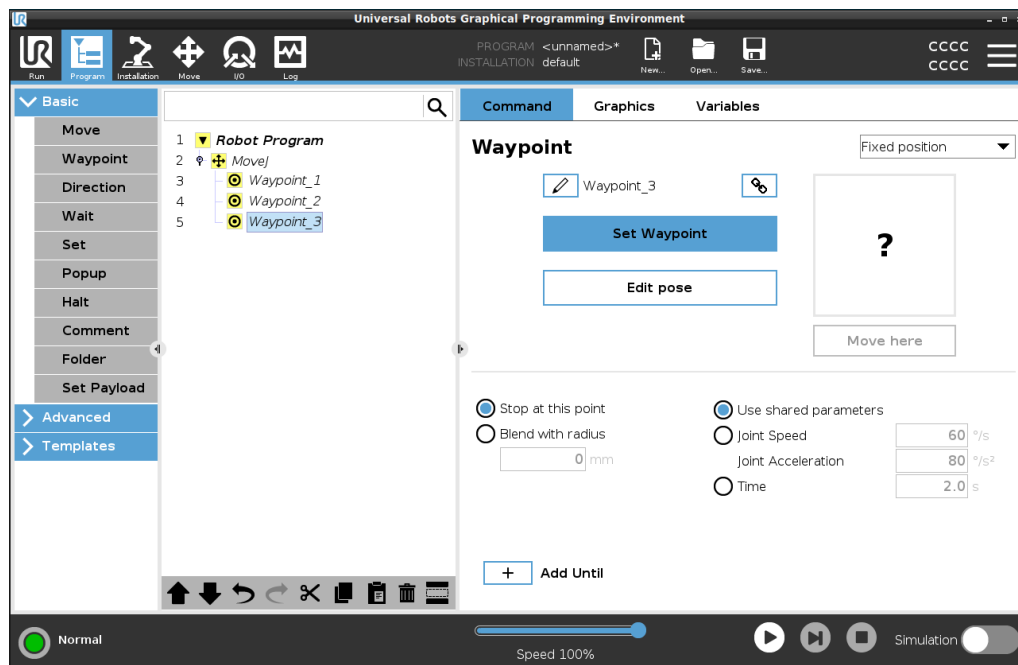
Bod trasy se přidá do programu robota společně s uzlem Pohyb.



Přidání dalších bodů trasy do Pohybu nebo Bodu trasy

1. V programu robota vyberte uzel pohybu nebo uzel bodu trasy.
2. V části Základní klepněte na **Bod trasy**.

Do uzlu Pohyb se přidá další bod trasy. Tento bod trasy je součástí příkazu Pohyb.



Další bod trasy se přidá pod bod trasy vybraný v programu robota.

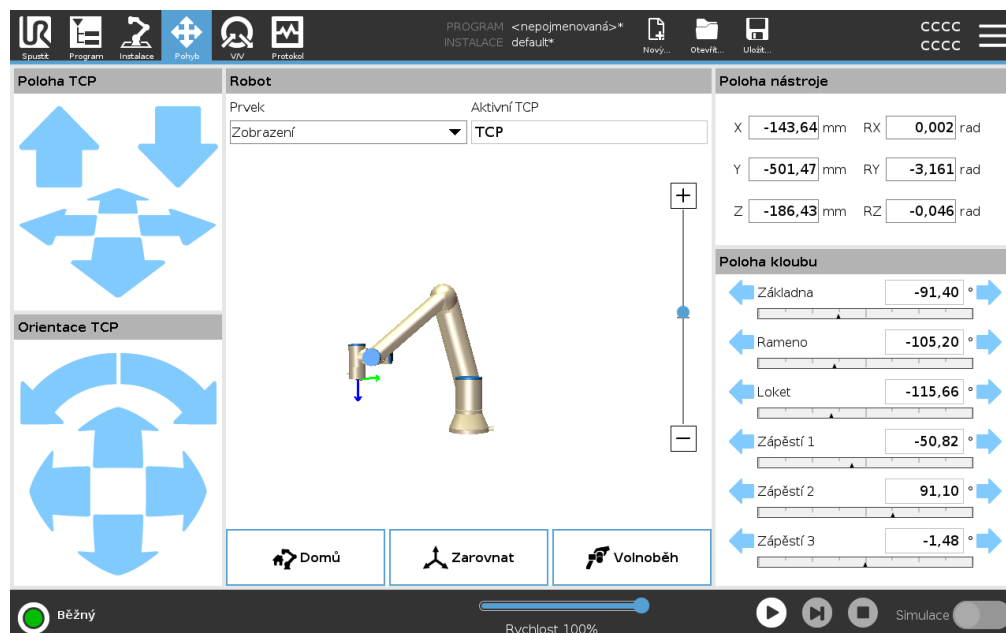
Podrobnosti

Použití bodů trasy znamená využití „naučeného“ vztahu mezi prvkem a TCP prostřednictvím příkazu Pohyb. Vztah mezi prvkem a TCP aplikovaný na aktuální vybraný prvek umožňuje dosáhnout požadované polohy TCP. Robot vypočítá, jak umístit rameno s ohledem na dosažení požadované polohy TCP současným aktivním TCP.

8.2.9. Použití karty Pohyb

Description

Pomocí obrazovky karty Pohyb můžete přímo pohybovat ramenem robotu (krokovat), a to buď posuvem/otáčením nástroje robotu, anebo pohybovat klouby robotu individuálně.



Použití šipek Pohyb nástroje

Přidržením libovolné šipky funkce **Pohyb nástroje** se rameno robotu přesune příslušným směrem.

- Pomocí **šipek posuvu** (nahore) přesunete přírubu nástroje robotu ve vyznačeném směru.
- Pomocí **šipek otáčení** (dole) se změní orientace nástroje robotu ve vyznačeném směru. Bodem otáčení je středový bod nástroje (TCP), tj. bod na konci ramene robotu, který představuje charakteristický bod na nástroji. TCP je zobrazen jako malá modrá koule.

Robot

Pokud se aktuální poloha TCP dostane do blízkosti bezpečnostní roviny, spouštěcí roviny, nebo bude orientace nástroje robotu v blízkosti hraniční hodnoty pro orientaci nástroje, zobrazí se 3D znázornění přibližné hraniční hodnoty. Vizualizace mezních hodnot je během provádění programu vypnuta.

Bezpečnostní roviny se zobrazují žlutě a černě se šipkou udávající, na které straně roviny se smí být TCP robotu nacházet.

Spouštěcí roviny se zobrazují modře a zeleně a šipka udává stranu roviny, kde jsou aktivní mezní hodnoty **Běžného** režimu.

Hraniční hodnota orientace nástroje je znázorněna kuželem společně s vektorem označujícím aktuální orientaci nástroje robota. Vnitřek kužele znázorňuje povolenou oblast pro orientaci nástroje (vektor). Když se robot TCP již nenachází v blízkosti limitu, 3D reprezentace zmizí. Pokud TCP porušuje nebo je velmi blízko k porušení hraničního limitu, vizualizace limitu zčervená.



Funkce	Pod možností Funkce můžete definovat, jak ovládat rameno robota vzhledem k funkci Zobrazení , Základna nebo Nástroj . Pro nejlepší pocit z ovládání ramene robota můžete vybrat funkci View a poté pomocí otočných šipek změnit pozorovací úhel 3D obrazu tak, aby odpovídal vašemu pohledu na skutečné rameno robota.
Aktivní TCP	V poli Robot , v části Aktivní TCP se zobrazuje název aktuálního aktivního středového bodu nástroje (TCP).
Domů	Pomocí tlačítka Domů získáte přístup na obrazovku Přesunout robota do polohy , kde lze přidržet tlačítka Auto robota vrátit do předchozí polohy definované pod položkou Instalace. Výchozí nastavení tlačítka Domů vrací rameno robota do vzpřímené polohy.
Volnoběh	Zobrazené tlačítka Volnoběh umožňuje přesunout rameno robota do požadované polohy.
Zarovnat	Tlačítka Zarovnat umožňuje, aby se osa Z aktivního TCP zarovнала s vybraným prvkem.
Pozice nástroje	Textová pole zobrazují úplné hodnoty souřadnic TCP vzhledem k vybranému prvku. Můžete nakonfigurovat několik pojmenovaných TCP (viz). Můžete také klepnout na Upravit pozice a získat přístup k obrazovce Úprava polohy .
Společný postoj	Pole Joint Position umožňuje přímo ovládat jednotlivé klouby. Každý kloub se pohybuje podél výchozího limitu kloubu v rozsahu od -360° do $+360^\circ$, který je definován vodorovným pruhem. Jakmile je dosaženo limitu, nemůžete kloub dále posouvat. Limit rozsahu polohy kloubu lze nakonfigurovat odlišně od výchozích hodnot, tento nový rozsah bude v rámci vodorovného sloupce označen červeným pásmem.

Použití volnoběhu na kartě Pohyb

Tlačítko **Volnoběh** se v aplikacích používá, pouze když to umožňuje posouzení rizik.



VAROVÁNÍ

Nesprávná konfigurace nastavení montáže může při použití tlačítka **Volnoběh** způsobit nežádoucí pohyb ramene robotu.

- Před použitím volnoběhu musí být správně nastaven jak náklad, tak montáž robotu.
- Všichni zaměstnanci se při používání **volnoběhu** musí zdržovat mimo dosah robotického ramene.



VAROVÁNÍ

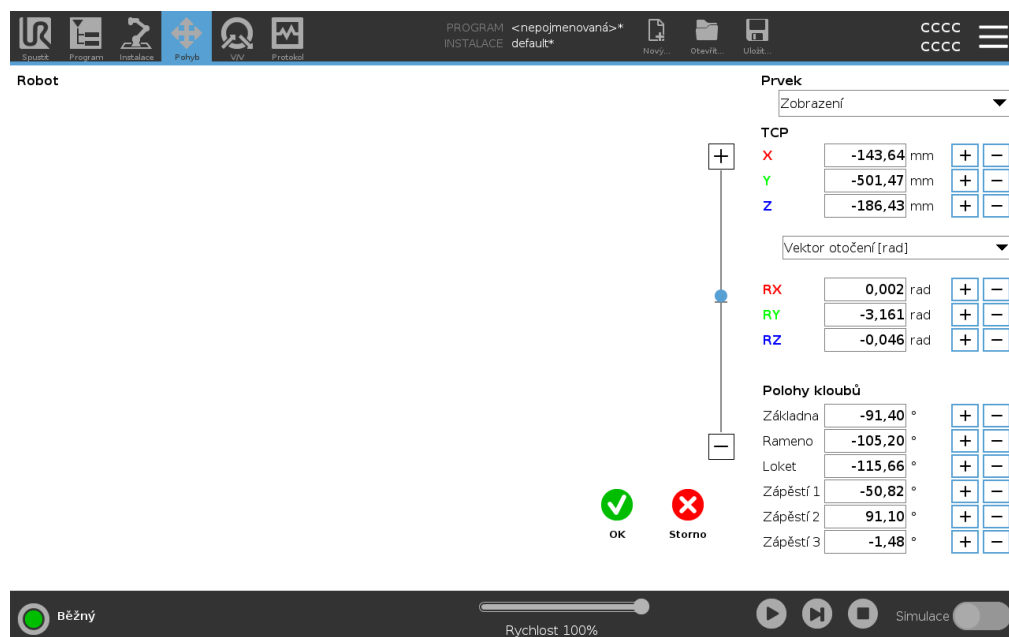
Při nesprávné konfiguraci instalačních nastavení se může zvýšit riziko pádu ramene robotu v režimu **Volnoběh** v důsledku chyby nákladu.

- Zkontrolujte správnost nastavení instalace (např. úhel montáže robotu, hmotnost nákladu a posun těžiště nákladu). Uložte a načtěte instalační soubory spolu s programem.
- Uložte a načtěte instalační soubory spolu s programem.

8.2.10. Editor polohy

Description

Jakmile vstoupíte na obrazovku **Pose Editor**, můžete přesně nakonfigurovat polohu cílového kloubu nebo cílovou pozici (polohu a orientaci) pro TCP. Poznámka: Tato obrazovka je **offline** a přímo neovládá robotické rameno.



Robot

3D obraz ukazuje aktuální polohu ramene robota. **stín** ukazuje cílovou polohu ramene robota řízenou zadanými hodnotami na obrazovce. Stisknutím ikony lupy můžete zobrazení přiblížit nebo oddálit nebo přes ni přetáhnout prst a zobrazení změnit. Pokud se předepsaná cílová poloha TCP robota dostane do blízkosti bezpečnostní nebo spouštěcí roviny, nebo je orientace nástroje robota v blízkosti hraniční hodnoty pro orientaci nástroje, zobrazí se 3D znázornění přibližné hraniční hodnoty. Bezpečnostní roviny jsou zobrazeny žlutou a černou barvou s malou šipkou představující normální rovinu, která označuje stranu roviny, na které může být robot TCP umístěn. Spouštěcí roviny jsou zobrazeny modře a zeleně a malá šipka ukazuje na stranu roviny, kde jsou aktivní mezní hodnoty **Běžného** režimu. Hraniční hodnota orientace nástroje je znázorněna kuželem společně s vektorem označujícím aktuální orientaci nástroje robota. Vnitřek kužele znázorňuje povolenou oblast pro orientaci nástroje (vektor). Když se cílový robot TCP již nenachází v blízkosti limitu, 3D reprezentace zmizí. Pokud je cílový TCP v rozporu nebo velmi blízko k porušení hraničního limitu, vizualizace limitu zčervená.

Funkce a poloha nástroje

Zobrazí se aktivní hodnoty TCP a souřadnic vybraného prvku. Souřadnice **X, Y, Z** určují polohu nástroje. Souřadnice **RX, RY, RZ** určují orientaci.

V rozbalovací nabídce nad poli **RX, RY** a **RZ** vyberte typ zobrazení orientace:

- **Vektor rotace [rad]** Orientace je dána jako vektor rotace. Délka vektoru udává úhel otočení v radiánech a vlastní vektor představuje osu otáčení. Toto je výchozí nastavení.
- **Vektor rotace [°]** Orientace je dána jako vektor rotace, kde délka vektoru je úhel, který se má otáčet ve stupních.
- **RPY [rad]** *Roll, roztečí a úhlů stáčení (RPY)*, kde jsou úhly v radiánech. RPY- rotační matice (rotace X, Y, Z) je dána:

$$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_z(\alpha) * R_y(\beta) * R_x(\gamma)$$
- **RPY [°]** *Roll, rozteč a úhlů stáčení (RPY)*, kde úhly jsou ve stupních.

Souřadnice můžete upravit klepnutím na hodnoty. Můžete také klepnout na tlačítka **+** nebo **-** vpravo od pole a přidat/odečíst částku do/z aktuální hodnoty. Nebo můžete stisknout tlačítko pro přímé zvýšení/snížení hodnoty.

Společné pozice

Jednotlivé společné pozice jsou specifikovány přímo. Každá poloha kloubu může mít rozsah mezních hodnot kloubu od -360° do $+360^\circ$. Pozice kloubů můžete nakonfigurovat následovně:

- Klepnutím na pozici spoje upravte hodnoty.
- Klepnutím na tlačítka **+** nebo **-** vpravo od pole přidáte nebo odečtete částku do/z aktuální hodnoty.
- Podržením tlačítka přímo zvýšíte/snížíte hodnotu.

Tlačítko OK Pokud tuto obrazovku aktivujete z obrazovky **Move** (viz bod), klepnutím na tlačítko **OK** se vrátíte na obrazovku **Move** . Rameno robota se přesune na zadaný cíl. Pokud poslední zadaná hodnota byla souřadnicí nástroje, rameno robota se bude pohybovat do cílové polohy pomocí typu pohybu **PohybL**. Pokud však byla jako poslední zadaná poloha kloubu, rameno robota se bude pohybovat do cílové polohy pomocí pohybu **PohybJ**.

Tlačítko Zrušit Tlačítko **Cancel** opustí obrazovku a zruší všechny změny.

8.3. Bezpečnostní prvky a rozhraní

Popis

Roboti Universal Robots jsou vybaveni řadou integrovaných bezpečnostních funkcí a také bezpečnostních vstupů/výstupů, digitálních a analogových ovládacích signálů na elektrické rozhraní či z něj, sloužících k připojení dalších strojů a dalších ochranných zařízení. Každá bezpečnostní funkce a V/V jsou konstruovány podle normy EN ISO13849-1 (viz [Certifikace](#)) s úrovní výkonu d (PLd) při použití architektury kategorie 3.

Chcete-li provést konfiguraci bezpečnostních funkcí, vstupů a výstupů v uživatelském rozhraní, prostudujte si kapitolu [Konfigurace softwarového zabezpečení](#) v [části II Příručky k rozhraní PolyScope](#). V kapitole [Vstupy/výstupy](#) naleznete popis způsobu připojení bezpečnostních zařízení ke vstupům/výstupům.



VAROVÁNÍ

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

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



VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

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

- Ověřte použití 12V a postupujte opatrně.

Další informace



POZNÁMKA

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



POZNÁMKA

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

8.3.1. Konfigurovatelné bezpečnostní funkce

Popis

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

Bezpečnostní funkce	Popis
Mezní hodnota polohy kloubu	Nastavuje horní a spodní limit přípustné polohy kloubu.
Mezní hodnota rychlosti kloubu	Nastavuje horní limit rychlosti kloubu.
Bezpečnostní roviny	Definuje roviny v prostoru, omezující polohu robota. Bezpečnostní roviny omezují buď samotný nástroj/koncový efektor nebo nástroj/koncový efektor i loket.
Orientace nástroje	Definuje přípustné limity orientace pro nástroj.
Mezní rychlost	Omezuje maximální rychlost robota. Rychlost je omezena v lokti, na přírubě nástroje/koncového efektoru a uprostřed uživatelsky definovaných poloh nástroje/koncového efektoru.
Mezní síla	Omezuje maximální sílu vyvíjenou nástrojem robota/koncovým efektem a loktem při upínání. Síla je omezena na přírubě nástroje/koncového efektoru a uprostřed uživatelsky definovaných poloh nástroje/koncového efektoru.
Mezní hybnost	Omezuje maximální hybnost robota.
Mezní napětí	Omezuje mechanickou práci vykonanou robotem.
Mezní doba zastavení	Omezuje maximální dobu, během které robot musí zastavit po zahájení zastavení. ¹
Mezní vzdálenost zastavení	Omezuje maximální vzdálenost, kterou robot urazí po zahájení zastavení.

Bezpečnostní funkce

Při provádění posouzení rizika používání robota je nutno brát v úvahu pohyb robota po spuštění procesu zastavení. Pro usnadnění tohoto postupu lze použít bezpečnostní funkce *Mezní doba zastavení* a *Mezní vzdálenost zastavení*.

Tyto bezpečnostní funkce dynamicky snižují rychlost pohybu robota tak, že jej lze vždy zastavit v rámci mezních hodnot. Limity polohy kloubu, bezpečnostní roviny a limity orientace nástroje/koncového efektoru berou v úvahu očekávaný zdvih brzdě dráhy, tj. pohyb robota se zpomalí před dosažením limitu.

Funkční bezpečnost lze shrnout jako:

¹Zastavení robota se u robotů Universal Robots dříve označovalo jako „ochranné zastavení“.

Bezpečnostní funkce	Přesnost	Úroveň výkonu	Kategorie
Nouzové zastavení	-	d	3
Ochranné zastavení	-	d	3
Mezní hodnota polohy kloubu	5 °	d	3
Mezní hodnota rychlosti kloubu	1.15 °/s	d	3
Bezpečnostní letadla	40 mm	d	3
Orientace nástroje	3 °	d	3
Rychlostní limit	50 mm/s	d	3
Limit síly	25 N	d	3
Mezní hybnost	3 kg m/s	d	3
Mezní napětí	10 W	d	3
Časový limit zastavení	50 ms	d	3
Limit brzdné vzdálenosti	40 mm	d	3
Bezpečný domov	1.7 °	d	3

Varování



UPOZORNĚNÍ

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

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

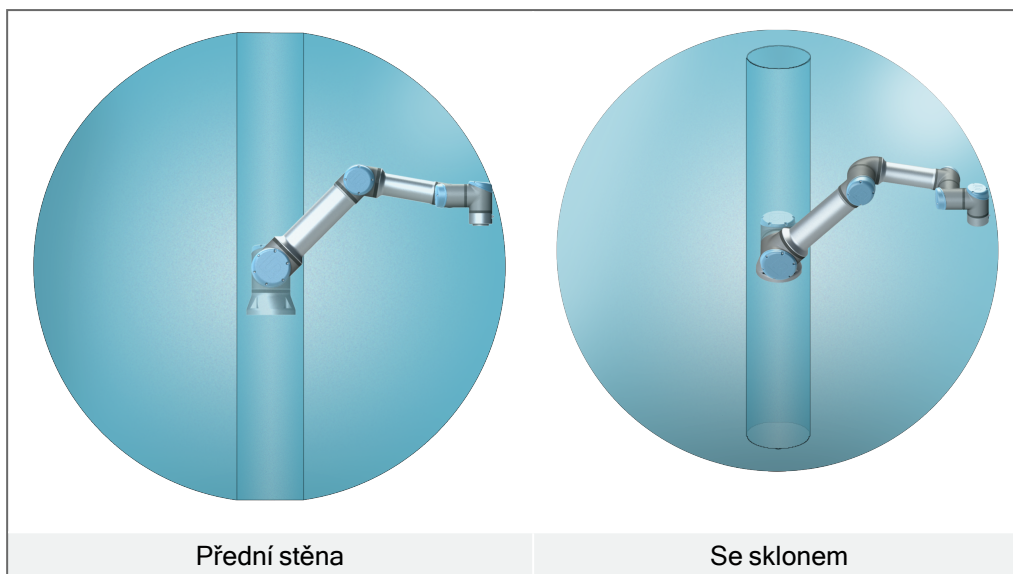


POZNÁMKA

Funkce omezující sílu má dvě výjimky, které je třeba zohlednit při navrhování aplikace obrázek. (1.1 na straně 1)

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

Pracovní prostor



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

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

Bezpečnostní vstupy

Robot má také následující bezpečnostní vstupy:

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

Bezpečnostní výstupy

Pro připojení dalších strojů je robot vybaven následujícími bezpečnostními výstupy:

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

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

8.3.2. Bezpečnostní funkce

Popis

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

Reakce bezpečnostního systému jsou:

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


POZNÁMKA

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

8.3.3. Sada bezpečnostních parametrů

Popis

Bezpečnostní systém má následující sadu konfigurovatelných bezpečnostních parametrů:

- Běžný
- Omezený

Běžný i a Omezený

Můžete nastavit bezpečnostní limity pro každou sadu bezpečnostních parametrů, vytvořit odlišné konfigurace pro normální nebo vyšší nastavení a snížit je. Omezený režim je aktivní, pokud je nástroj robota/koncový efektor umístěn na straně omezeného režimu spouštěcí roviny nebo pokud je Omezený režim spuštěn pomocí bezpečnostního vstupu.

Použití roviny ke spuštění snížené konfigurace: Když se rameno robota pohybuje ze strany spouštěcí roviny nakonfigurované se sníženými bezpečnostními parametry na stranu, která je nakonfigurována s normálními bezpečnostními parametry, kolem spouštěcí roviny je vymezena oblast o šíři 20 mm, kde jsou povoleny normální i snížené limity. Tato oblast kolem spouštěcí roviny zabraňuje obtěžujícím bezpečnostním zastavením, když je robot přesně na limitu.

Použití vstupu ke spuštění snížené konfigurace: Když se spustí nebo zastaví bezpečnostní vstup, může uplynout až 500 ms, než se aktivují nové mezní hodnoty. K tomu může dojít v některé z následujících situací:

- Přepnutí ze snížené konfigurace na normální
- Přepnutí z normální konfigurace na sníženou

Rameno robota se přizpůsobí novým bezpečnostním limitům v rámci 500 ms.

Obnova

Pokud je překročena bezpečnostní mezní hodnota, je třeba bezpečnostní systém restartovat. Pokud je například limit polohy kloubu mimo bezpečnostní limit, při spuštění se aktivuje Zotavení.

Nelze spustit programy ovládající robota, když je aktivována obnova, ale rameno robota lze ručně přesunout zpět v rámci limitů pomocí režimu Volnoběhnebo pomocí karty Přesunout v PolyScope. (viz [Část II Příručka k PolyScope](#))

Bezpečnostní limity pro zotavení jsou:

Bezpečnostní funkce	Mezní hodnota
Mezní hodnota rychlosti kloubu	30 °/s
Rychlostní limit	250 mm/s
Limit síly	100 N
Mezní hybnost	10 kg m/s
Mezní napětí	80 W

V případě narušení těchto mezních hodnot bezpečnostní systém provede zastavení kategorie 0.



VAROVÁNÍ

Nedodržení opatrnosti při pohybu ramene robota při zotavení může vést k nebezpečným situacím.

- Buďte opatrní při pohybu ramene robota zpět v rámci limitů, protože limity pro polohy kloubů, bezpečnostní roviny a orientace nástroje/koncového efektoru jsou při zotavení zakázány.

8.4. Bezpečnostní konfigurace softwaru

Description

Tato část se zabývá přístupem k bezpečnostním nastavením robota. Skládá se z položek, které vám pomohou nastavit bezpečnostní konfiguraci robota.



VAROVÁNÍ

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

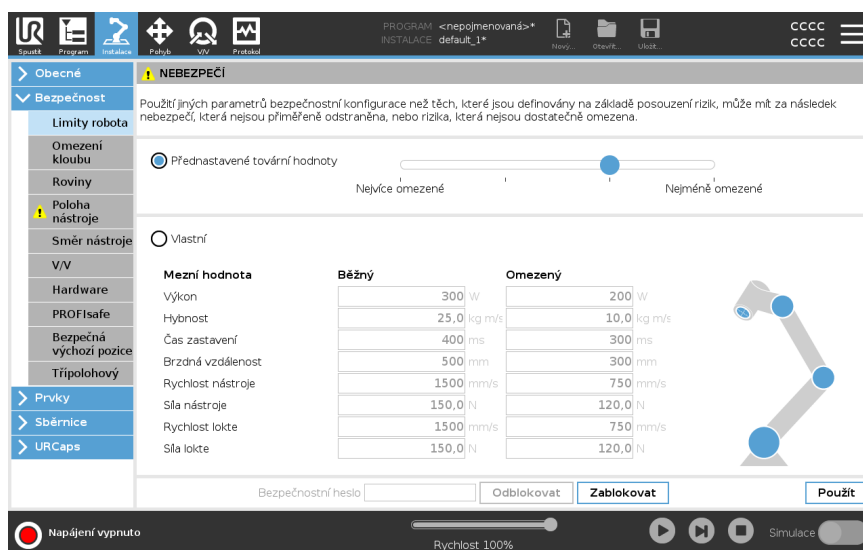
1. Integrátor musí zabránit neoprávněným osobám ve změně bezpečnostní konfigurace, např. při instalaci ochrany heslem.
2. Použití a konfigurace bezpečnostních funkcí a rozhraní pro konkrétní aplikaci robota.
3. Nastavení bezpečnostní konfigurace pro nastavení a výuku před prvním zapnutím ramene robota.
4. Všechna nastavení bezpečnostní konfigurace přístupná na této obrazovce a dílčích kartách.
5. Integrátor musí zajistit, aby všechny změny nastavení bezpečnostní konfigurace byly v souladu s hodnocením rizik. Viz Instalační příručka k hardwaru.

Přístup k bezpečnostním nastavením softwaru

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

Jak otevřít bezpečnostní nastavení softwaru

1. V záhlaví PolyScope klepněte na ikonu **Installation**.
2. V postranní nabídce vlevo na obrazovce klepněte na **Bezpečnost**.
3. Všimněte si, že se zobrazí obrazovka **Robot Limits**, ale nastavení jsou nepřístupná.
4. Pokud bylo dříve nastaveno **Bezpečnostní heslo**, zadejte heslo a stisknutím tlačítka **Odemknout** zpřístupněte nastavení. Poznámka: Po odemčení bezpečnostního nastavení budou veškerá nastavení aktivní.
5. Stiskněte **Lock** tab nebo přejděte z bezpečnostní nabídky a znovu uzamkněte všechna nastavení bezpečnostních položek.



8.4.1. Nastavení bezpečnostního hesla softwaru

Description

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

Jak nastavit bezpečnostní heslo softwaru

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

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

Bezpečnostní heslo

8.4.2. Změna bezpečnostní konfigurace softwaru

Description	Změny nastavení bezpečnostní konfigurace musí být v souladu s posouzením rizik, které provedla osoba zajišťující integraci.
Doporučený postup pro integrátora:	Jak změnit bezpečnostní konfiguraci 1. Ověřte, zda jsou změny v souladu s posouzením rizik provedeným integrátorem. 2. Upravte bezpečnostní nastavení na příslušnou úroveň definovanou posouzením rizik provedeným integrátorem. 3. Ověřte, zda jsou použita nastavení. 4. Umístěte následující text do návodů k obsluze: Před zahájením práce v blízkosti robota se ujistěte, že je bezpečnostní konfigurace nastavena očekávaným způsobem. To lze ověřit například pomocí bezpečnostního kontrolního součtu v pravém horním rohu rozhraní PolyScope, zda v něm nedošlo ke změnám. (Viz Bezpečnostní kontrolní součet).

8.4.3. Použití nové konfigurace zabezpečení softwaru

Description	Během provádění změn v konfiguraci je robot vypnutý. Změny se projeví až po klepnutí na tlačítko Použít. Robot nelze znovu zapnout, dokud nezvolíte možnost Použít a restartovat a vizuálně nekontrolujete bezpečnostní konfiguraci robotu, která se z bezpečnostních důvodů zobrazuje ve vyskakovacím okně v jednotkách SI. Výběrem možnosti Vrátit změny se můžete vrátit k předchozí konfiguraci. Po dokončení vizuální kontroly můžete vybrat možnost Potvrdit bezpečnostní konfiguraci a změny se automaticky uloží jako součást aktuální instalace robota.
--------------------	--

Bezpečnostní kontrolní součet

Description	Ikona Bezpečnostní kontrolní součet zobrazuje vaši použitou bezpečnostní konfiguraci robota.  Může to být čtyři nebo osm číslic. Čtyřmístný kontrolní součet se čte shora dolů a zleva doprava, zatímco osmimístný kontrolní součet se čte zleva doprava, horní řádek jako první. Různé texty a/nebo barvy označují změny použité bezpečnostní konfigurace. Bezpečnostní kontrolní součet se změní, pokud změníte nastavení bezpečnostních funkcí, protože Bezpečnostní kontrolní součet je generován pouze bezpečnostními nastaveními. Změny musíte použít v bezpečnostní konfiguraci pro bezpečnostní kontroly, aby odražely vaše změny.
--------------------	--

8.4.4. Bezpečnostní konfigurace bez přenosného ovládacího panelu

Description

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



UPOZORNĚNÍ

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

Jak bezpečnost odstranit přenosný ovládací panel

Robot lze používat bez PolyScope jako programovací rozhraní.

Jak nakonfigurovat robota bez přenosného ovládacího panelu

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. V postranní nabídce vlevo klepněte na **Bezpečnost** a vyberte **Hardware**.
3. Zadejte bezpečnostní heslo a **Odemkněte** obrazovku.
4. Pokud chcete použít robota bez rozhraní PolyScope, zrušte výběr možnosti **Přenosný ovládací panel**.
5. Stiskněte **Uložit a restartujte** pro implementaci změn.

8.4.5. Bezpečnostní režimy softwaru

Description

Za normálních podmínek (tj. když není aktivní žádné zastavení robota) pracuje bezpečnostní systém v Bezpečnostním režimu se sadou bezpečnostních mezních hodnot ¹:

- **Normální režim** je bezpečnostní režim, který je ve výchozím nastavení aktivní
- **Omezený režim** je aktivní, pokud **středový bod nástroje** (TCP) robota překročil spouštěcí rovinu Omezeného režimu (viz Bezpečnostní omezení softwaru), nebo pokud je spuštěn pomocí konfigurovatelného vstupu.
- **Režim obnovy** se aktivuje, pokud je narušena bezpečnostní mezní hodnota ze sady aktivních mezních hodnot. Rameno robota provede zastavení kategorie 0. Pokud je aktivní bezpečnostní limit, jako je limit polohy kloubu nebo bezpečnostní hranice, porušen již při zapnutí ramene robota, spustí se v režimu **Recovery**. To umožňuje přesunout rameno robota zpět do rozsahu bezpečnostních mezních hodnot. V režimu zotavení je pohyb ramene robota omezen pevným limitem, který nelze přizpůsobit.



VAROVÁNÍ

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

Nabídka obrazovky Bezpečnostní konfigurace umožňuje uživateli definovat samostatné sady bezpečnostních limitů pro normální a snížený režim. U nástroje a kloubů musí být limity sníženého režimu pro rychlost a hybnost přísnější než jejich protějšky v normálním režimu.

8.4.6. Bezpečnostní limity softwaru

Description

V Bezpečnostní konfiguraci jsou stanoveny limity bezpečnostního systému. Bezpečnostní systém přijímá hodnoty ze vstupních polí a detekuje jakékoli porušení, pokud jsou tyto hodnoty překročeny. Řídící jednotka robota se pokouší zabránit jakýmkoli porušením tím, že zastaví robota nebo sníží rychlost.

Limity robota

Description

Mezní hodnoty robota omezují obecné pohyby robota. Obrazovka Limity robota má dvě možnosti konfigurace: **továrních předvoleb** a **vlastních**.

¹Zastavení robota se u robotů Universal Robots dříve označovalo jako „ochranné zastavení“.

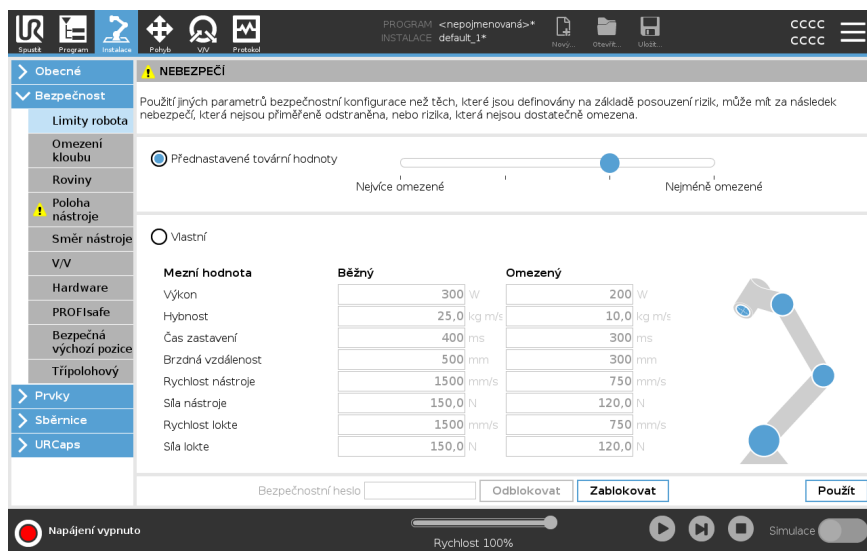
Přednastavené tovární hodnoty

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



POZNÁMKA

Hodnoty posuvníku jsou pouze návrhy a nenahrazují řádné posouzení rizik.



NEBEZPEČÍ

Použití jiných parametrů bezpečnostní konfigurace než těch, které jsou definovány na základě posouzení rizik, může mít za následek nebezpečí, která nejsou přiměřeně odstraněna, nebo rizika, která nejsou dostatečně omezena.

Limity robota

☒ Přednastavené tovární hodnoty

Nejvíce omezené | Nejméně omezené

☐ Vlastní

Mezní hodnota	Běžný	Omezený
Výkon	300 W	200 W
Hybnost	25,0 kg m/s	10,0 kg m/s
Čas zastavení	400 ms	300 ms
Brzdná vzdálenost	500 mm	300 mm
Rychlost nástroje	1500 mm/s	750 mm/s
Síla nástroje	150,0 N	120,0 N
Rychlost lokte	1500 mm/s	750 mm/s
Síla lokte	150,0 N	120,0 N

Bezpečnostní heslo: Odblokovat Zablokovat Použít

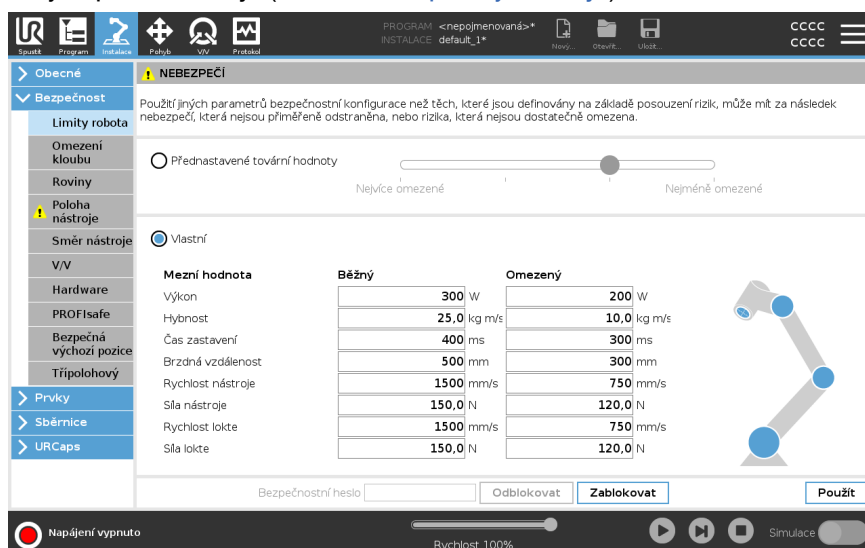
Napájení vypnuto Rychlost 100% Simulace

Vlastní

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

Výkon	Omezuje maximální mechanickou práci vyvíjenou robotem v prostředí. Hybnost
Hybnost	Omezuje maximální hybnost robota.
Čas zastavení	Omezuje maximální dobu do zastavení robota, např. po aktivaci nouzového zastavení.
Brzdná vzdálenost	Omezuje vzdálenost, kterou může nástroj nebo loket robota urazit při zastavování.  POZNÁMKA Omezení doby zastavení a brzdné vzdálenosti ovlivní celkovou rychlost robota. Pokud je například doba zastavení nastavena na 300 ms, bude maximální rychlost robota omezena tak, aby robot dokázal zastavit do 300 ms.
Rychlost nástroje	Omezuje maximální rychlost nástroje robota.
Síla nástroje	Omezuje maximální sílu, kterou nástroj robota působí na okolí, aby se zabránilo sevření.
Rychlost lokte	Omezuje maximální rychlost lokte robota.
Síla lokte	Omezuje maximální sílu, kterou loket působí na okolí, aby se zabránilo sevření.

Rychlost a síla nástroje jsou omezeny na přírubě nástroje a ve středu dvou uživatelsky definovaných poloh nástroje (viz [Omezení polohy nástroje](#)).



NEBEZPEČÍ
Použití jiných parametrů bezpečnostní konfigurace než těch, které jsou definovány na základě posouzení rizik, může mít za následek nebezpečí, která nejsou přiměřeně odstraněna, nebo rizika, která nejsou dostatečně omezena.

☐ Přednastavené tovární hodnoty

☒ Vlastní

Mezní hodnota	Běžný	Omezený
Výkon	300 W	200 W
Hybnost	25,0 kg m/s	10,0 kg m/s
Čas zastavení	400 ms	300 ms
Brzdná vzdálenost	500 mm	300 mm
Rychlost nástroje	1500 mm/s	750 mm/s
Síla nástroje	150,0 N	120,0 N
Rychlost lokte	1500 mm/s	750 mm/s
Síla lokte	150,0 N	120,0 N

Bezpečnostní heslo: Odblokovat Zablokovat Použít

Napájení vypnuto Rychlost 100% Simulace



POZNÁMKA

Můžete přepnout zpět na **továrních předvoleb** pro všechny limity robota a obnovit jejich výchozí nastavení.

Omezení kloubu

Description

Omezení kloubů umožňují omezit pohyby jednotlivých kloubů robota v prostoru kloubů, tj. polohu a rychlost otáčení kloubů. Omezení kloubů lze taky označit jako softwarové omezení os. Možnosti omezení kloubů jsou: **Maximální rychlost** a **Rozsah poloh**.



The screenshot shows the 'Bezpečnost' (Safety) menu in the software. Under 'Limity robota' (Robot limits), the 'Omezení kloubu' (Joint limits) option is selected. The interface displays two tables: 'Rozsah poloh' (Range of positions) and 'Maximální rychlost' (Maximum speed).

Klouby	Rozsah	Běžný režim		Omezený režim		
		Minimální	Maximální	Minimální	Maximální	
Základna	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Rameno	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Loket	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Zápěstí 1	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Zápěstí 2	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °
Zápěstí 3	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+2 ° / -2 °

Klouby	Maximální	Běžný režim		Omezený režim		
Základna	max: 191 ° / s	191	191	-11 ° / s		
Rameno	max: 191 ° / s	191	191	-11 ° / s		
Loket	max: 191 ° / s	191	191	-11 ° / s		
Zápěstí 1	max: 191 ° / s	191	191	-11 ° / s		
Zápěstí 2	max: 191 ° / s	191	191	-11 ° / s		
Zápěstí 3	max: 191 ° / s	191	191	-11 ° / s		

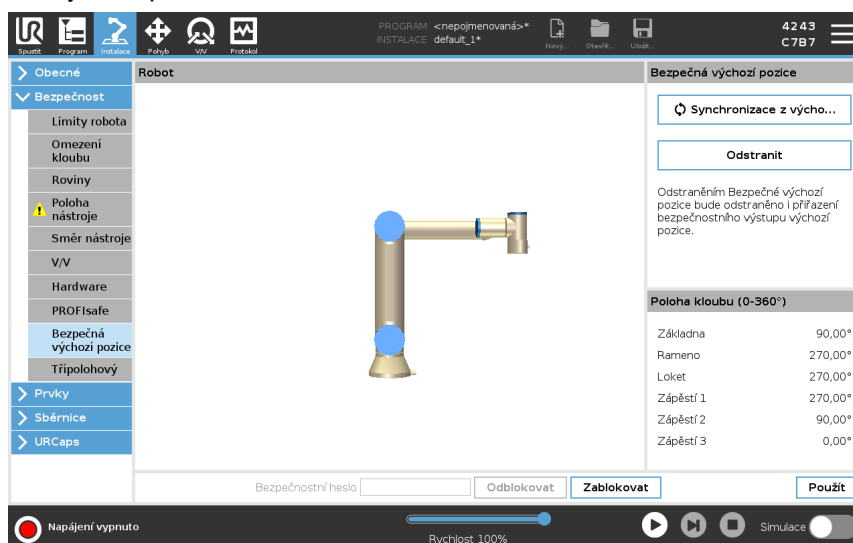
At the bottom, there are buttons for 'Odblokovat' (Unlock), 'Zablokovat' (Lock), and 'Použít' (Apply). A status bar at the very bottom shows 'Napájení vypnuto' (Power off), a speed slider at 100%, and a 'Simulace' (Simulation) toggle.



8.4.7. Bezpečný návrat do základní polohy (Safe Home)

Description

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



Synchronizace z výchozí polohy

Jak synchronizovat z výchozí polohy

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

Výstup bezpečné výchozí polohy

Bezpečná výchozí poloha musí být definována před výstupem bezpečné výchozí polohy (viz V/V).

Definování výstupu bezpečné výchozí polohy

Jak definovat výstup bezpečné výchozí polohy

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

Úpravy bezpečné výchozí polohy

Úprava bezpečné výchozí polohy

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

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

8.5. Bezpečnostní omezení softwaru

Description



POZNÁMKA

Konfigurace letadel je zcela založena na funkcích. Doporučujeme vytvořit a pojmenovat všechny funkce před úpravou bezpečnostní konfigurace, protože robot je vypnutý, jakmile je bezpečnostní karta odemčena a přesunutí robota nebude možné.

Bezpečnostní roviny omezují pracovní prostor robota. Můžete definovat až osm bezpečnostních rovin, které omezují nástroj robota a koleno. Můžete také omezit pohyb loktů pro každou bezpečnostní rovinu a zakázat zrušením zaškrtnutí políčka. Před konfigurací bezpečnostních rovin je nutné definovat prvky v instalaci robota. Funkce pak může být zkopírována do obrazovky bezpečnostní roviny a nakonfigurována.



VAROVÁNÍ

Definováním bezpečnostních rovin se omezí pouze definované sféry nástroje a loket, a nikoliv celková mezní hodnota ramene robota. To znamená, že zadání bezpečnostní roviny nezaručuje, že ostatní části ramene robota budou toto omezení dodržovat.



Režimy bezpečnostních rovin

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

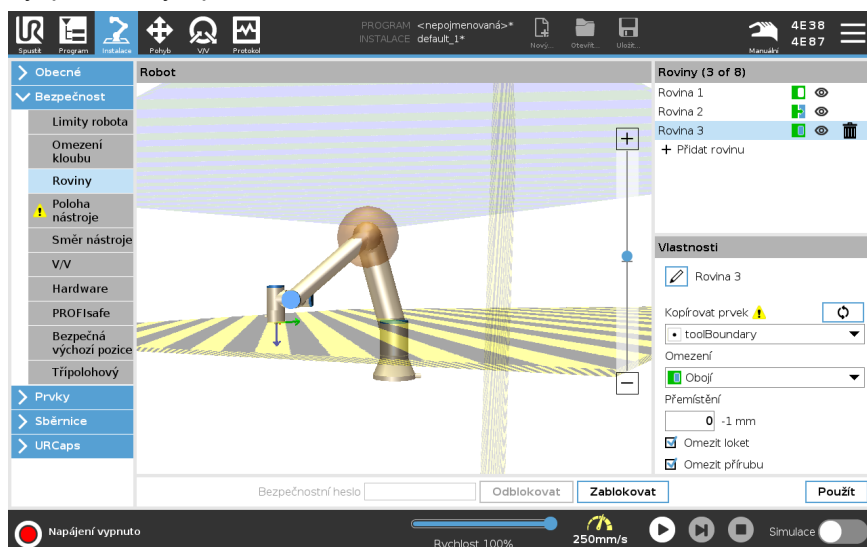
	Zakázáno	Bezpečnostní letadlo není v tomto stavu nikdy aktivní.
	Běžný	Když je bezpečnostní systém v normálním režimu, je aktivní normální rovina a působí jako přísný limit polohy.
	Omezený	Když je bezpečnostní systém v redukováném režimu, je aktivní rovina redukováného režimu a působí jako přísný limit polohy.
	Normální & Sníženo	Pokud je bezpečnostní systém buď v normálním nebo sníženém režimu, je aktivní normální a snížená rovina režimu a působí jako přísný limit polohy.
	Spustit snížený režim	Bezpečnostní rovina způsobí přepnutí bezpečnostního systému do sníženého režimu, pokud je robotický nástroj nebo koleno umístěno nad ním.
	Zobrazit	Stisknutím této ikony skryjete nebo zobrazíte bezpečnostní rovinu v podokně grafiky.
	Odstranit	Odstraní vytvořenou bezpečnostní rovinu. Neexistuje žádná akce zpět/znovu. Pokud je rovina odstraněna omylem, musí být přepracována.
	Přejmenovat	Stisknutím této ikony můžete letadlo přejmenovat.

Konfigurace bezpečnostních rovin

1. V záhlaví PolyScope klepněte na **Instalace**.
2. V postranní nabídce vlevo na obrazovce klepni na Bezpečnost a vyber **Letadel**.
3. V pravém horním rohu obrazovky v poli Planes (Roviny) klepněte na **Add plane (Přidat rovinu)**.
4. V pravém dolním rohu obrazovky v poli **Properties** nastavte Name (Název), Copy Feature (Kopírovat prvek) a Restrictions (Omezení).

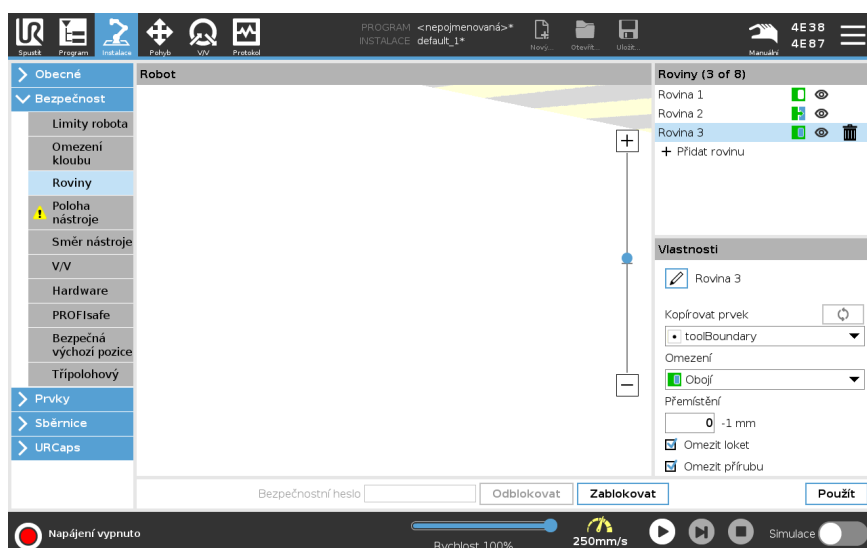
Kopírovat prvek

V **Copy Feature** jsou k dispozici pouze Undefined a Base. Nakonfigurovanou bezpečnostní rovinu můžete resetovat výběrem **Undefined**. Pokud je zkopírovaný prvek změněn na obrazovce Prvky, vpravo od textu Kopírovat prvek se zobrazí ikona varování. To znamená, že prvek není synchronizován, tj. informace na kartě vlastností nejsou aktualizovány tak, aby odrážely změny, které mohly být provedeny v prvku.



Barevné kódy

<i>Šedá</i>	Rovina je nakonfigurována, ale deaktivována (A)
<i>Žlutá & Černá</i>	Normální rovina (B)
<i>Modrá & Zelená</i>	Spouštěcí rovina (C)
<i>Černá šipka</i>	Boční strana roviny, na které může být nástroj a/nebo koleno (pro normální roviny)
<i>Zelená šipka</i>	Strana roviny, na které může být nástroj a/nebo koleno (pro spouštěcí roviny)
<i>Šedá šipka</i>	Boční strana roviny, na které může být nástroj a/nebo koleno (pro zakázané roviny)

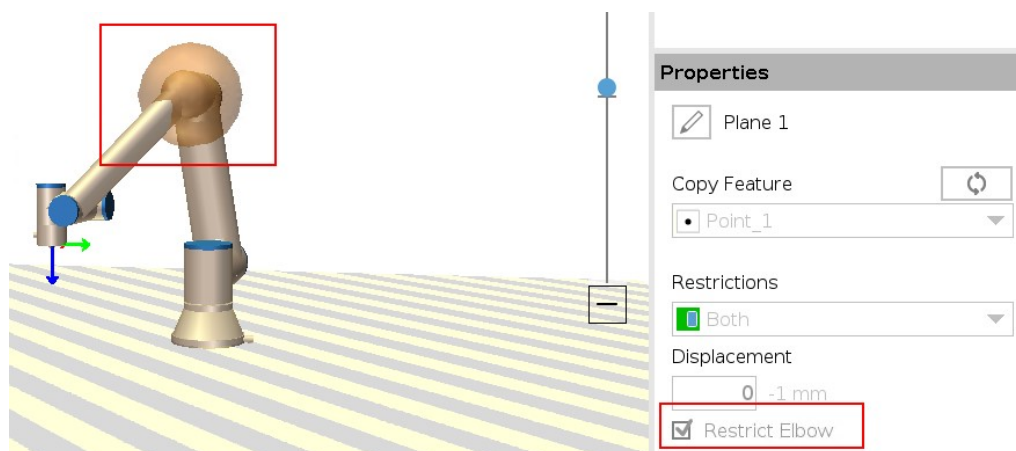


Omezení lokte

Můžete povolit **Omezit loket**, abyste zabránili průchodu loketního kloubu robota některou z vašich definovaných rovin. Pokud funkci Omezit loket deaktivujete, bude loket moci procházet rovinami.
Průměr koule, která omezuje pohyb lokte, je pro každou velikost robota jiný.

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

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



Omezení příruby nástroje

Omezení příruby nástroje zabraňuje situaci, kdy příruba nástroje a připojený nástroj překročí bezpečnostní rovinu. Když omezíte přírubu nástroje, uvnitř bezpečnostní roviny bude oblast bez omezení, kde příruba nástroje pracuje normálně.
Příruba nástroje nesmí překročit omezenou oblast mimo bezpečnostní rovinu.

Odstranění omezení umožňuje, aby příruba nástroje překročila bezpečnostní rovinu do omezené oblasti, zatímco připojený nástroj zůstává uvnitř bezpečnostní roviny.

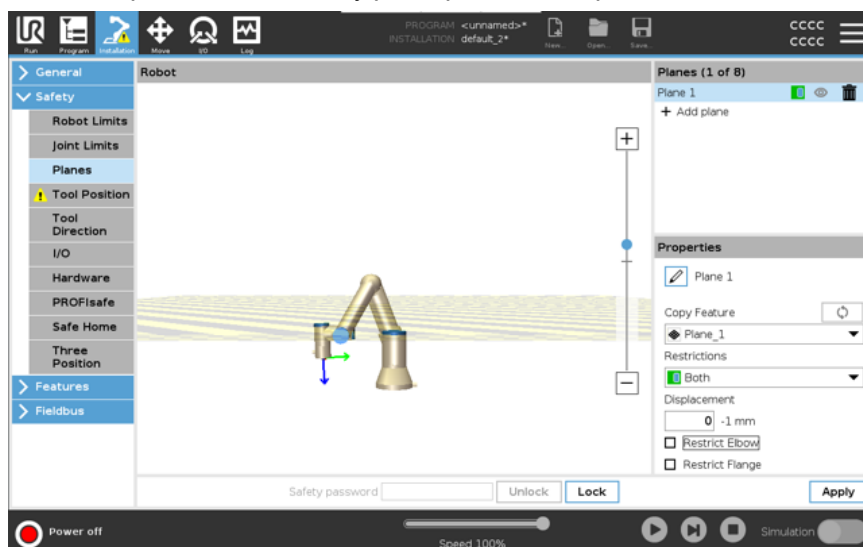
Omezení příruby nástroje můžete odstranit, pokud pracujete s velkým posunem nástroje. Tím zajistíte větší vzdálenost pro pohyb nástroje.

Omezení příruby nástroje vyžaduje vytvoření prvku roviny. Prvek roviny slouží k pozdějšímu nastavení bezpečnostní roviny v nastavení bezpečnosti.

Příklad přidání funkce roviny

Přemístění posouvá rovinu v kladném nebo záporném směru podél normály roviny (osa Z prvku roviny).

Zrušte zaškrtnutí políčka u Lokte a Příruby nástroje, aby nespustily bezpečnostní rovinu. Loket lze ponechat zaškrtnutý podle požadavků aplikace.



Neomezená příruba nástroje může překročit bezpečnostní rovinu, i když není definován žádný nástroj.

Pokud není přidán žádný nástroj, zobrazí se na tlačítku Poloha nástroje upozornění, abyste nástroj správně definovali.

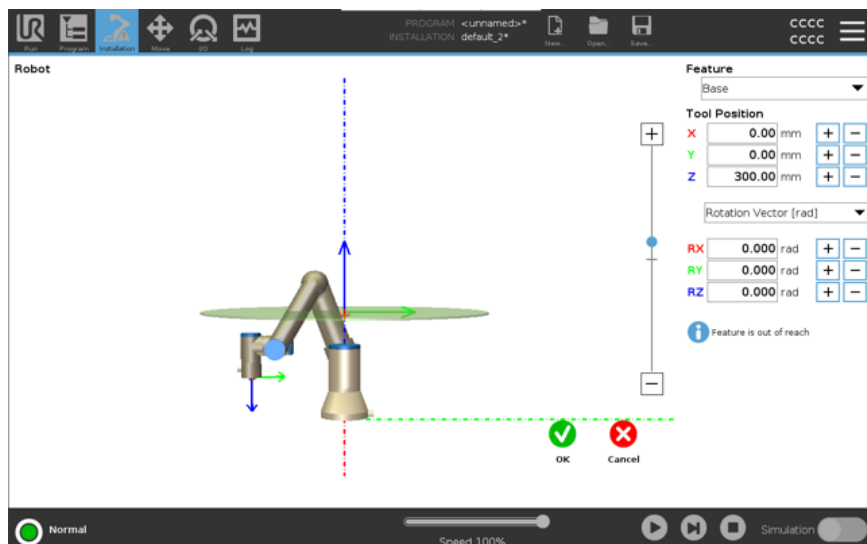
Při práci s neomezenou přírubou a definovaným nástrojem je zajištěno, že nebezpečná část nástroje nemůže přesáhnout určitou oblast. Neomezenou přírubu nástroje lze použít pro všechny aplikace, kde se vyžadují bezpečnostní roviny, například pro svařování nebo montáž.

Příklad omezení příruby nástroje

V tomto příkladu je vytvořena rovina X-Y s posunem 300 mm podél kladné osy Z vůči základnímu prvku.

Osu Z roviny si můžeme představit jako „směřující“ do oblasti s omezeným přístupem. Pokud je bezpečnostní rovina potřebná například na povrchu stolu, otočte rovinu o 3,142 rad nebo 180° kolem osy X nebo Y tak, aby se omezená oblast nacházela pod stolem.

(TIP: Změňte zobrazení otočení z „vektoru otočení [rad]“ na „RPY [°]“)



Později je možné v bezpečnostní nastavení posunout rovinu buď v kladném, nebo záporném směru Z.

Až budete s polohou roviny spokojeni, klepněte na OK.

8.5.1. Omezení směru nástroje

Směr nástroje

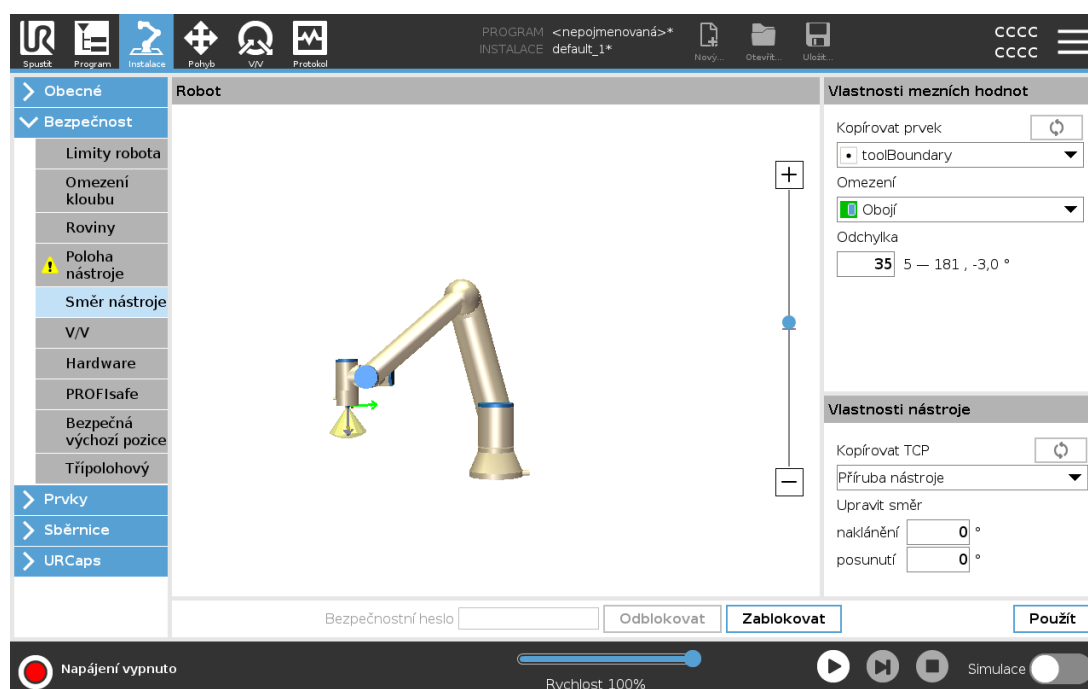
Obrazovku Směr nástroje lze použít k omezení úhlu, ve kterém nástroj směřuje. Limit je definován kuželem, který má pevnou orientaci vzhledem k základně ramene robota. Jak se rameno robota pohybuje, směr nástroje je omezen tak, aby zůstal uvnitř definovaného kužele. Výchozí směr nástroje se shoduje s osou Z výstupní příruby nástroje. Lze jej přizpůsobit zadáním úhlů náklonu a otáčení.

Před konfigurací limitu musíte definovat bod nebo rovinu v instalaci robota (viz). Funkce pak může být zkopírována a její osa Z použita jako střed kužele definujícího limit.



POZNÁMKA

Konfigurace směru nástroje je založena na funkcích. Doporučujeme vytvořit požadované funkce před úpravou bezpečnostní konfigurace, protože jakmile je bezpečnostní karta odemčena, rameno robota se vypne, takže není možné definovat nové funkce.



Omezit vlastnosti

Limit směru nástroje má tři konfigurovatelné vlastnosti:

1. **Střed kužele:** Z rozbalovací nabídky můžete vybrat bod nebo prvek roviny, abyste definovali střed kužele. Osa Z vybraného prvku se používá jako směr, kolem kterého je kužel vystředěn.
2. **Úhel kužele:** Můžete definovat, o kolik stupňů se robot může odchýlit od středu.

Zakázaný limit směru nástroje
není nikdy aktivní

Limit normálního směru nástroje
je aktivní pouze tehdy, když je bezpečnostní systém v **Normální režim**.

Snížený limit směru nástroje

je aktivní pouze tehdy, když je bezpečnostní systém v režimu **Snížený režim**.

Normální & Snížený limit směru nástroje

je aktivní, když je bezpečnostní systém v režimu **Normální režim**, stejně jako když je v režimu **Snížený režim**.

Můžete obnovit výchozí hodnoty nebo vrátit zpět konfiguraci směru nástroje nastavením funkce kopírování zpět na "Nedefinováno".

Vlastnosti nástroje

Ve výchozím nastavení nástroj směřuje stejným směrem jako osa Z výstupní příruby nástroje. To lze upravit zadáním dvou úhlů:

Úhel náklonu: O kolik naklonit osu Z výstupní příruby směrem k ose X výstupní příruby

Úhel natočení: Kolik otáčet nakloněnou osu Z kolem původní výstupní příruby osy Z.

Alternativně lze osu Z existujícího TCP zkopírovat výběrem tohoto TCP z rozbalovací nabídky.

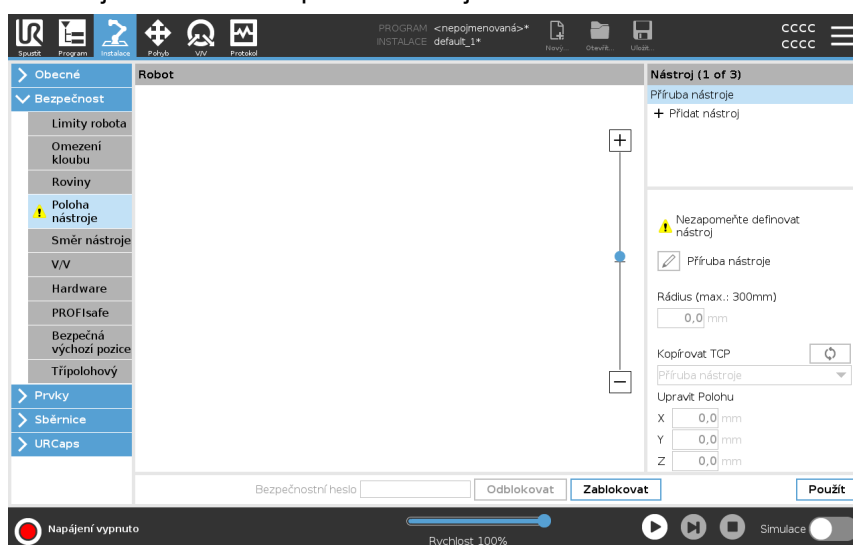
8.5.2. Omezení polohy nástroje

Description

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

- **Robot** je místo, kde můžete vizualizovat své úpravy.
- **Nástroj** je místo, kde můžete definovat a konfigurovat nástroj až do dvou nástrojů.
- **Tool_1** je výchozí nástroj definovaný hodnotami $x=0,0$, $y=0,0$, $z=0,0$ a poloměr=0,0. Tyto hodnoty představují přírubu nástroje robota.

V části Copy TCP (Kopírovat TCP) můžete také vybrat **Tool Flange** (Příruba nástroje 1) a nechat hodnoty nástroje vrátit zpět na 0. Výchozí koule je definována na přírubě nástroje.



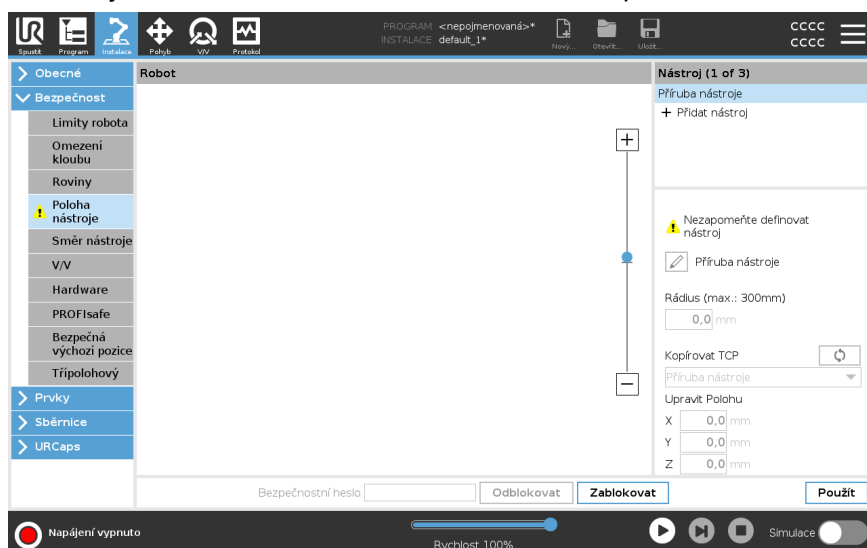
Uživatelé definované nástroje

U uživatelsky definovaných nástrojů může uživatel změnit:

- **Rádus** slouží ke změně poloměru sféry nástroje. Při použití bezpečnostních letadel se bere v úvahu poloměr. Když bod v kouli projde spouštěcí rovinou sníženého režimu, robot se přepne do režimu *Reduced*. Bezpečnostní systém zamezí kterémukoliv bodu kulového prostoru v průchodu bezpečnostní rovinou (viz Bezpečnostní omezení softwaru).
- V části **Poloha** lze změnit polohu nástroje ve vztahu k přírubě nástroje robota. Poloha je zvažována pro bezpečnostní funkce pro otáčky nástroje, sílu nástroje, brzdou dráhu a bezpečnostní rovinou.

Stávající středový bod nástroje můžete použít jako základ pro definování nových pozic nástroje. Kopie stávajícího TCP, předdefinovaného v nabídce Obecné na obrazovce TCP, je přístupná v nabídce Pozice nástroje v rozvíracím seznamu Kopírovat TCP. Když upravíte nebo upravíte hodnoty ve vstupních polích **Upravit pozici**, název TCP zobrazený v rozbalovací nabídce se změní na **vlastní**, což znamená, že existuje rozdíl mezi zkopírovaným TCP a skutečným limitním vstupem. Původní TCP je stále k dispozici v rozvíracím seznamu a lze jej znovu vybrat a změnit hodnoty zpět na původní pozici. Výběr v rozbalovací nabídce Kopírovat TCP nemá vliv na název nástroje.

Jakmile použijete obrazovku Pozice nástroje, změní se, pokud se pokusíte upravit zkopírovaný TCP na obrazovce konfigurace TCP, zobrazí se vpravo od textu Kopírovat TCP ikona varování. To znamená, že TCP není synchronizován, tj. informace v poli vlastností nejsou aktualizovány tak, aby odrážely změny, které mohly být provedeny v TCP. Protokol TCP lze synchronizovat stisknutím ikony synchronizace (viz). TCP nemusí být synchronizován, aby bylo možné nástroj úspěšně definovat a používat. Nástroj můžete přejmenovat stisknutím karty tužky vedle zobrazeného názvu nástroje. Můžete také určit poloměr s povoleným rozsahem 0-300 mm. Limit se v grafickém panelu zobrazí jako bod nebo koule v závislosti na velikosti poloměru.



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

Varování zůstává na Poloze nástroje, pokud:

- Jste npřidali nový nástroj do části Příruba nástroje.

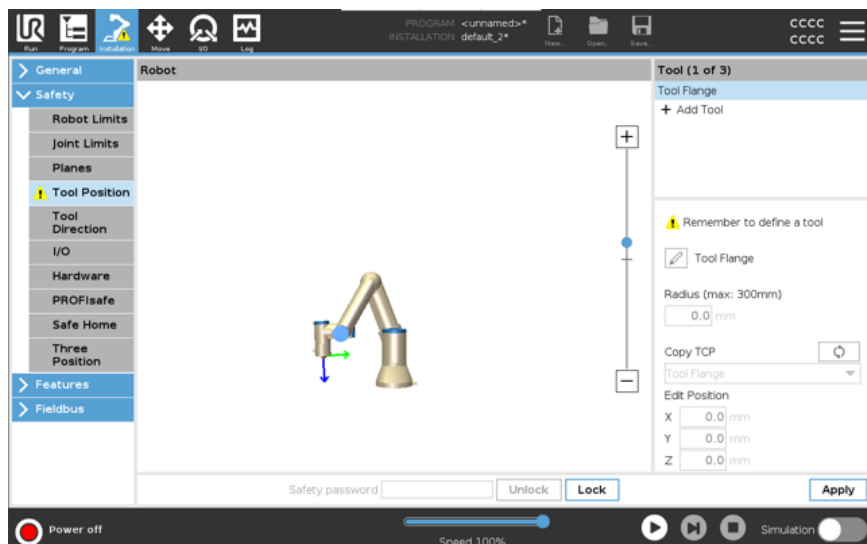
Konfigurace polohy nástroje

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

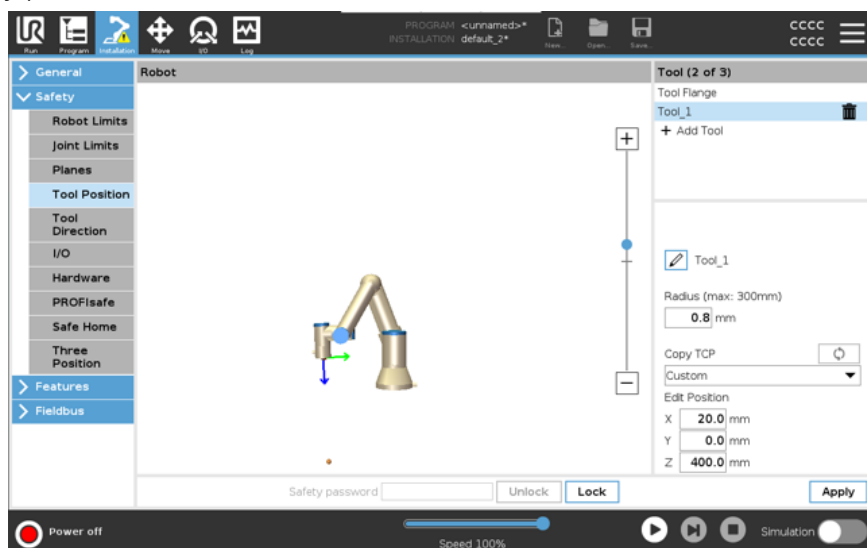
Příklad varování ohledně polohy nástroje

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

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



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



9. Posouzení kybernetických hrozeb

Description	Tato část obsahuje informace, které vám pomohou zabezpečit robota proti potenciálním hrozbám souvisejícím s kybernetickou bezpečností. Uvádí požadavky na řešení hrozeb souvisejících s kybernetickou bezpečností a obsahuje pokyny pro posílení bezpečnosti.
--------------------	---

9.1. Obecná kybernetická bezpečnost

Description	Připojení robotu Universal Robots k síti může znamenat kybernetická bezpečnostní rizika. Tato rizika lze zmírnit využitím kvalifikovaného personálu a zavedením specifických opatření na ochranu kybernetické bezpečnosti robotu. Zavedení opatření pro kybernetickou bezpečnost vyžaduje provedení posouzení kybernetických hrozeb. Cílem je: • Identifikovat hrozby • Definovat důvěryhodné zóny a kanály • Specifikovat požadavky jednotlivých komponent v aplikaci
--------------------	--



VAROVÁNÍ

Neprovedení posouzení rizik kybernetické bezpečnosti může vystavit robot riziku.

- Posouzení rizik kybernetické bezpečnosti provede integrátor nebo příslušný kvalifikovaný personál.



POZNÁMKA

Za určení potřeby konkrétních opatření kybernetické bezpečnosti a za zajištění požadovaných opatření kybernetické bezpečnosti odpovídají pouze kompetentní a kvalifikovaní pracovníci.

9.2. Požadavky na kybernetickou bezpečnost

Description	Konfigurace sítě a zabezpečení robotu vyžaduje implementaci opatření pro kybernetickou bezpečnost. Než se pustíte do konfigurace sítě, zohledněte veškeré požadavky a následně ověřte, zda je nastavení robotu bezpečné.
--------------------	--

**Kybernetická
bezpečnost**

- Operátoři se musí vyznat v obecných zásadách kybernetické bezpečnosti a pokročilých technologiích, které jsou v robotech UR využívány.
- Musí být zavedena fyzická bezpečnostní opatření, která umožní fyzický přístup k robotovi pouze oprávněným osobám.
- Musí být zavedena dostatečná kontrola všech přístupových bodů. Například: zámky na dveřích, systémy na karty, obecná kontrola fyzického přístupu.

**VAROVÁNÍ**

Připojení robotu k síti, která není řádně zabezpečena, může představovat bezpečnostní riziko.

- Robot připojujte pouze k důvěryhodným a řádně zabezpečeným sítím.

**Požadavky na
konfiguraci sítě**

- K místní síti by měla být připojena pouze důvěryhodná zařízení.
- K robotu by neměla být realizována žádná připojení z přidružených sítí.
- Odchozí připojení z robotu by měla být omezena s ohledem na povolení co nejmenší relevantní sady specifických portů, protokolů a adres.
- Lze používat pouze URCaps a kouzelné skripty od důvěryhodných partnerů, a to na základě ověření jejich pravosti a integrity

**Požadavky na
zabezpečení
nastavení robotu**

- Změňte výchozí heslo na nové silné heslo.
- Vypněte „Kouzelné soubory“, pokud se aktivně nepoužívají (PolyScope 5).
- Zakažte přístup SSH, pokud není zapotřebí. Upřednostňujte ověřování pomocí klíče před ověřováním pomocí hesla
- Nastavte bránu firewall robotu na nejprísnější použitelné nastavení, zakažte všechna nepoužívaná rozhraní a služby, zavřete porty a omezte IP adresy

9.3. Pokyny pro posílení kybernetické bezpečnosti

Description

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

- Ještě než robot připojíte k jakékoli síti, nezapomeňte provést změnu výchozího hesla na nějaké silné.



POZNÁMKA

Zapomenuté nebo ztracené heslo nelze obnovit ani resetovat.

- Všechna hesla uchovávejte bezpečně.

- Co nejvíce omezte přístup robota k síti pomocí integrovaného nastavení.
- Některá komunikační rozhraní nedisponují žádnou metodou ověřování a šifrování komunikace. Představuje to bezpečnostní riziko. Zvažte vhodná zmírňující opatření na základě posouzení kybernetických bezpečnostních hrozeb.
- Přístup k rozhraní robota z jiných zařízení vyžaduje použití tunelování SSH (místní přesměrování portů), pokud připojení překračuje hranici zóny důvěryhodnosti.
- Před vyřazením z provozu odstraňte z robota citlivá data. Věnujte zvláštní pozornost URCaps a údajům ve složce programu.
 - Bezpečné odstranění vysoce citlivých dat zajistíte bezpečným vymazáním nebo zničením SD karty.

Informace o nastavení hesla správce a přesměrování místních portů najdete v Menu.

9.4. Hesla

Description

V PolyScope můžete vytvářet a spravovat různé typy hesel. Pro přístup k úplnému bezpečnostnímu nastavení je třeba nastavit počáteční heslo. Níže jsou popsány následující typy hesel:

- Správce
- Obsluha

9.5. Nastavení hesla

Jak nastavit heslo

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

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

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

Bezpečnostní heslo

Odblokovat

Zablokovat

9.6. Heslo správce

Description

Pomocí hesla správce (admin) můžete změnit konfiguraci zabezpečení systému, včetně přístupu k síti.

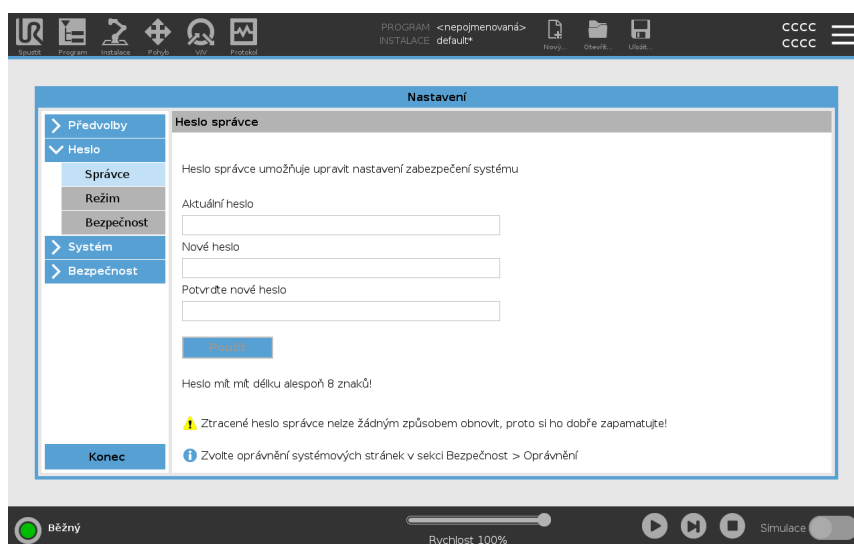
Heslo správce je shodné s heslem použitým pro uživatelský účet root v systému Linux běžícím v robotovi. Uvedené heslo může být zapotřebí v některých případech použití v síti, jako je SSH nebo SFTP.



VAROVÁNÍ

Zapomenuté heslo správce nelze obnovit.

- Přijměte taková opatření, aby vaše heslo správce nebylo ztraceno.



Nastavení hesla správce

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části **Heslo** zvolte **Správce**.
3. V záložce **Současné heslo** zadejte výchozí heslo: **easybot**.
4. V poli **Nové heslo** zadejte nové heslo.

Vytvoření silného a tajného hesla zajistí nejlepší zabezpečení vašeho systému.

5. V poli **Potvrdit nové heslo** zopakujte své nové heslo.
6. Pro potvrzení změny hesla klepněte na **Použít**.

Bezpečnost

Bezpečnostní heslo zabraňuje neoprávněným úpravám bezpečnostních nastavení.

9.7. Heslo provozního režimu

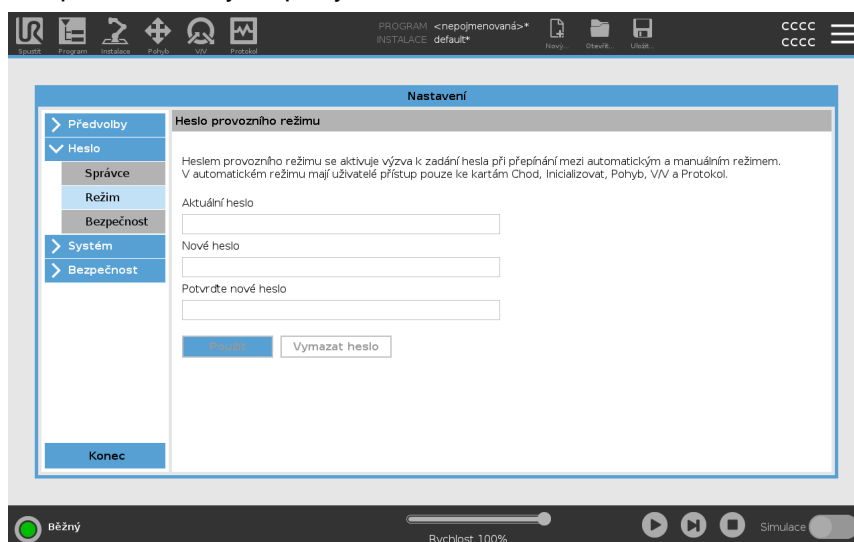
Description

Heslo Provozního režimu nebo heslo režimu vytváří na PolyScope dvě různé uživatelské role:

- Manuální
- Automatický

Po nastavení hesla režimu lze programy a instalace vytvářet a upravovat pouze v Manuálním režimu. Automatický režim obsluhuje umožňuje pouze načítání předchystaných programů. Po nastavení hesla se v záhlaví zobrazí nová ikona Režim.

Přepínání provozních režimů z manuálního na automatický a z automatického na manuální způsobí, že PolyScope vyzve k zadání nového hesla.



Nastavení hesla Režimu

1. V záhlaví klepněte na ikonu hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**.
2. V části **Heslo** zvolte **Režim**.
3. V poli **Nové heslo** zadejte nové heslo.
Vytvoření silného a tajného hesla zajistí nejlepší zabezpečení vašeho systému.
4. V poli **Potvrdit nové heslo** zopakujte své nové heslo.
5. Pro potvrzení změny hesla klepněte na **Použít**.

10. Komunikační sítě

10.1. Sběrnice

Description

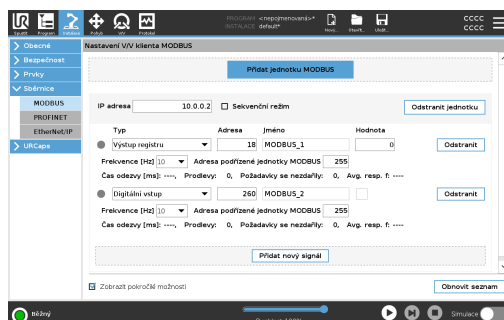
Pomocí možností sběrnice můžete definovat a konfigurovat rodinu síťových protokolů průmyslových počítačů používaných pro distribuované řízení v reálném čase, které systém PolyScope akceptuje:

- MODBUS
- Ethernet/IP
- PROFINET
- PROFIsafe

10.2. MODBUS

Description

Zde lze nastavit signály klienta (master) MODBUS. Připojení k serverům MODBUS (nebo slave) na zadaných IP adresách lze vytvořit pomocí vstupních/výstupních signálů (registrů nebo digitálních). Každý signál má jedinečný název, takže jej lze použít v programech.



Obnovit

Stisknutím tohoto tlačítka obnovíte všechna připojení MODBUS. Obnovení odpojí všechny jednotky modbus a znovu je připojí. Všechny statistiky jsou vymazány.

Přidat jednotku

Stisknutím tohoto tlačítka přidáte novou jednotku MODBUS.

Smazat jednotku

Stisknutím tohoto tlačítka odstraníte jednotku MODBUS a všechny signály na této jednotce.

Nastavit IP jednotky

Zde je zobrazena IP adresa jednotky MODBUS. Stiskněte tlačítko pro jeho změnu.

Sekvenční režim

K dispozici pouze při zaškrtnuté volbě Zobrazit pokročilé možnosti. Zaškrtnutím tohoto políčka bude klient modbus přinucen počkat na odpověď před odesláním dalšího požadavku. Tento režim je vyžadován některými sběrníkovými jednotkami. Zapnutí této možnosti může pomoci, pokud existuje více signálů, a zvýšení frekvence požadavku má za následek odpojení signálu.

Skutečná frekvence signálu může být nižší, než je požadováno, pokud je v sekvenčním režimu definováno více signálů. Skutečnou frekvenci signálu lze pozorovat ve statistice signálů. Indikátor signálu zežloutne, pokud je skutečná frekvence signálu nižší než polovina hodnoty vybrané z rozevíracího seznamu **Frekvence**.

Přidat signál

Stisknutím tohoto tlačítka přidáte signál do odpovídající jednotky MODBUS.

Smazat signál Stisknutím tohoto tlačítka odstraníte signál MODBUS z odpovídající jednotky MODBUS.

Nastavit typ signálu Pomocí této rozbalovací nabídky vyberte typ signálu. Dostupné typy jsou:

<i>Digitální vstup</i>	Digitální vstup (cívka) je jednobitová veličina, která se odečítá z jednotky MODBUS na cívce zadané v adresním poli signálu. Používá se kód funkce 0x02 (čtení diskretních vstupů).
<i>Digitální výstup</i>	Digitální výstup (cívka) je jednobitová veličina, kterou lze nastavit na vysokou nebo nízkou. Před nastavením hodnoty tohoto výstupu uživatelem se hodnota odečte ze vzdálené jednotky MODBUS. To znamená, že je použit funkční kód 0x01 (Read Coils). Pokud byl výstup nastaven programem robota nebo stisknutím tlačítka set signal value , použije se funkční kód 0x05 (Write Single Coil).
<i>Zaregistrovat vstup</i>	Vstup registru je 16bitové množství načtené z adresy zadané v poli adresa. Používá se kód funkce 0x04 (Read Input Registers).
<i>Registrovat výstup</i>	Výstup registru je 16bitová veličina, kterou může uživatel nastavit. Před nastavením hodnoty registru se jeho hodnota odečte ze vzdálené jednotky MODBUS. To znamená, že je použit funkční kód 0x03 (Read Holding Registers). Pokud byl výstup nastaven programem robota nebo zadáním hodnoty signálu v poli set signal value , použije se k nastavení hodnoty na vzdálené jednotce MODBUS funkční kód 0x06 (Write Single Register).

Nastavit adresu signálu Toto pole zobrazuje adresu na vzdáleném serveru MODBUS. Pomocí klávesnice na obrazovce vyberte jinou adresu. Platné adresy závisí na výrobci a konfiguraci vzdálené jednotky MODBUS.

Nastavit název signálu Pomocí klávesnice na obrazovce může uživatel signál pojmenovat. Tento název se používá při použití signálu v programech.

Hodnota signálu Zde je zobrazena aktuální hodnota signálu. U registračních signálů je hodnota vyjádřena jako celé číslo bez znaménka. Pro výstupní signály lze pomocí tlačítka nastavit požadovanou hodnotu signálu. Opět platí, že pro výstup registru musí být hodnota pro zápis do jednotky zadána jako celé číslo bez znaménka.

**Stav připojení
signálu**

Tato ikona ukazuje, zda lze signál správně číst/zapisovat (zelená), nebo zda jednotka reaguje neočekávaně nebo není dosažitelná (šedá). Pokud je přijata odpověď na výjimku MODBUS, zobrazí se kód odpovědi. Odpovědi na výjimku MODBUS-TCP jsou:

<i>E1</i>	NEPLATNÁ FUNKCE (0x01) Kód funkce přijatý v dotazu není přípustnou akcí pro server (nebo slave).
<i>E2</i>	NEPLATNÁ ADRESA DAT (0x02) Funkční kód přijatý v dotazu není přípustnou akcí pro server (nebo slave), zkontrolujte, zda zadaná adresa signálu odpovídá nastavení vzdáleného serveru MODBUS.
<i>E3</i>	ILLEGAL DATA VALUE (0x03) (NEPOVOLENÁ HODNOTA DAT) Hodnota obsažená v dotazovacím datovém poli není pro server (nebo podříz. jednotku) povolenou hodnotou, zkontrolujte, zda je zadaná hodnota signálu platná pro zadanou adresu na vzdáleném serveru MODBUS.
<i>E4</i>	Chyba PODŘÍZENÉHO ZAŘÍZENÍ (0x04) Při pokusu serveru (nebo podřízeného) o provedení požadované akce došlo k neopravitelné chybě.
<i>E5</i>	POTVRDTE (0x05) Specializované použití ve spojení s programovacími příkazy odeslanými do vzdálené jednotky MODBUS.
<i>E6</i>	SLAVE ZAŘÍZENÍ OBSAZENO (0x06) Specializované použití ve spojení s programovacími příkazy odeslanými na vzdálenou MODBUS jednotku, slave (server) nyní není schopen reagovat.

**Zobrazit
pokročilé
možnosti**

Toto zaškrtnuté políčko zobrazuje/skrývá pokročilé možnosti pro každý signál.

Pokročilé možnosti

<i>Aktualizovat frekvenci</i>	Toto menu lze použít ke změně frekvence aktualizace signálu. To znamená frekvenci, s jakou jsou odesílány požadavky na vzdálenou jednotku MODBUS pro čtení nebo zápis hodnoty signálu. Když je frekvence nastavena na 0, pak jsou požadavky modbus iniciovány na vyžádání pomocí <i>modbus_get_signal_status</i> , <i>modbus_set_output_registru</i> <i>modbus_set_output_signal</i> funkcí skriptu.
<i>Adresa podřízeného</i>	Toto textové pole lze použít k nastavení konkrétní podřízené adresy pro požadavky odpovídající konkrétnímu signálu. Hodnota musí být v rozsahu 0-255 včetně a výchozí je 255. Pokud tuto hodnotu změníte, doporučujeme nahlédnout do manuálu vzdáleného zařízení MODBUS a ověřit jeho funkčnost při změně podřízené adresy.
<i>Počet opětovného připojení</i>	Kolikrát bylo připojení TCP ukončeno a znovu připojeno.
<i>Stav připojení</i>	Stav připojení TCP.
<i>Rychlost odpovědi [ms]</i>	Doba mezi odesláním požadavku modbus a přijetím odpovědi - tato doba je aktualizována pouze při aktivní komunikaci.
<i>Chyby paketů Modbus</i>	Počet přijatých paketů, které obsahovaly chyby (tj. neplatná délka, chybějící data, chyba TCP socketu).
<i>Časové limity</i>	Počet požadavků na modbus, které neobdržely odpověď.
<i>Žádosti se nezdařily</i>	Počet paketů, které nemohly být odeslány z důvodu neplatného stavu socketu.
<i>Aktuální frekvence</i>	Průměrná frekvence aktualizace stavu klientského (hlavního) signálu. Tato hodnota se přepočítává pokaždé, když signál obdrží odezvu od serveru (nebo slave).

Všechny počítadla se počítají do 65535 a poté se zalomí zpět na 0.

10.3. EtherNet/IP

Description

EtherNet/IP je síťový protokol, který umožňuje připojení robota k průmyslovému zařízení EtherNet/IP Scanner.

Pokud je připojení povoleno, můžete vybrat akci, která nastane, když program ztratí připojení EtherNet/IP Scanner Device.

Těmito akcemi jsou:

<i>Žádné</i>	PolyScope ignoruje ztrátu připojení EtherNet/IP a program pokračuje v běhu.
<i>Pozastavit</i>	PolyScope pozastaví aktuální program. Program pokračuje tam, kde se zastavil.
<i>Zastavit</i>	PolyScope zastaví aktuální program.

10.4. PROFINET

Description

PROFINET je síťový protokol, který aktivuje nebo deaktivuje připojení robota k průmyslovému IO-ovladači PROFINET.

Pokud je připojení povoleno, můžete vybrat akci, která nastane, když program ztratí připojení PROFINET IO-Controller.

Těmito akcemi jsou:

<i>Žádné</i>	PolyScope ignoruje ztrátu připojení PROFINET a program normálně pokračuje.
<i>Pozastavit</i>	PolyScope pozastaví aktuální program. Program pokračuje tam, kde se zastavil.
<i>Zastavit</i>	PolyScope zastaví aktuální program.

Pokud inženýrský nástroj PROFINET (např. TIA portal) vyšle signál DCP Flash do zařízení PROFINET nebo PROFI-safe robota, zobrazí se vyskakovací okno v PolyScope.

10.5. PROFIsafe

Description

Síťový protokol PROFIsafe (implementovaný ve verzi 2. 6. 1) umožňuje robotu komunikovat s bezpečnostním PLC podle požadavků ISO 13849, kat. 3. Robot přenáší informace o bezpečnostním stavu do bezpečnostního PLC a přijímá informace pro spuštění funkcí souvisejících s bezpečností, například: nouzové zastavení nebo přechod do omezeného režimu.

Rozhraní PROFIsafe poskytuje bezpečnou síťovou alternativu k připojení vodičů k bezpečnostním IO kolíkům ovládací skříně robota.

PROFIsafe je k dispozici pouze na robotech s aktivační licencí, kterou získáte u svého místního obchodního zástupce; po jejím získání lze licenci stáhnout na [myUR](https://myUR.com).

Informace o registraci robota a aktivaci licence naleznete v licenčních souborech [Registrace robota a URCap](#).

Pokročilé možnosti

Kontrolní zpráva přijatá z bezpečnostního PLC obsahuje informace v tabulce níže.

Signál	Description
E-Stop podle systému	Potvrzuje elektronické zastavení systému.
Ochranné zastavení	Potvrzuje bezpečnostní zarážku.
Resetovat bezpečnostní zarážku	Resetuje stav zastavení zabezpečení (při přechodu od nejnižšího k nejvyššímu v automatickém režimu), pokud je vstup zastavení zabezpečení předem vymazán.
Zabezpečení stop auto	Zabezpečuje zastavení, pokud robot pracuje v automatickém režimu. Funkce Safeguard stop auto se smí používat pouze v případě, že je nakonfigurováno 3polohové zařízení umožňující (3PE). Pokud není nakonfigurováno žádné zařízení 3PE, bezpečnostní stop auto funguje jako normální bezpečnostní stop vstup.
Resetovat bezpečnostní stop auto	Resetuje stav zabezpečovacího automatického zastavení (při nízkém až vysokém přechodu v automatickém režimu), pokud jsou předem vymazány automatické vstupy zabezpečovacího zastavení.
Omezený režim	Aktivuje bezpečnostní limity sníženého režimu.
Provozní režim	Aktivuje manuální nebo automatický provozní režim. Pokud je bezpečnostní konfigurace „Volba provozního režimu pomocí PROFIsafe“ deaktivována, toto pole musí být vynecháno ze zprávy PROFIsafe Control.

Pokročilé možnosti

Stavová zpráva odeslaná do bezpečnostního PLC obsahuje informace v tabulce níže.

Signál	Description
Přestaň, kat. 0	Robot provádí nebo dokončil bezpečnostní zastavení kategorie 0; Tvrdé zastavení okamžitým odstraněním napájení ramene a motorů.
Přestaň, kat. 1	Robot provádí nebo dokončil bezpečnostní zastavení kategorie 1; Řízené zastavení, po kterém jsou motory ponechány ve vypnutém stavu s aktivovanými brzdami.
Přestaň, kat. 2	Robot provádí nebo dokončil bezpečnostní zastavení kategorie 2; Řízené zastavení, po kterém jsou motory ponechány ve stavu zapnutí.
Porušení	Robot je zastaven, protože bezpečnostní systém nesplnil aktuálně definované bezpečnostní limity.
Porucha	Robot je zastaven z důvodu neočekávané výjimečné chyby v bezpečnostním systému.
E-stop podle systému	Robot je zastaven z důvodu jedné z následujících podmínek: • bezpečnostní PLC připojené přes PROFIsafe potvrdilo úroveň systému e-stop. • iMMI modul připojený k ovládací skříni prosadil systémovou úroveň e-stop. • jednotka připojená k systému e-stop konfigurovatelný bezpečnostní vstup ovládací skříně potvrdila úroveň systému e-stop.
E-stop pomocí robota	Robot je zastaven z důvodu jedné z následujících podmínek: • Stiskne se tlačítko e-stop na přívěsku Teach. • Je stisknuto tlačítko e-stop připojené k nekonfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu e-stop robotu na ovládací jednotce.
Ochranné zastavení	Robot je zastaven kvůli jedné z následujících podmínek: • Bezpečnostní PLC připojené přes PROFIsafe potvrdilo bezpečnostní zářezku. • Jednotka připojená k ochrannému dorazu nekonfigurovatelného vstupu ovládací skříně potvrdila ochranný doraz. • Jednotka připojená ke konfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu ochranného dorazu ovládací skříně potvrdila ochranný doraz. Signál následuje bezpečnostní resetovací sémantiku. K resetování tohoto signálu se použije nakonfigurovaná funkce resetování bezpečnostního zastavení. PROFIsafe znamená použití funkce resetování zabezpečení.

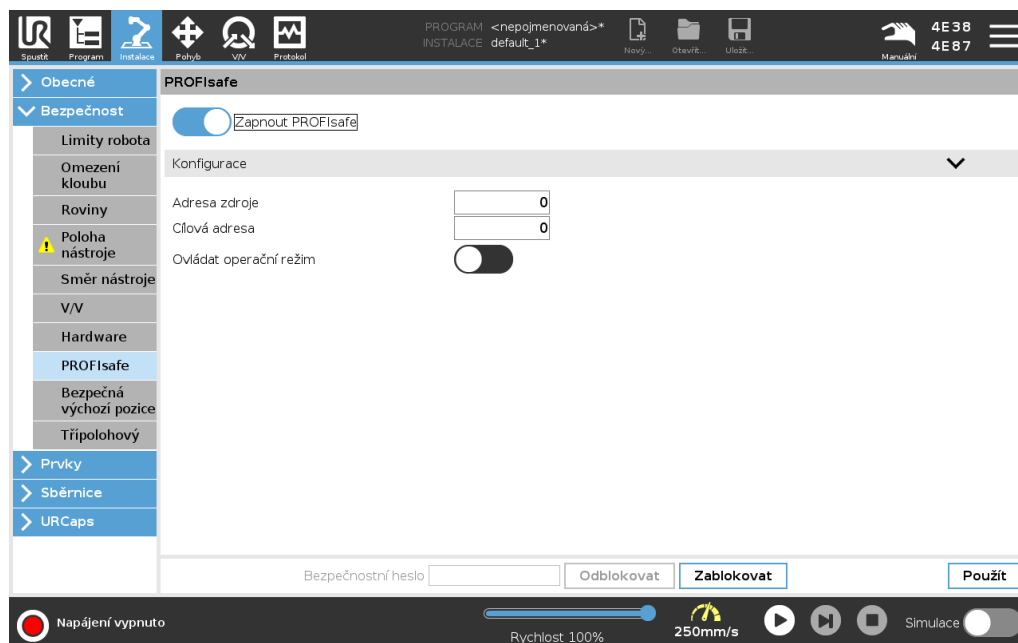
**Pokročilé
možnosti**

Signál	Description
Zabezpečení stop auto	Robot je zastaven, protože pracuje v automatickém režimu a kvůli jedné z následujících podmínek: - Bezpečnostní PLC připojené přes PROFIsafe prosadilo bezpečnostní stop auto. - Jednotka připojená k zabezpečovacímu automatickému zastavení konfigurovatelného bezpečnostního vstupu ovládací skříně potvrdila zabezpečovací automatické zastavení. Signál následuje bezpečnostní resetovací sémantiku. K resetování tohoto signálu se použije nakonfigurovaná funkce bezpečnostního zastavení PROFIsafe znamená použití funkce resetování zabezpečení
3PE stop	Robot je zastaven, protože pracuje v manuálním režimu a kvůli jedné z následujících podmínek: - Používáte 3PE TP a žádné z tlačítek není ve střední poloze. 3polohové zařízení připojené ke konfigurovatelnému bezpečnostnímu vstupu ovládací skříně potvrdilo zastavení 3PE.
Provozní režim	Indikace aktuálního provozního režimu robota. Tento režim může být: Vypnuto (0), Automatické (1) nebo Manuální (2).
Omezený režim	V současné době jsou aktivní bezpečnostní limity sníženého režimu.
Aktivní limit nastaven	Aktivní sada bezpečnostních limitů. Může to být: Normal (0), Reduced (1) nebo Recovery (2).
Pohyb robota	Robot se pohybuje. Pokud se některý kloub pohybuje rychlostí 0,02 rad/s nebo vyšší, robot je vyhodnocen jako v pohybu.
Bezpečná výchozí poloha	Robot je v klidu (robot se nehýbe) a v poloze definované jako Bezpečná domácí poloha.

Konfigurace PROFIsafe

Konfigurace PROFIsafe se týká programování bezpečnostního PLC, ale vyžaduje minimální nastavení robota.

1. Připojte robota k důvěryhodné síti, která přistupuje k PLC vyhovujícím bezpečnosti.
2. Na PolyScope v záhlaví klepněte na **Instalace**.
3. Klepněte na **Bezpečnost**, vyberte **PROFIsafe** a nakonfigurujte podle potřeby.



Povolení PROFIsafe

1. Zadejte bezpečnostní heslo robota a klepněte na **Odemknout**.
2. Pomocí tlačítka přepínače povolte PROFIsafe.
3. Do odpovídajících polí zadejte zdrojovou adresu a cílovou adresu.

Tyto adresy jsou libovolná čísla používaná robotem a bezpečnostním PLC k vzájemné identifikaci.

4. Provozní režim řízení můžete přepnout do polohy zapnuto, pokud chcete, aby PROFIsafe ovládal provozní režim robota.

Provozní režim robota může řídit pouze jeden zdroj. Proto jsou jiné zdroje výběru režimu zakázány, pokud je povolena volba provozního režimu prostřednictvím PROFIsafe.

Robot je nyní nastaven pro komunikaci s bezpečnostním PLC.

Pokud PLC nereaguje nebo je špatně nakonfigurováno, nemůžete uvolnit brzdy robota.

10.6. UR Connect

Description URCap UR Connect se dodávají předinstalované se softwarem 5.19 PolyScope 5. Aby byl zajištěn správný provoz, musí být splněny některé další předpoklady. Další informace naleznete v dokumentaci URCap.
[Instalační a uživatelská příručka UR Connect](#)
Další informace o produktu najdete zde: <https://www.universal-robots.com/optimization-services/ur-connect/>

Instalace UR Connect Pokud chcete nainstalovat UR Connect, postupujte podle následujících kroků:

1. Přejděte na kartu Instalace.
2. V levé části obrazovky klepněte na kartu URCaps.
3. Klepněte na instalovat a spusťte instalaci nezbytného softwaru.
4. Postupujte podle pokynů na obrazovce.

Aktivace UR Connect Aby bylo možné odesílat data do MyUR, musí být UR Connect URCap spárován s myUR.
Další informace naleznete v dokumentaci MyUR na UR Connect.

Aktualizace UR Connect URCap URCaps najdete na kartě Instalace.

1. Přejděte na kartu Instalace.
2. V levé části obrazovky klepněte na kartu URCaps.
3. V pravém dolním rohu klikněte na tlačítko Zkontrolovat aktualizace.
4. Nyní můžete aktualizaci stáhnout, zamítnout nebo odložit.
 - a. Pokud aktualizaci odložíte nebo zamítnete, obnoví se znovu pouze až bude k dispozici nová verze.
5. Postupujte podle pokynů k aktualizaci.
6. Po dokončení aktualizace restartujte PolyScope.

**POZNÁMKA**

UR Connect můžete aktualizovat i v případě, že NENÍ nainstalován.

11. Nouzové události

Description

Při řešení nouzových situací, jako je aktivace nouzového zastavení pomocí červeného tlačítka, postupujte podle pokynů zde. Tato část také popisuje, jak ručně přesunout systém bez napájení.

11.1. Nouzové zastavení

Popis

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

Tlačítko nouzového zastavení zresetujete následovně:

1. Držte tlačítko a otáčejte jím ve směru hodinových ručiček, dokud se neuvolní západka.
Měli byste pocítit, když se západka uvolní, až tehdy je tlačítko resetováno.
2. Po resetování nouzového zastavení obnovte napájení robota a obnovte provoz.

11.2. Pohyb bez napájení pohonu

Popis

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



VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

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

- Před demontáží odpojte napájení a podepřete rameno robota.



POZNÁMKA

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

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

11.3. Režimy

Description

Přístup k různým režimům a jejich aktivace se provádí pomocí přenosného ovládacího terminálu nebo řídicího (dashboard) serveru. Pokud je integrován externí přepínač režimů, ovládá režimy on - nikoli PolyScope nebo řídicí (dashboard) server.

Automatický režim Po aktivaci může robot provádět pouze program s předdefinovanými úlohami. Nelze upravovat ani ukládat programy a instalace.

Manuální režim Robot můžete naprogramovat hned po aktivaci. Můžete upravovat a ukládat programy a instalace.

Lze použít vysokorychlostní manuální režim. Umožňuje, aby rychlost nástroje i kolene dočasně překročila 250 mm/s, přičemž se používá funkce Hold-to-Run (samočinný návrat do výchozí polohy).

Provádění funkce Hold-to-Run se zajišťuje průběžným kontaktem s posuvníkem rychlosti.

Je-li třípolohové aktivační zařízení nakonfigurováno, ale je buď uvolněno (nestisknuto), nebo stisknuto plně, robot v manuálním režimu provede bezpečnostní zastavení.

Přepínání mezi automatickým režimem a manuálním režimem vyžaduje úplné uvolnění a opětovné stisknutí třípolohového aktivačního zařízení, aby se robot mohl pohybovat.

Při použití vysokorychlostního manuálního režimu použijte bezpečnostní limity kloubů (viz Omezení kloubů) nebo bezpečnostní roviny (viz Bezpečnostní roviny) k omezení operačního prostoru robota.

Přepínání režimů

Provozní režim	Manuální	Automatický
Volnoběh	x	*
Přesunout robota pomocí šipek na kartě Přesunout	x	*
Upravit & uložit instalaci programu &	x	
Spustit programy	Snížená rychlost**	*
Spustit program z vybraného uzlu	x	
*Pouze pokud není nakonfigurováno žádné třípolohové aktivační zařízení. ** Pokud je nakonfigurováno třípolohové aktivační zařízení, robot pracuje při manuální omezené rychlosti, pokud není aktivován vysokorychlostní manuální režim.		

Na co si dát
pozor při přepnutí
režimu



POZNÁMKA

- Některé velikosti robotů UR nemusí být vybaveny třípolohovým aktivačním zařízením. Pokud posouzení rizik vyžaduje aktivační zařízení, je třeba použít třípolohový ovládací přenosný terminál.



VAROVÁNÍ

- Všechna pozastavená ochranná opatření musí být před výběrem automatického režimu vrácena do plné funkčnosti.
- Pokud je to možné, manuální režim se smí používat pouze v případě, že se všechny osoby nacházejí mimo zabezpečený prostor.
- Pokud se používá externí přepínač režimů, smí být umístěn mimo zabezpečený prostor.
- V automatickém režimu nesmí nikdo vstupovat do zabezpečeného prostoru ani se v něm nacházet, pokud není použito zabezpečení nebo pokud není kolaborativní aplikace validována s ohledem na omezení výkonu a síly (PFL).

Přepínání
režimů: PolyScope

1. V záhlaví vyberte ikonu profilu.

- Automatický** označuje, že je provozní režim robota nastaven na Automatický.
- Manuální** označuje, že je provozní režim robota nastaven na Manuální.

Používání serveru Dashboard

1. Připojte se k serveru Dashboard.

2. Použijte příkazy **Nastavit provozní režim**.

- Nastavit provozní režim automaticky
- Nastavit návod k provoznímu režimu
- Vymazat provozní režim

Třípolohové
povolovací
zařízení

Pokud se používá třípolohové aktivační zařízení a robot se nachází v manuálním režimu, pohyb vyžaduje stisknutí třípolohového aktivačního zařízení do středové polohy. Třípolohové aktivační zařízení nemá v automatickém režimu žádný vliv.

K programování se doporučuje použít třípolohový přenosný ovládací terminál. Pokud se v manuálním režimu může v zabezpečeném prostoru nacházet další osoba, lze pro použití touto další osobou integrovat a nakonfigurovat další zařízení.

11.3.1. Režim Obnovy

Popis

Pokud je překročena bezpečnostní mezní hodnota, je třeba bezpečnostní systém restartovat. Pokud je například limit polohy kloubu mimo bezpečnostní limit, při spuštění se aktivuje Zotavení .
Nelze spustit programy ovládající robota, když je aktivována obnova, ale rameno robota lze ručně přesunout zpět v rámci limitů pomocí režimu Volnoběh nebo pomocí karty Přesunout v PolyScope. (viz [Část II Příručka k PolyScope](#))

Bezpečnostní limity režimu obnovy

Bezpečnostní funkce	Mezní hodnota
Mezní hodnota rychlosti kloubu	30 °/s
Rychlostní limit	250 mm/s
Limit síly	100 N
Mezní hybnost	10 kg m/s
Mezní napětí	80 W

V případě narušení těchto mezních hodnot bezpečnostní systém provede zastavení kategorie 0.



VAROVÁNÍ

Nedodržení opatrnosti při pohybu ramene robota při zotavení může vést k nebezpečným situacím.

- Buďte opatrní při pohybu ramene robota zpět v rámci limitů, protože limity pro polohy kloubů, bezpečnostní roviny a orientace nástroje/koncového efektoru jsou při zotavení zakázány.

11.3.2. Zpětné řízení

Description

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

K zapnutí zpětného chodu můžete použít některou z následujících sekvencí:

- přenosný ovládací terminál
- 3PE zařízení/spínač
- Freedrive na robota

**přenosný
ovládací terminál**

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

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

**3PE
zařízení/spínač**

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

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

**Freedrive na
robotu**

Pokud chcete aktivovat volnoběh ke zpětnému posunutí ramene robota.

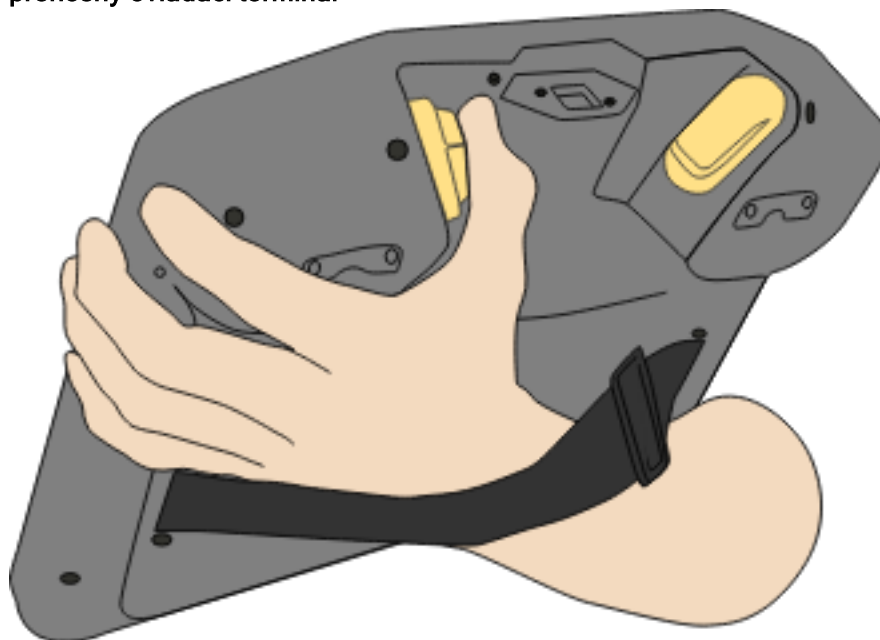
1. Na obrazovce Spouštění klepněte na **ZAPNOUT**, čímž se spustí napájecí sekvence.
2. Když je robot ve stavu **Zastavení pomocí 3PE ovládacího terminálu**, stiskněte a podržte tlačítko **Zpětný chod robota**.
Stav robota se změní na **Zpětný chod**.
3. Nyní můžete vyvinout silný tlak, abyste uvolnili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

Inspekce zpětného chodu

Description

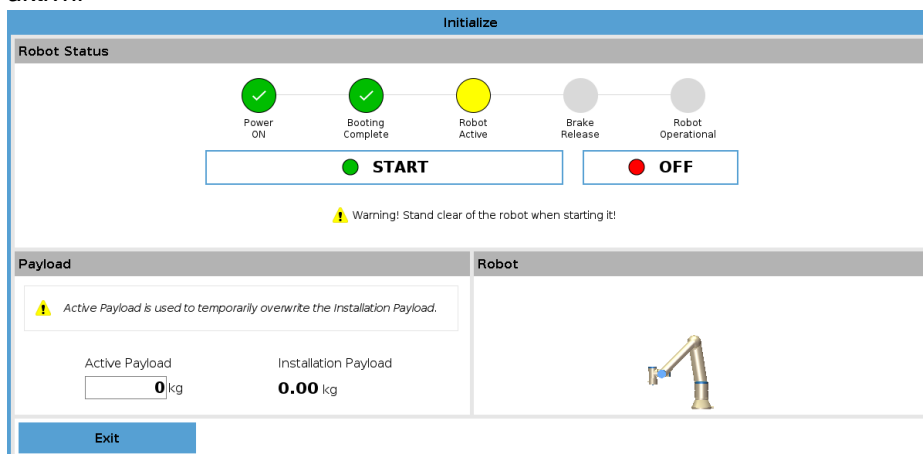
Pokud je robot blízko kolizi s jiným předmětem, můžete pomocí funkce Zpětný chod rameno robota před inicializací přesunout do bezpečné pozice.

přenosný ovládací terminál

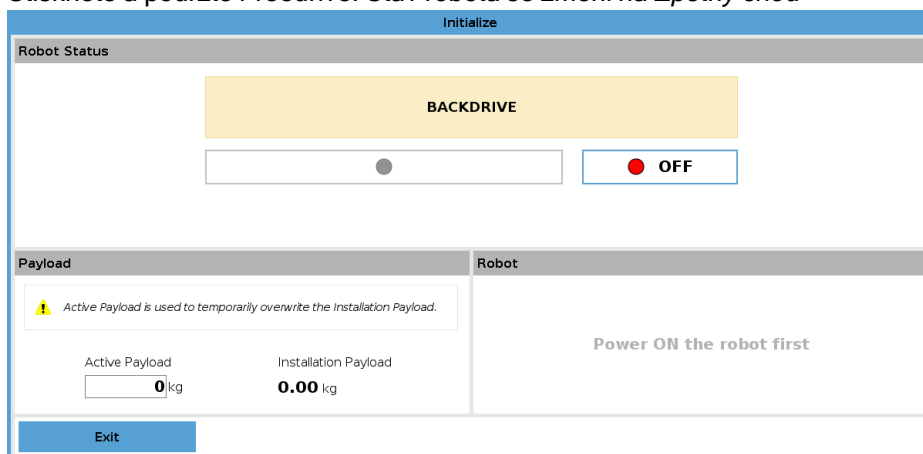


Aktivace zpětného chodu

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



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



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



POZNÁMKA

V režimu zpětného chodu se robot pohybuje ztěžka.

POVINNÁ AKCE

Musíte otestovat režim zpětného chodu na všech kloubech.

Nastavení bezpečnosti

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

Dodatečné bezpečnostní vstupy a výstupy stále fungují

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



12. Přeprava

Popis

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

Upozornění: Zvedání



VAROVÁNÍ

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

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



POZNÁMKA

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

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

Prohlášení

Společnost Universal Robots nemůže být zodpovědná za jakékoliv škody způsobené během přepravy.

Doporučení pro přepravu bez obalu najdete na adrese myur.universal-robots.com/manuals

Popis

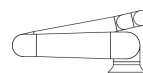
Universal Robots doporučuje vždy přepravovat robota v původním obalu. Tato doporučení jsou napsána za účelem snížení nežádoucích vibrací v kloubech a brzdových systémech a snížení rotace kloubů.

Pokud je robot přepravován bez původního obalu, řiďte se následujícími pokyny:

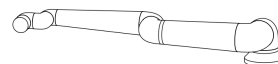
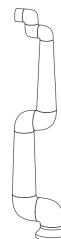
- Složte robota co nejvíce - nepřepravujte robota v pozici singularity.
- Přesuňte těžiště robota co nejblíže k základně.
- Připevněte každou hadici k pevnému povrchu na dvou různých místech.
- Zajistěte jakýkoli připojený koncový efektor pevně ve 3 osách.

Přeprava

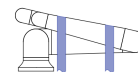
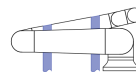
Složte robota jak nejlépe to jde.



Nepřepravujte rameno vysunuté.
(pozice singularity)



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



12.1. Uložení přenosného ovládacího terminálu

Description

Obsluha musí mít jasnou představu o tom, co ovlivní stisknutí tlačítka e-Stop na přenosném ovládacím terminálu. Při instalaci více robotů může například dojít k nejasnostem. Mělo by být jasné, zda e-Stop na přenosném ovládacím terminálu zastaví celou instalaci nebo pouze připojeného robota. Pokud by mohlo dojít k nejasnostem, uložte přenosný ovládací terminál tak, aby tlačítko e-Stop nebylo viditelné nebo použitelné.

13. Údržba a opravy

Popis

Proveďte vizuální nebo pracovní kontrolu stavu v souladu se všemi bezpečnostními pokyny v této příručce.

Provádějte veškerou údržbu, inspekce, kalibraci a opravy podle nejnovějších verzí Servisních příruček na webových stránkách podpory: <http://www.universal-robots.com/support>.

Opravy smí provádět pouze Universal Robots nebo autorizovaní systémoví integrátoři.

Opravy mohou provádět i vyškolené osoby určené klientem, pokud dodržují plán inspekce uvedený v Servisní příručce. Úplný plán inspekce pro vyškolené osoby viz Servisní příručka: Kapitola 5

Všechny součásti, které se vrací zpět společnosti Universal Robots, je nutné vracet v souladu s podmínkami uvedenými v Servisní příručce.

Bezpečnost při údržbě

Po údržbě nebo opravě je třeba provést kontrolu a zajistit požadovanou úroveň bezpečnosti. Při kontrolách je nutné dodržovat platné národní nebo regionální bezpečnostní předpisy. Je třeba zkontrolovat i správné fungování všech bezpečnostních funkcí.

Údržba a opravy mají zajistit provozuschopnost systému nebo, v případě selhání, návrat systému do provozuschopného stavu. Opravárenské práce zahrnují kromě vlastní opravy i analýzu a řešení problémů.

Při práci na robotu nebo ovládací jednotce je nutné dodržovat níže uvedené postupy a upozornění.

Upozornění



VAROVÁNÍ

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

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

**Upozornění:
Elektřina****VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD**

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

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

13.1. Testování účinnosti zastavení

Popis

Pravidelně testovat zastavovací výkon, ať máte přehled, zda se nezhoršuje. Prodloužení doby zastavení může znamenat nutnost úpravy bezpečnostních prvků.

Pokud používáte funkce Čas do zastavení a Vzdálenost do zastavení, které jsou základem dané integrační strategie, nepotřebujete žádné monitorování ani testování.

13.2. Čištění a kontrola ramene robota

Description

V rámci pravidelné údržby lze rameno robota očistit v souladu s doporučením v této příručce a místními požadavky.

**Každodenní
čištění**

Můžete setřít veškerý prach/nečistoty/olej pozorovaný na rameni robota hadříkem a jedním z následujících čisticích prostředků: Voda, Isopropylalkohol, 10% Ethanol alkohol nebo 10% Nafta. Ve vzácných případech může být na kloubu viditelné velmi malé množství maziva. To nemá vliv na funkci, použití nebo životnost kloubu.

**Dodatečné
čištění**

Vzhledem k většímu zaměření na čištění vašeho robota doporučuje UR čištění 70% isopropylalkoholem (třecí alkohol).

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

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

**Inspekční
prohlídky ramene
robota**

V následující tabulce je uveden kontrolní seznam typů kontrol doporučených společností Universal Robots. Pravidelně provádějte kontroly tak, jak je doporučeno v tabulce. Všechny zmíněné díly, u nichž se zjistí, že jsou v nepřijatelném stavu, musí být opraveny nebo vyměněny.

Typ inspekční činnosti			Časový rámec		
			Měsíčně	Dvakrát ročně	Ročně
1	Zkontrolujte ploché kroužky	V		X	
2	Zkontrolujte kabel robota	V		X	
3	Zkontrolujte připojení kabelu robota	V		X	
4	Zkontrolujte upevňovací šrouby ramene robota *	F	X		
5	Zkontrolujte montážní šrouby nástroje *	F	X		
6	Kulatý popruh	F			X

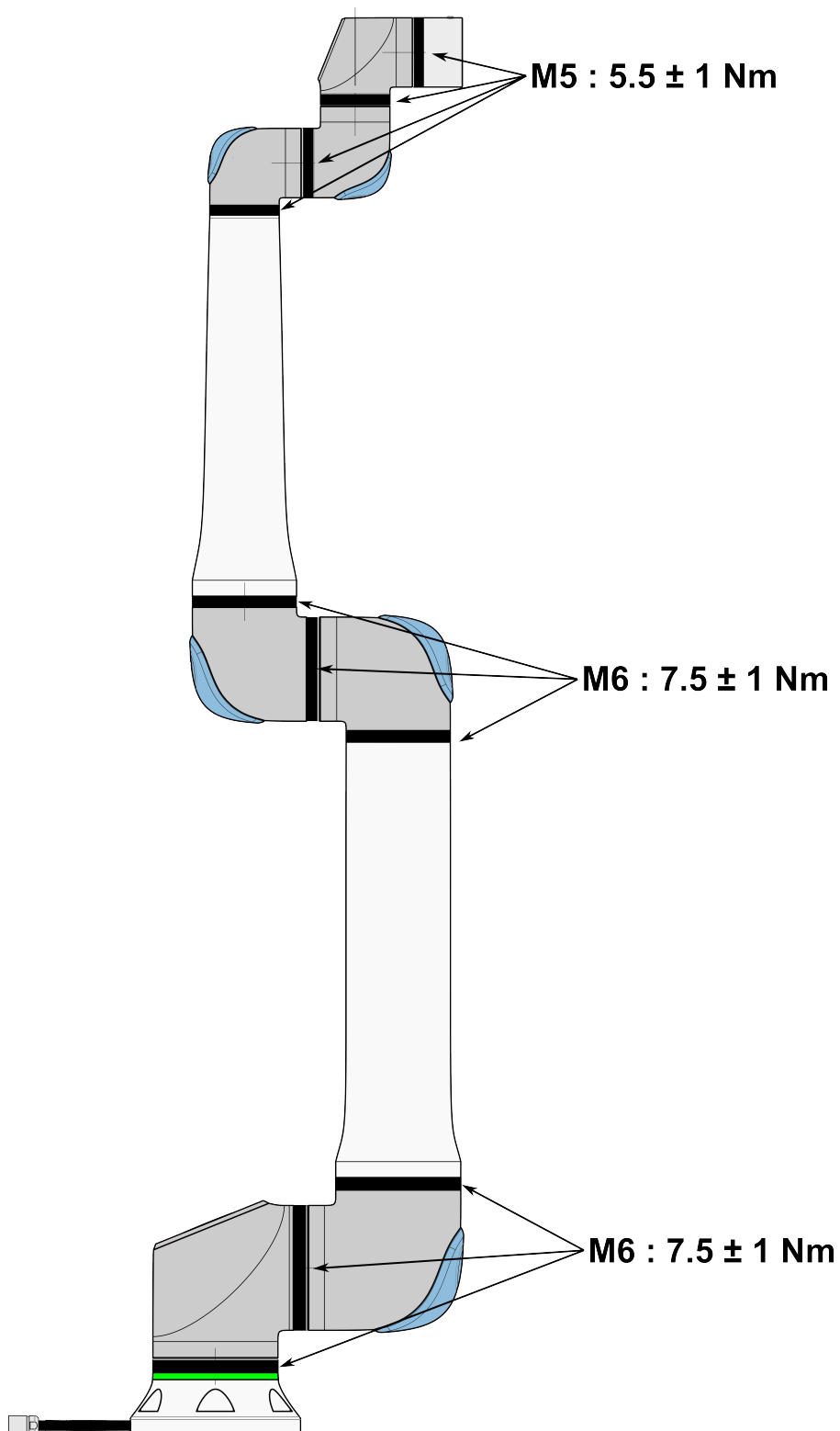
Inspekční prohlídka ramene robotu



POZNÁMKA

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

- K čištění ramene robotu nikdy nepoužívejte stlačený vzduch.



**Inspekční
prohlídky ramene
robotu**

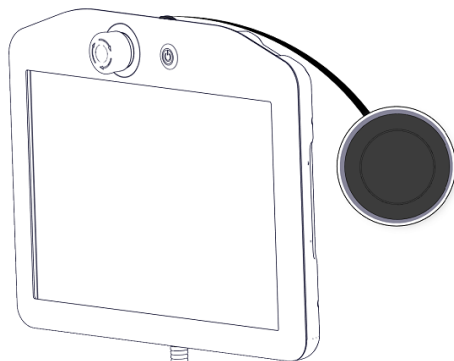
1. Pokud je to možné, přesuňte rameno robota do NULOVÉ polohy.
2. Vypněte a odpojte napájecí kabel od ovládací jednotky.
3. Zkontrolujte, zda kabel mezi ovládací jednotkou a ramenem robota není poškozený.
4. Zkontrolujte, zda jsou řádně dotaženy montážní šrouby základny.
5. Zkontrolujte, zda jsou řádně dotaženy šrouby příruby nástroje.
6. Zkontrolujte opotřebení a poškození plochých kroužků.
 - Pokud jsou ploché kroužky opotřebované nebo poškozené, vyměňte je.


POZNÁMKA

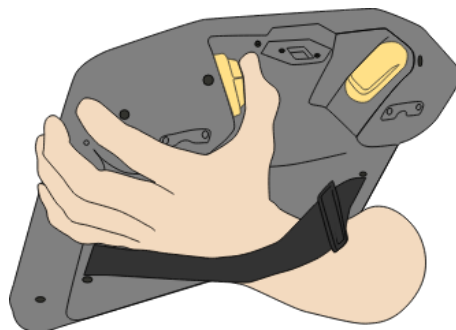
Pokud na robotu během záruční doby dojde k poškození, kontaktujte distributora, u kterého byl robot zakoupen.

Inspekce

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

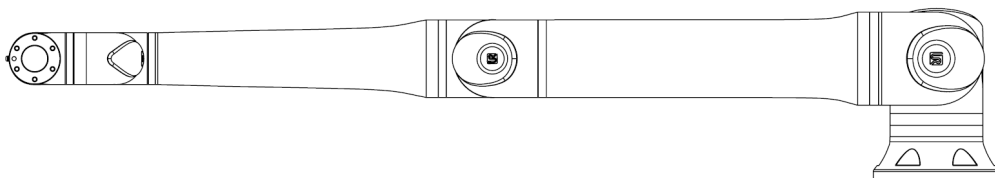


Tlačítko napájení



Tlačítko 3PE

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

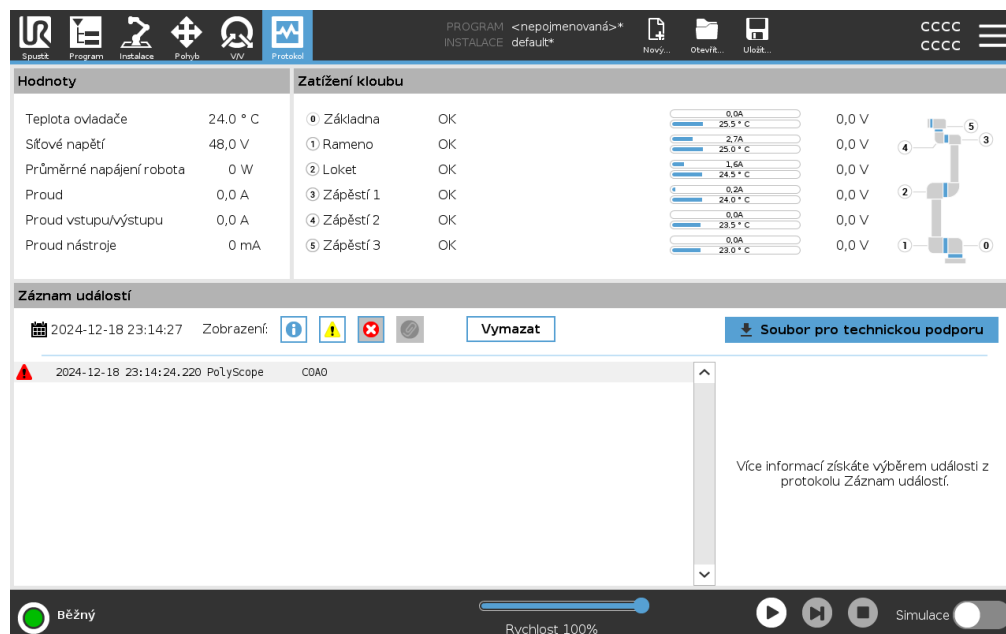


4. Ověřte, zda rameno robota dokáže udržet polohu bez opory a bez aktivace systému volnoběhu.

13.3. Karta Protokol

Description

Karta Log zobrazuje informace o rameni robota a ovládací skříni.



Čtení a zatížení kloubů

Podokno odečtů zobrazuje informace o ovládací skříni. Panel Joint Load zobrazuje informace pro každý kloub ramene robota. Každý kloub zobrazuje:

- Teplota
- Načíst
- Stav
- Napětí

Protokol data

První sloupec zobrazuje záznamy protokolu rozříděné podle závažnosti. Druhý sloupec zobrazuje kancelářskou sponku, pokud je k záznamu protokolu přidružena zpráva o chybě. Další dva sloupce zobrazují čas příchodu zpráv a zdroj zprávy. Poslední sloupec zobrazuje krátký popis samotné zprávy. Některé zprávy protokolu jsou navrženy tak, aby poskytovaly více informací, které se zobrazují na pravé straně po výběru záznamu protokolu.

Závažnost zprávy Zprávy můžete filtrovat výběrem přepínacích tlačítek, která odpovídají závažnosti záznamu protokolu nebo podle toho, zda je přítomna příloha. Následující tabulka popisuje závažnost zprávy.

	Poskytuje obecné informace, jako je stav programu, změny ovladače a verze ovladače.
	Problémy, které se mohly vyskytnout, ale systém se podařilo obnovit.
	Pokud dojde k překročení bezpečnostního limitu, dojde k porušení. To způsobí, že robot provede bezpečnostní zastavení.
	Dojde-li k neodstranitelné chybě v systému, dojde k chybě. To způsobí, že robot provede bezpečnostní zastavení.

Když vyberete položku protokolu, na pravé straně obrazovky se zobrazí další informace. Výběrem filtru příloh se buď zobrazí pouze vstupní přílohy, nebo se zobrazí všechny položky.

Ukládání chybových zpráv

Podrobná zpráva o stavu je k dispozici, když se na řádku protokolu zobrazí ikona kancelářské sponky.



POZNÁMKA

Nejstarší zpráva je odstraněna, když je vygenerována nová. Uchovává se pouze pět nejnovějších zpráv.

1. Vyberte řádek protokolu a klepnutím na tlačítko Uložit zprávu uložíte zprávu na jednotku USB.

Hlášení můžete uložit, když je program spuštěn.

Můžete sledovat a exportovat následující seznam chyb:

- Nouzové zastavení
- Porucha
- Výjimky interního PolyScope
- ¹Zastavení robota
- Neošetřená výjimka v URCap
- Porušení

Exportovaná zpráva obsahuje: uživatelský program, protokol historie, instalaci a seznam spuštěných služeb.

¹Zastavení robota se u robotů Universal Robots dříve označovalo jako „ochranné zastavení“.

Soubor technické podpory Soubor zprávy obsahuje informace, které jsou užitečné pro diagnostiku a reprodukci problémů. Soubor obsahuje záznamy o předchozích poruchách robota, stejně jako o aktuálních konfiguracích, programech a instalacích robota. Soubor zprávy lze uložit na externí jednotku USB. Na obrazovce Protokol klepněte na **Soubor podpory** a postupujte podle pokynů na obrazovce pro přístup k funkci.

**POZNÁMKA**

Proces exportu může trvat až 10 minut v závislosti na rychlosti USB disku a velikosti souborů shromážděných ze souborového systému robota. Zpráva je uložena jako běžný soubor zip, který není chráněn heslem a může být před odesláním na technickou podporu upraven.

13.4. Správce programů a instalací

Description

Ve Správci souborů a instalací se nachází tři ikony, které umožňují vytvářet, načítat a konfigurovat programy a instalace:

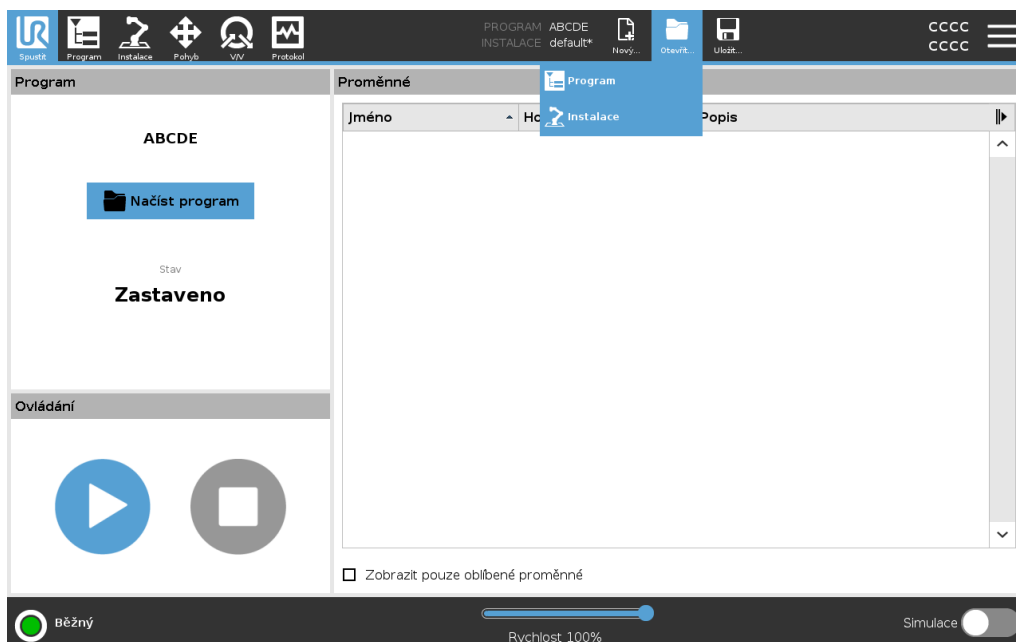
- **Nový...** Umožňuje vytvořit nový program a/nebo instalaci.
- **Otevřít...** Umožňuje načíst program a/nebo instalaci.
- **Uložit...** Nabízí možnosti uložení programu a/nebo instalace.

Cesta k souboru zobrazuje aktuální název načteného programu a typ instalace. Cesta k souboru se změní, když vytvoříte nebo načtete nový program nebo instalaci. Pro robota můžete mít několik instalačních souborů. Programy vytvořily zatížení a automaticky používají aktivní instalaci.



Načtení programu

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Otevřít...** a vyberte Program.
2. Na obrazovce Načíst program vyberte existující program a klepněte na Otevřít.
3. V cestě k souboru ověřte, zda je zobrazen požadovaný název programu.

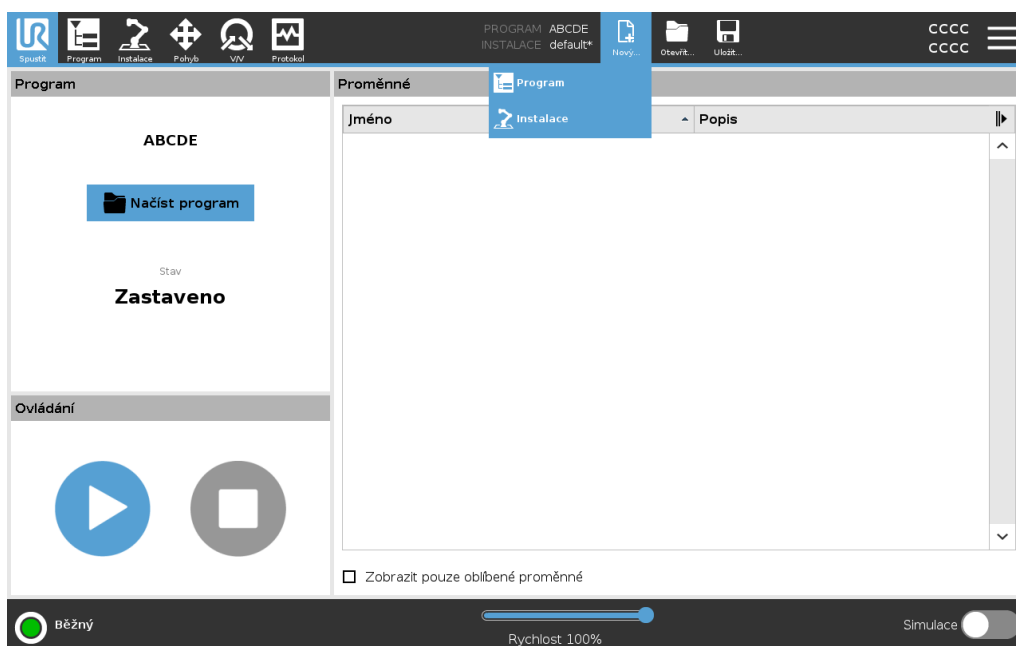


Načtení instalace

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Otevřít...** a vyberte možnost Instalace.
2. Na obrazovce Načíst instalaci robota vyberte stávající instalaci a klepněte na Otevřít.
3. V poli Safety Configuration (Bezpečnostní konfigurace) vyberte Apply and restart (Použít a restartovat) a vyzvěte robota k restartu
4. Vyberte Nastavit instalaci pro nastavení instalace pro aktuální program.
5. V cestě k souboru ověřte, zda je zobrazen požadovaný název instalace.

Vytvoření nového programu

1. Ve Správci programu a instalace klepněte na **Nový...** a vyberte Program.
2. Na obrazovce Program nakonfigurujte nový program podle potřeby.
3. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Uložit...** a vyberte Uložit vše nebo Uložit program jako...
4. Na obrazovce Uložit program jako přiřaďte název souboru a klepněte na Uložit.
5. V cestě k souboru ověřte, zda je zobrazen nový název programu.



Vytvoření nové instalace

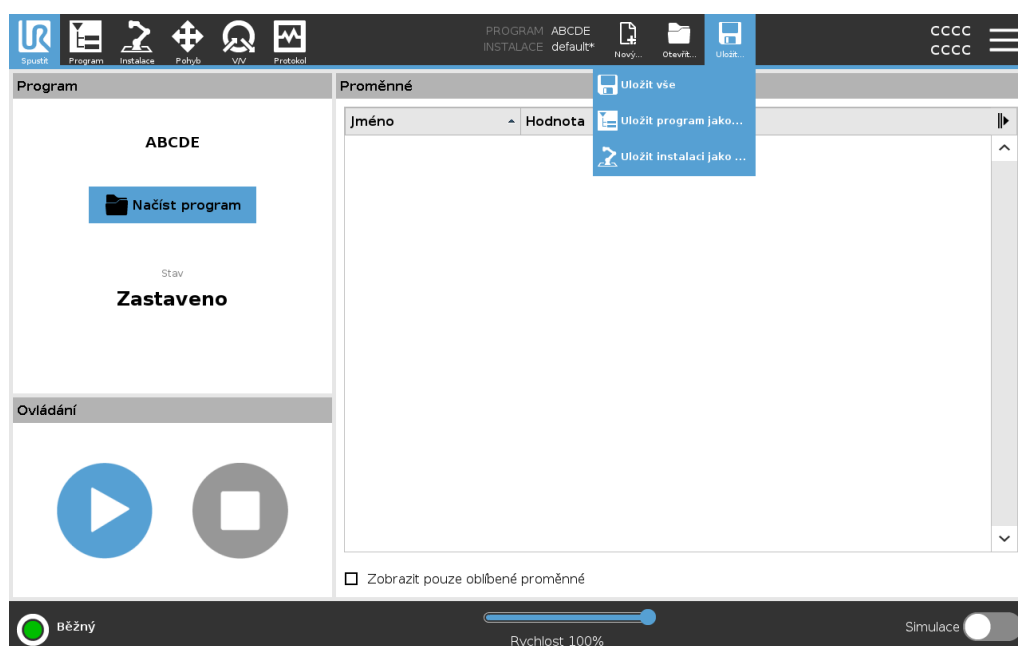
Po vypnutí robota uložte instalaci k použití.

1. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Nový...** a vyberte možnost Instalace.
2. Klepněte na Potvrdit bezpečnostní konfiguraci.
3. Na obrazovce Instalace nakonfigurujte novou instalaci podle potřeby.
4. Ve Správci programů a instalací klepněte na **Uložit...** a vyberte Uložit instalaci jako...
5. Na obrazovce Save Robot Installation (Uložit instalaci robota) přiřaďte název souboru a klepněte na Save (Uložit).
6. Vyberte Nastavit instalaci pro nastavení instalace pro aktuální program.
7. V Cesta k souboru ověřte, zda je zobrazen nový název instalace.

Použití možnosti uložení

Uložit... V závislosti na programu/instalaci, kterou načítáte/vytváříte, můžete:

- **Uložit vše** pro okamžité uložení aktuálního programu a instalace, aniž by systém vyzval k uložení do jiného umístění nebo jiného názvu. Pokud nejsou provedeny žádné změny v programu nebo instalaci, tlačítko Uložit vše... se zobrazí deaktivované.
- **Uložit program jako...** pro změnu názvu a umístění nového programu. Současná instalace je také uložena s existujícím názvem a umístěním.
- **Uložit instalaci jako...** pro změnu nového názvu a umístění instalace. Aktuální program je uložen s existujícím názvem a umístěním.



13.5. Přístup k datům robota

Description Možnost Informace vám dává přístup k zobrazení různých typů údajů o robotovi. Můžete zobrazit následující typy dat robota:

- Obecné
- Verze
- Právní informace

**Zobrazení údajů
o robotovi**

1. V záhlaví klepněte na **nabídku možností**.
2. Vyberte možnost **Informace**.
3. Klepnutím na možnost **Obecné** si otevřete informace o verzi softwaru robota, síťovém nastavení a sériovém čísle.

Pro ostatní typy dat můžete:

- Klepnutím na možnost **Verze** můžete zobrazit podrobnější údaje o verzi softwaru robota.
- Klepnutím na možnost **Právní ujednání** zobrazit údaje o licencích softwaru robota.

4. Klepnutím na možnost **Zavřít** vrátit na svoji obrazovku.

14. Likvidace a životní prostředí

Popis

S roboty e-Series společnosti Universal Robots musí být nakládáno v souladu s platnými vnitrostátními zákony, nařízeními a normami.

Roboti e-Series od společnosti Universal Robots jsou vyráběni s ohledem na omezené používání nebezpečných látek vzhledem ochraně životního prostředí, které definuje směrnice RoHS 2011/65/EU. Mezi tyto látky patří rtuť, kadmium, olovo, chrom VI, polybromované bifenylly a polybromované difenylethery.

Poplatek orgánu DPA-System za nakládání s elektronickým odpadem z robotů společnosti Universal Robots e-Series, prodávaných na dánském trhu, uhradila společnost Universal Robots A/S předem. Dovozci ze zemí uvedených v Evropské směrnici 2012/19/EU o odpadních elektrických a elektronických zařízeních (WEEE) jsou povinni k zápisu do příslušného vnitrostátního registru WEEE ve své zemi.

Poplatek je obvykle nižší než 1EUR/robot. Seznam vnitrostátních registrů najdete zde: <https://www.ewrn.org/national-registers>.

15. Posouzení rizik

Popis

Posouzení rizik je zákonným požadavkem a musí být provedeno dodavatelským integrátorem nebo uživatelem robota UR v roli integrátora.

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

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

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

Rizika spojená s robotem

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

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

Upozornění

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

**VAROVÁNÍ**

Neprovedení posouzení rizik kolaborativní aplikace může zvýšit nebezpečí.

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

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

Potenciální nebezpečí

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

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

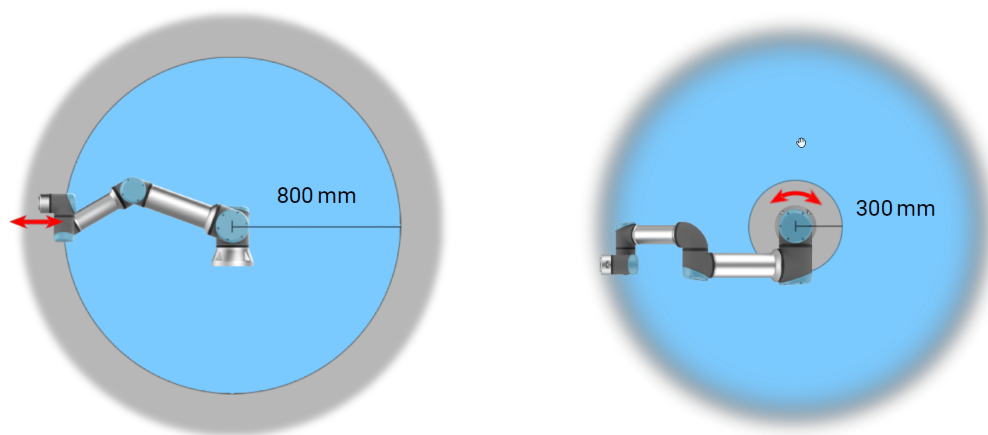
Informace o časech zastavení a brzděné dráze, viz kapitola [Bezpečnostní funkce a rozhraní](#) a příloha [Brzdná doba a brzdná dráha](#).

15.1. Nebezpečí přiskřípnutí

Description

Nebezpečí přiskřípnutí můžete zabránit odstraněním překážek v těchto oblastech, jiným umístěním robotu nebo použitím kombinace bezpečnostních rovin a omezení kloubů, které eliminují nebezpečí tím, že zabrání pohybu robotu v příslušné oblasti jeho pracovního prostoru.

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



Vzhledem k fyzikálním vlastnostem robotického ramena je třeba určitým oblastem pracovního prostoru věnovat pozornost v souvislosti s riziky skřípnutí. Jedna oblast (vlevo) je definována pro radiální pohyb, když je kloub zápěstí 1 vzdálen alespoň 800 mm od základny robotu. Druhá oblast (vpravo) je ve vzdálenosti 300 mm od základny robotu při pohybu tangenciálním směrem.

15.2. Brzdná doba a brzdná dráha

Description**POZNÁMKA**

K dispozici je možnost uživatelského nastavení maximální bezpečnostní doby a vzdálenosti.

Pokud se použije uživatelské nastavení, rychlost programu se dynamicky nastaví tak, aby vždy odpovídala vybraným mezím.

Grafická data poskytnutá pro **kloub 0 (základna)**, **kloub 1 (rameno)** a **kloub 2 (loket)** platí pro brzdnou dráhu a dobu zastavení:

- Kategorie 0
- Kategorie 1
- Kategorie 2

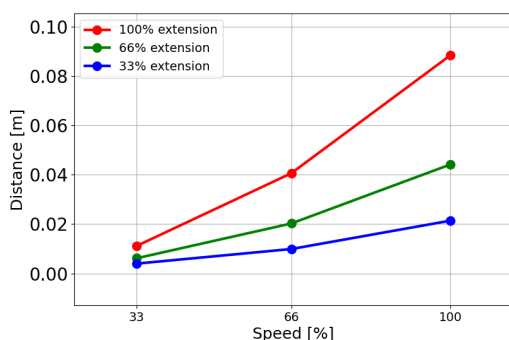
Na **kloubu 0** byl proveden test pomocí vodorovného pohybu, kde osa otáčení byla kolmá k zemi. Během testů **kloubu 1** a **kloubu 2** sledoval robot svislou dráhu, kde osa otáčení byla paralelní k zemi, a ve chvíli, kdy se robot pohyboval směrem dolů, bylo provedeno zastavení.

Osa Y je vzdálenost od místa zahájení zastavení do konečné pozice.

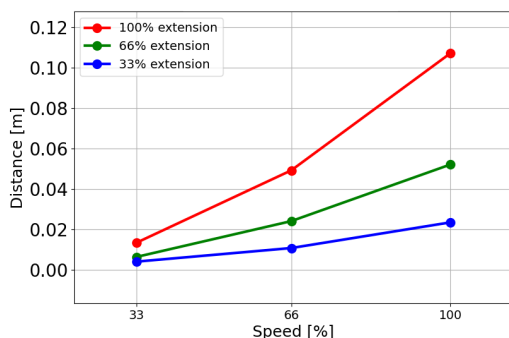
Těžiště užitečného zatížení je na přírubě nástroje.

Kloub 0
(ZÁKLADNA)

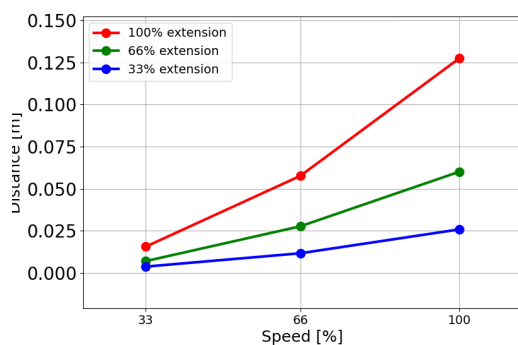
Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
33 % ze 16 kg



Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
66 % ze 16 kg

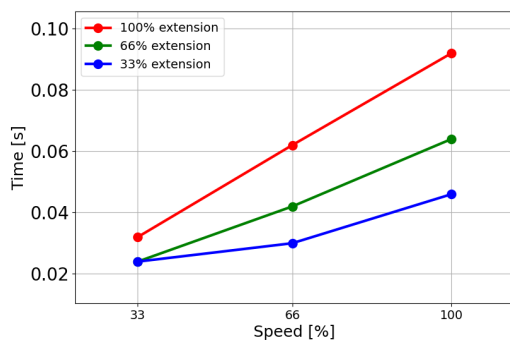


Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
maximálním
zatížení 16 kg

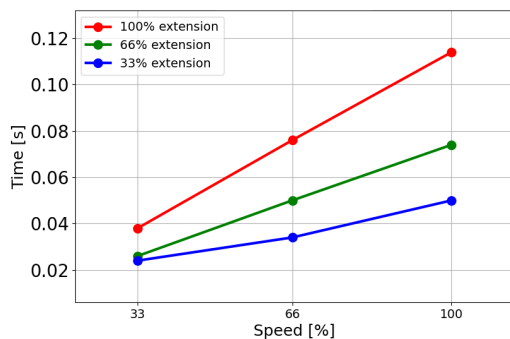


Kloub 0
(ZÁKLADNA)

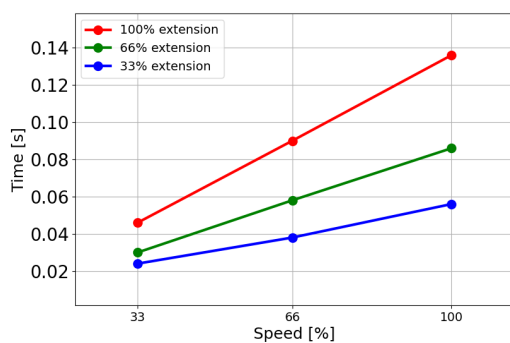
Čas do zastavení
v sekundách při
33 % ze 16 kg



Čas do zastavení
v sekundách při
66 % ze 16 kg

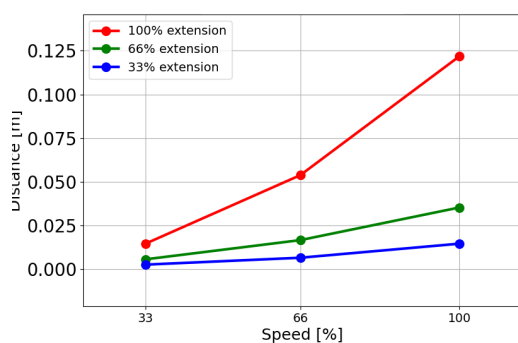


Čas do zastavení
v sekundách při
maximálním
zatížení 16 kg

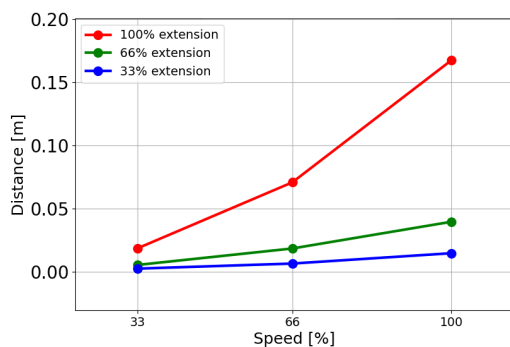


Kloub 1 (RAMENO)

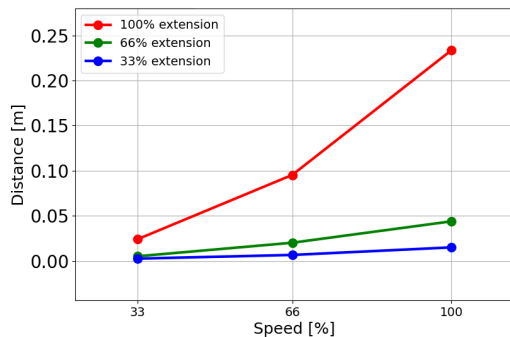
Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
33 % ze 16 kg



Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
66 % ze 16 kg

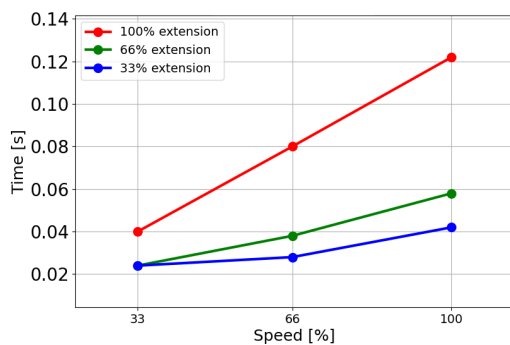


Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
maximálním
zatížení 16 kg

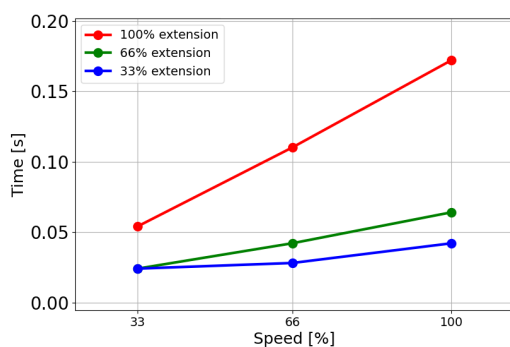


Kloub 1 (RAMENO)

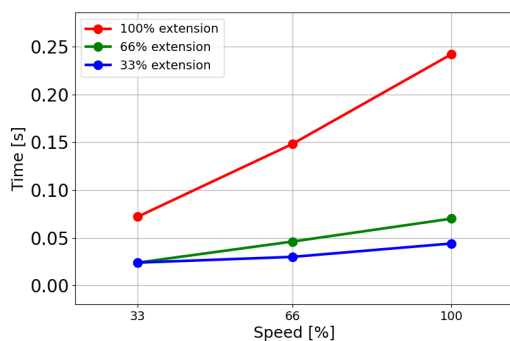
Čas do zastavení
v sekundách při
33 % ze 16 kg



Čas do zastavení
v sekundách při
66 % ze 16 kg

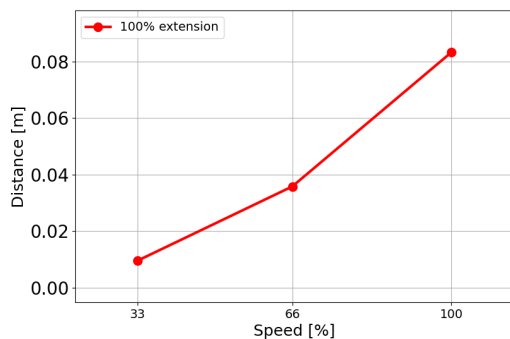


Čas do zastavení
v sekundách při
maximálním
zatížení 16 kg

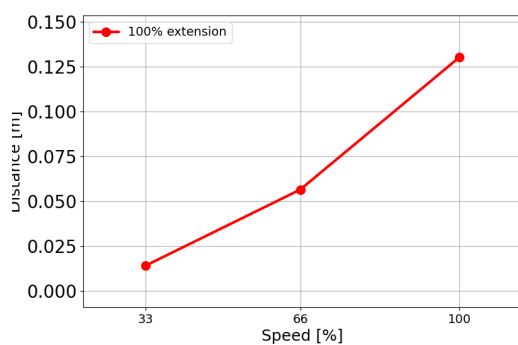


Kloub 2 (LOKET)

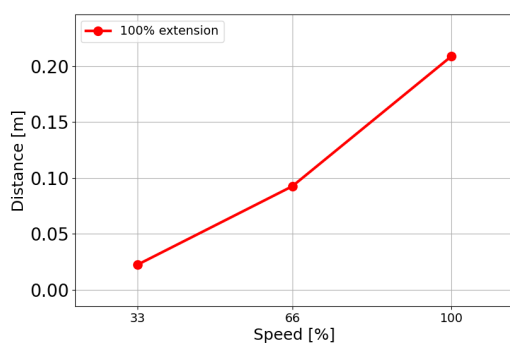
Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
33 % ze 3 kg



Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
66 % ze 3 kg

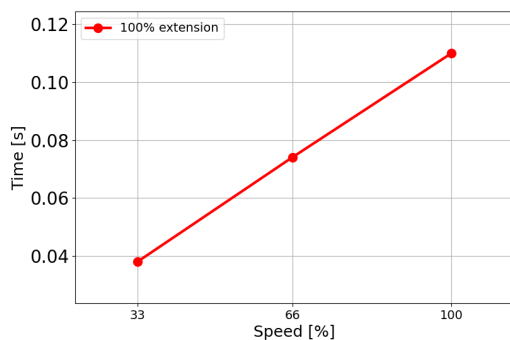


Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
maximálním
zatížení 3 kg

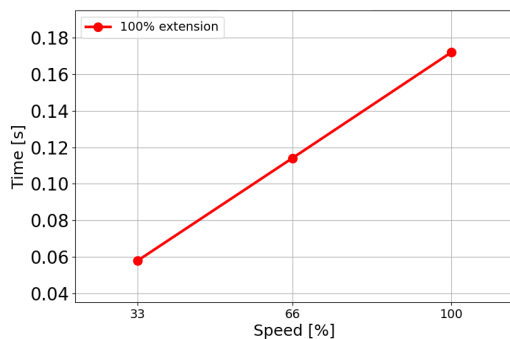


Kloub 2 (LOKET)

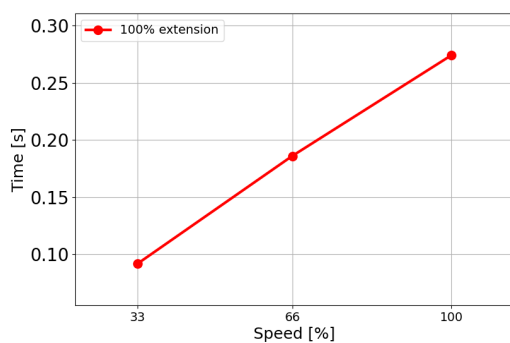
Čas do zastavení
v sekundách při
33 % ze 3 kg



Čas do zastavení
v sekundách při
66 % ze 3 kg



Čas do zastavení
v sekundách při
maximálním
zatížení 3 kg



15.3. Uvedení do provozu

Popis

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

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

16. Prohlášení a certifikáty (originál EN)

EU Declaration of Incorporation (DOI) (in accordance with 2006/42/EC Annex II B) original EN	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s)	
Product and Function:	Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with control box & with or without teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).
Model:	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series): Below cited certifications and this declaration include: - Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP). - Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
Note: This Declaration of Incorporation is NOT applicable when the UR OEM Controller is used.	
Serial Number:	Starting 2023500000 and higher year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 3=UR3e, 0=UR10e (10kg), 2=UR10e(12.5), 6=UR16e sequential numbering, restarting at 0 each year
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.
It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below: When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and providing the Declaration of Conformity.	
I. Machinery Directive 2006/42/EC II. Low-voltage Directive 2014/35/EU III. EMC Directive 2014/30/EU	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 Annex VI. It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive. Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607 (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610 (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(I) (II) EN 60204-1:2018 as applicable (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-4:2019
---	---	--



Reference to other technical standards and technical specifications used:		
(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 as applicable (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068- 2-27:2008 (III) EN 60068-2- 64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2]
The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK015892.		

Odense Denmark, 10 January 2024

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

17. Prohlášení a certifikáty

Překlad původního návodu

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

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

(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607	(I) (II) EN 60204-1:2018 v relevantních případech (II) EN 60529:1991+A1:2000+A2:2013 (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (I) EN 60947-5-8:2020 (III) EN 61000-3-2:2019	(II) EN 60664-1:2007 (III) EN 61000-3-3: 2013 (III) EN 61000-6-1:2019, POUZE UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-2:2019 (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011, POUZE UR3e a UR5e (III) EN 61000-6-4:2019
(I) EN ISO 13732-1:2008 v relevantních případech (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate č. 44 207 14097610		
(I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015		

Odkaz na jiné použité technické normy a technické specifikace:

(I) ISO 9409-1:2004 [typ 50-4-M6] (I) ISO/TS 15066:2016 v relevantních případech (III) EN 60068-2-1: 2007 (III) EN 60068-2-2:2007	(II) EN 60320-1:2021 (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019	(II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 61326-3-1: 2017 [průmyslové prostory SIL 2]
---	--	--

Výrobce nebo jeho zplnomocněný zástupce předá příslušné informace o neúplném strojním zařízení na odůvodněnou žádost vnitrostátních orgánů. Schválení úplného systému zabezpečování jakosti (ISO 9001) oznámeným subjektem Bureau Veritas, osvědčení #DK015892.

18. Certifikáty

Popis

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

Certifikace

	TÜV Rheinland	Certifikáty TÜV Rheinland podle EN ISO 10218-1 a EN ISO 13849-1. TÜV Rheinland znamená bezpečnost a kvalitu prakticky ve všech oblastech podnikání a života. Společnost byla založena před 150 lety a je jedním z předních světových poskytovatelů testovacích služeb.
 TÜVRheinland®	TÜV Rheinland North America	V Kanadě kanadský elektrotechnický předpis CSA 22.1, článek 2-024 požaduje, aby bylo zařízení certifikováno zkušební organizací schválenou Kanadskou radou pro normy.
	CHINA RoHS	Roboti UR řady e-Series vyhovují metodám řízení CHINA RoHS pro regulaci znečištění elektronickými informačními produkty.
	Bezpečnostní certifikát KCC	Roboty e-Series od společnosti Universal Robots byly posouzeny a splňují bezpečnostní normy značky KCC.
	Registrace KC	Roboty e-Series od společnosti Universal Robots byly posouzeny z hlediska shody pro použití v pracovním prostředí. V případě použití v domácím prostředí proto hrozí riziko rušení rádiovým signálem.
	Delta	Průmyslové roboty e-Series od společnosti Universal Robots jsou testovány z hlediska výkonnosti certifikací DELTA.

**Certifikace
dodavatelů
třetích stran**

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

**Certifikace
zkoušení u
výrobce**

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

**Prohlášení v
souladu se
směrnicemi EU**

Přestože jsou směrnice EU relevantní pro Evropu, některé země mimo Evropu uznávají a/nebo vyžadují prohlášení EU. Evropské směrnice jsou k dispozici na oficiálních stránkách: <http://eur-lex.europa.eu>.

Podle Směrnice o strojních zařízeních jsou roboty Universal Robots částečně dokončenými stroji, a proto na nich nesmí být umístěna značka CE.

Prohlášení o začlenění (DOI) podle Směrnice o strojních zařízeních najdete v kapitole: Prohlášení a certifikáty.

19. Certifikáty

TÜV Rheinland

Page 1

Certificate

Certificate no.

T 72404326 0001

License Holder:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Report Number: 31875333 004**Client Reference:** Roberta Nelson Shea**Certification acc. to:** EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 13849-1:2015**Product Information****Certified Product:** Industrial Robot**Model Designation:** UR3, UR5, UR10, UR3e, UR5e,
UR10e, UR16e, UR20, UR30**Technical Data:** Rated Voltage: AC 100-200V, 50/60Hz or
AC 200-240V, 50/60Hz
Rated Current: 15A or 8A
Protection Class: I**Remarks:** Solely assessed per standards listed above.
The robot is only a component in a final robot application,
collaborative or non-collaborative. The final
application/installation must comply with EN ISO 10218-2
accordingly.

Replaces Certificate T72190266.

Appendix: 1, 1-68**Date of issue:** 2024-02-27
(yr/mo/day)

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

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

www.tuv.com

 TÜVRheinland®

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



TÜV Rheinland North
America

Page 1

Certificate

Certificate no.	CA 72405127 0001		
License Holder: Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	Manufacturing Plant: Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark		
Report Number:	31875333 006	Client Reference:	Roberta Nelson Shea
Certification acc. to:	CAN/CSA-Z434-14 + GI1 (R2019)		
Product Information			
Certified Product:	Industrial Robot		
Model Designation:	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e, UR20, UR30		



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

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

www.tuv.com



Čína RoHS

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



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots 机器人：基本系统 UR3 / UR5 / UR10 / UR3e / UR5e / UR10e UR16e / UR20 / UR30	X	O	X	O	X	X
O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006. O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。 X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006. X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。 (企业可在此处·根据实际情况对上表中打“X”的技术原因进行进一步说明。) Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period: 下列项目是损耗品,因而它们的有用环境寿命可能短于基本系统和可选项目的使用时间: Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces 电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口 Refer to product manual for detailed conditions of use. 详细使用情况请阅读产品手册。 Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability. Universal Robots 鼓励回收再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.						

Bezpečnost KC



자율안전확인 신고증명서

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

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

2019년 10월 18일

한국산업안전보건공단 이사장



Registrace KC

7B76-CFA2-5057-8A0F

방송통신기자재등의 적합등록 필증

Registration of Broadcasting and Communication Equipments

상호 또는 성명 Trade Name or Registrant	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) Equipment Name	UR e-Series robot
기본모델명 Basic Model Number	UR16e
파생모델명 Series Model Number	
등록번호 Registration No.	R-R-URK-UR16e
제조사/제조(조립)국가 Manufacturer/Country of Origin	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 Date of Registration	2019-09-26
기타 Others	

위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.

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

2019년(Year) 09월(Month) 26일(Day)

국립전파연구원장



Director General of National Radio Research Agency

※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다.

위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.



Prostředí

Climatic and mechanical assessment



Client Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	Force Technology project no. 117-32120
Product identification UR 3 robot arms UR 3 control boxes with attached Teach Pendants. UR 5 robot arms UR5 control boxes with attached Teach Pendants. UR10 robot arms: UR10 control boxes with attached Teach Pendants. See reports for details.	
Force Technology report(s) DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069 DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068	
Other document(s)	
Conclusion The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details). IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 °C, 16 h IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 16 h IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g ² /Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks	
Date Hørsholm, 25 August 2017	Assessor  Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

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

20. Tabulka s bezpečnostními funkcemi

Description

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



POZNÁMKA

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

SF# a Bezpečnostní funkce

SF1 Nouzové zastavení (podle ISO 13850)

Viz poznámky pod čarou

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

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

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

SF3 Limit polohy kloubu (omezení měkké osy)

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

SF4 Rychlostní limit kloubu

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

Mezní hodnota kroutícího momentu kloubu

Překročení limitu vnitřního momentu kloubu (pro každý kloub) má za následek zastavení kat. 0³. Toto nastavení není přístupné uživateli; jedná se o tovární nastavení. NENÍ to uváděno jako bezpečnostní funkce, protože neexistují žádná uživatelská nastavení a žádné uživatelské konfigurace.

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

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

SF6 Rychlostní limit TCP & lokte

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

SF7 Limit síly (TCP)

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

SF8 Limit hybnosti

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

SF9 Limit výkonu

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

**SF10 Výstup UR
Robot Estop**

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

**SF11 UR Robot
Pohyb: Digitální
výstup**

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

**SF12 UR Robot
Nezastavuje se:
Digitální výstup**

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

**SF13 UR Robot
Omezený režim:
Digitální výstup**

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

**SF14 UR Robot
není v omezeném
režimu: Digitální
výstup**

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

**SF15 Časový
limit zastavení**

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

**SF16 Limit
brzděné dráhy**

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

SF17 Bezpečná výchozí poloha - „monitorovaná poloha“

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

Poznámky pod čarou k tabulce 1

¹Komunikace mezi přenosným ovládacím panelem, řídicí jednotkou a mezi částmi robota (mezi klouby) jsou podle normy IEC 61784-3 na úrovni SIL 2 pro bezpečnostní údaje.

²Ověření nouzového zastavení: tlačítko Estop na přenosném ovládacím terminálu je vyhodnoceno v rámci terminálu a následně komunikováno¹ bezpečnostní řídicí jednotce prostřednictvím komunikace SIL2. Chcete-li ověřit funkčnost nouzového zastavení na přenosném terminálu, stiskněte na terminálu tlačítko Estop a zkontrolujte, zda dojde ke spuštění funkce nouzového zastavení. Tím se ověří, zda je nouzové zastavení správně napojeno na přenosný terminál, zda funguje tak, jak má, a zda je terminál propojen s řídicí jednotkou.

³Kategorie zastavení dle normy IEC 60204-1 (NFPA79). Pro nouzové zastavení jsou podle normy IEC 60204-1 povoleny pouze kategorie zastavení 0 a 1.

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

⁴Doporučuje se používat bezpečnostní funkce doby zastavení a vzdálenosti zastavení UR. Tyto limity by měly být ve vaší aplikaci použity pro hodnoty doby zastavení/bezpečné vzdálenosti.

⁵Zastavení robota se u robotů Universal Robots dříve označovalo jako „ochranné zastavení“.

20.1. Tabulka 1a

Omezený režim Změna nastavení parametrů SF

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

Bezpečnostní resetování

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

VSTUP třípolohového aktivačního zařízení

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

VSTUP přepínače režimů

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

VSTUP volnoběhu

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

20.2. Tabulka 2

Popis

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

**Kolaborativní
provoz, edice
2011, odstavec
5.10.2**

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

**Kolaborativní
provoz, edice
2011, odstavec
5.10.3**

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

**Kolaborativní
provoz, edice
2011, odstavec
5.10.4**

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



Kolaborativní
provoz, edice
2011, odstavec
5.10.5

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

Název softwaru: PolyScope 5
Verze Software: 5.20
Verze dokumentu: 20.7.56



711-100-00