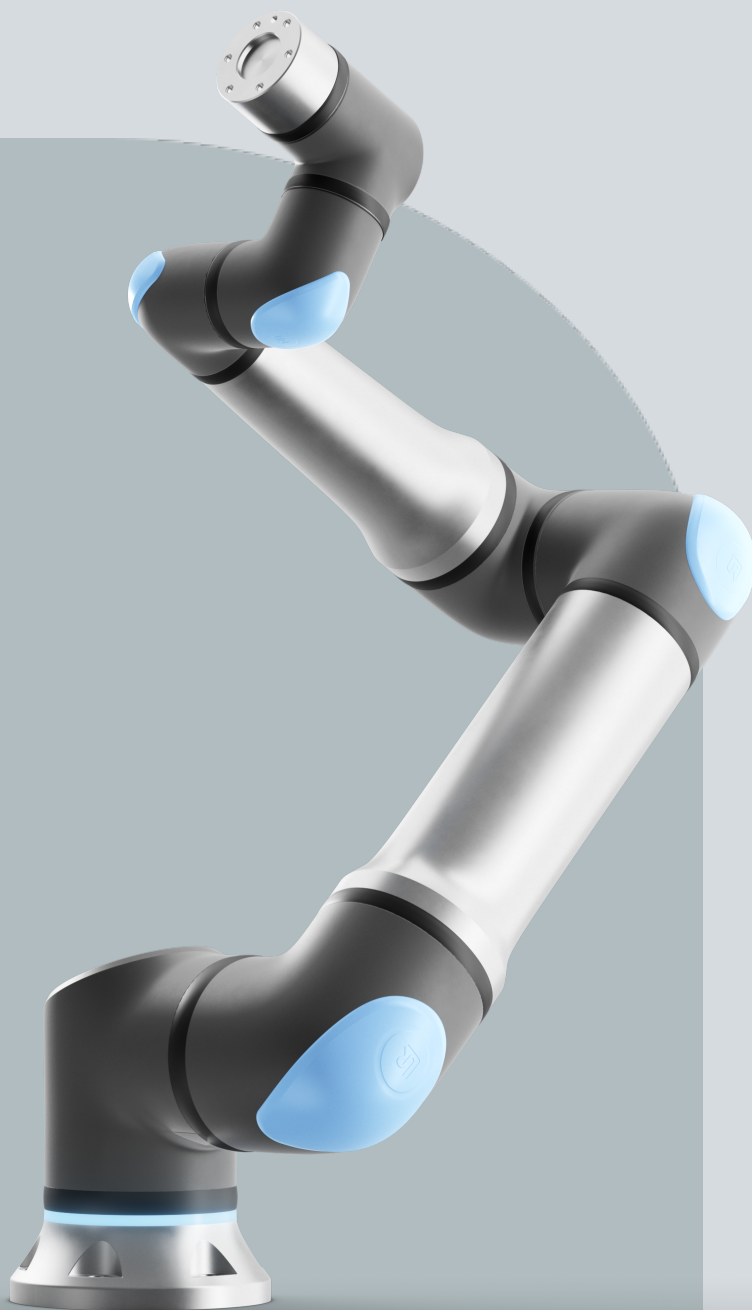




UNIVERSAL ROBOTS

Uživatelská příručka

UR30 PolyScope X





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 © 2009-2025 by Universal Robots A/S.

Logo Universal Robots je registrovaná ochranná známka společnosti Universal Robots A/S.



Obsah

1. Odpovědnost a zamýšlené použití	11
1.1. Omezení odpovědnosti	11
1.2. Účel použití	11
2. Váš robot	14
2.1. Technické specifikace UR30	18
2.2. Přenosný ovládací terminál s Třípolohovým aktivačním zařízením	19
2.2.1. Funkce tlačítek na 3PE ovládacím terminálu	21
2.3. Přehled rozhraní PolyScope X	22
2.3.1. Dotyková obrazovka	24
2.3.2. Ikony	24
3. Světelný kruh	27
4. Bezpečnost	29
4.1. Obecné	29
4.2. Typy bezpečnostního hlášení	30
4.3. Všeobecná upozornění a varování	31
4.4. Integrace a odpovědnost	33
4.5. Kategorie zastavení	33
5. Zvedání a manipulace	34
5.1. Control Box and Teach Pendant	36
5.2. Rameno robota	36
5.2.1. Použití kulatého popruhu	36
6. Montáž a upevnění	38
6.1. Zajištění ramene robota	39
6.2. Dimenzování stojanu	41
6.3. Popis montáže	43
6.4. Pracovní a provozní prostor	45
6.4.1. Singularita	46
6.4.2. Pevná a mobilní instalace	47
6.5. Volný prostor kolem ovládací jednotky	48
6.6. Připojení robota: Kabel základní příruby	49
6.7. Připojení robota: Kabel robota	50
6.8. Síťová připojení	51
7. Karta Aplikace	53
7.1. Komunikace	54
8. První spuštění	55



8.1. Zapnutí robota	56
8.2. Vložení sériového čísla	56
8.3. Spuštění ramene robota	57
8.4. Vypnutí robota	57
9. Instalace	58
9.1. Upozornění a varování ve vztahu k elektrickému zařízení	58
9.2. Připojovací porty ovládací jednotky	60
9.3. Ethernet	61
9.4. Instalace 3PE ovládacího terminálu	62
9.4.1. Instalace hardwaru	62
9.5. V/V rozhraní ovladače	65
9.6. Bezpečnostní V/V	68
9.6.1. Signály bezpečnostních I/O	72
9.7. Třípolohové aktivační zařízení	77
9.8. Univerzální analogový vstup/výstup	78
9.8.1. Analogový vstup: Komunikační rozhraní	79
9.9. Univerzální digitální vstupy/výstupy	80
9.9.1. Digitální výstup	81
9.10. Integrace koncového efektoru	81
9.10.1. Vstupy/výstupy nástroje	82
9.10.2. Maximální užitečné zatížení	84
9.10.3. Vzdálené ovládání zapnutí/vypnutí	86
9.10.4. Zabezpečení nástroje	87
9.10.5. Nastavit náklad	88
9.10.6. Specifikace instalace vstupů/výstupů nástroje	89
9.10.7. Zdroj napájení nástroje	90
9.10.8. Digitální výstupy nástroje	91
9.10.9. Digitální vstupy nástroje	92
9.10.10. Analogové vstupy nástroje	92
9.10.11. Komunikace nástroje V/V	93
10. První použití	94
10.1. Nastavení	94
10.1.1. Heslo	95
10.1.2. Přístup k Secure Shell (SSH)	99
10.1.3. Oprávnění	99
10.1.4. Služby	100
10.2. Bezpečnostní prvky a rozhraní	100
10.2.1. Konfigurovatelné bezpečnostní funkce	101
10.2.2. Bezpečnostní funkce	102
10.3. Bezpečnostní konfigurace	102

10.4. Nastavení bezpečnostního hesla softwaru	102
10.5. Bezpečnostní limity softwaru	103
10.5.1. Limity robota	103
10.5.2. Bezpečnostní roviny	105
11. Posouzení kybernetických hrozeb	107
11.1. Obecná kybernetická bezpečnost	107
11.2. Požadavky na kybernetickou bezpečnost	107
11.3. Pokyny pro posílení kybernetické bezpečnosti	109
12. Komunikační sítě	110
12.1. Ethernet/IP	111
12.2. Profinet	112
12.3. UR Connect	115
13. Nouzové události	119
13.1. Nouzové zastavení	119
13.2. Pohyb bez napájení pohonu	120
13.3. Provozní režim	121
14. Přeprava	123
14.1. Uložení přenosného ovládacího terminálu	124
15. Údržba a opravy	125
15.1. Testování účinnosti zastavení	126
15.2. Čištění a kontrola ramene robota	126
16. Likvidace a životní prostředí	132
17. Posouzení rizik	134
17.1. Nebezpečí přiskřípnutí	138
17.2. Brzdná doba a brzdná dráha	139
17.3. Uvedení do provozu	146
18. Prohlášení a certifikáty (originál EN)	147
19. Prohlášení a certifikáty	149
20. Certifikáty	151
21. Certifikáty	153



1. Odpovědnost a zamýšlené použití

1.1. Omezení odpovědnosti

Popis	Žádné informace uvedené v tomto návodu nelze považovat za záruku ze strany společnosti UR, že průmyslový robot nezpůsobí úraz nebo škodu, a to ani v případě, že průmyslový robot dodržuje všechny bezpečnostní pokyny pro použití.
--------------	---

1.2. Účel použití

Popis



POZNÁMKA

Společnost Universal Robots nenese žádnou odpovědnost a nepřebírá žádnou odpovědnost za neschválené použití svých robotů nebo použití, pro které její roboty nejsou určeny, a společnost Universal Robots nebude poskytovat žádnou podporu pro nezamýšlené použití.



PŘEČTĚTE SI MANUÁL

Používání robotu v rozporu se zamýšleným použitím může vést ke vzniku nebezpečných situací.

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

Roboti Universal Robots jsou určeni pro průmyslové použití, k manipulaci s nástroji/koncovými efekty a přípravky nebo ke zpracování či přenosu dílů nebo výrobků.

Všechny roboty Universal Robots jsou vybaveny bezpečnostními funkcemi, které jsou primárně určeny ke kolaborativním aplikacím, ve kterých robot pracuje ve spolupráci s člověkem. Nastavení bezpečnostních funkcí musí být nastavena na vhodné hodnoty podle posouzení rizik aplikace robota.

Robot a ovládací jednotka jsou určeny pro vnitřní použití, kde obvykle dochází pouze k nevodivému znečištění, tj. Prostředí se stupněm znečištění 2.

Kolaborativní aplikace jsou určeny pouze pro aplikace, které nejsou nebezpečné, pokud je celá aplikace, včetně nástroje / koncového efektoru, obrobku, překážek a dalších strojů, nízkoriziková podle posouzení rizik konkrétní aplikace.



VAROVÁNÍ

Používání robotů UR nebo výrobků UR mimo určené použití může mít za následek úraz, smrt a/nebo majetkovou újmu. Nepoužívejte robot UR ani výrobky UR k žádnému z níže uvedených nezamýšlených použití a aplikací:

- Lékařské použití, tj. použití v souvislosti s nemocí, úrazem nebo postižením člověka, včetně následujících účelů:
 - Rehabilitace
 - Posouzení
 - Kompenzace nebo zmírnění
 - Diagnostika
 - Léčba
 - Chirurgie
 - Zdravotní péče
 - Protézy a další pomůcky pro tělesně postižené osoby
 - Jakékoli použití v blízkosti pacientů
- Manipulace, zvedání nebo přeprava osob
- Jakékoli použití vyžadující dodržování specifických hygienických a/nebo sanitačních norem, jako je blízkost nebo přímý kontakt s potravinami, nápoji, farmaceutickými a/nebo kosmetickými výrobky.
 - UR kloubové mazivo uniká a může být také uvolněno jako pára do vzduchu.
 - UR kloubové mazivo není „potravinářské“.
 - Roboti UR nesplňují žádné normy pro potraviny, National Sanitization Foundation (NSF), Food and Drug Administration (FDA) ani hygienické normy.

Hygienické normy, například ISO 14159 a EN 1672-2, vyžadují provedení posouzení hygienických rizik.

- Jakékoli použití nebo aplikace odchylovající se od zamýšleného použití, specifikací a certifikací robotů UR nebo produktů UR.
- Nesprávné použití je zakázáno, protože důsledkem může být smrt, úraz osob a/nebo majetková újma

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



VAROVÁNÍ

Robota nijak neupravujte. Koncové krytky e-Series neupravujte ani neměňte. Jakákoliv úprava může mít za následek nepředvídatelná rizika. Veškeré autorizované demontáže a zpětné montáže se provádějí v servisním středisku UR nebo je mohou provádět kvalifikované osoby podle nejnovější verze příslušných servisních návodů.

**VAROVÁNÍ**

Nezohlednění zvýšených rizik vyplývajících z dosahu, nákladu, pracovních točivých momentů a rychlostí spojených s použitím robotu může mít za následek úraz nebo smrt.

- Posouzení rizik vaší aplikace musí zahrnovat rizika spojená s dosahem, pohybem, nákladem a rychlostí robotu, koncového efektoru a obrobku.

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.

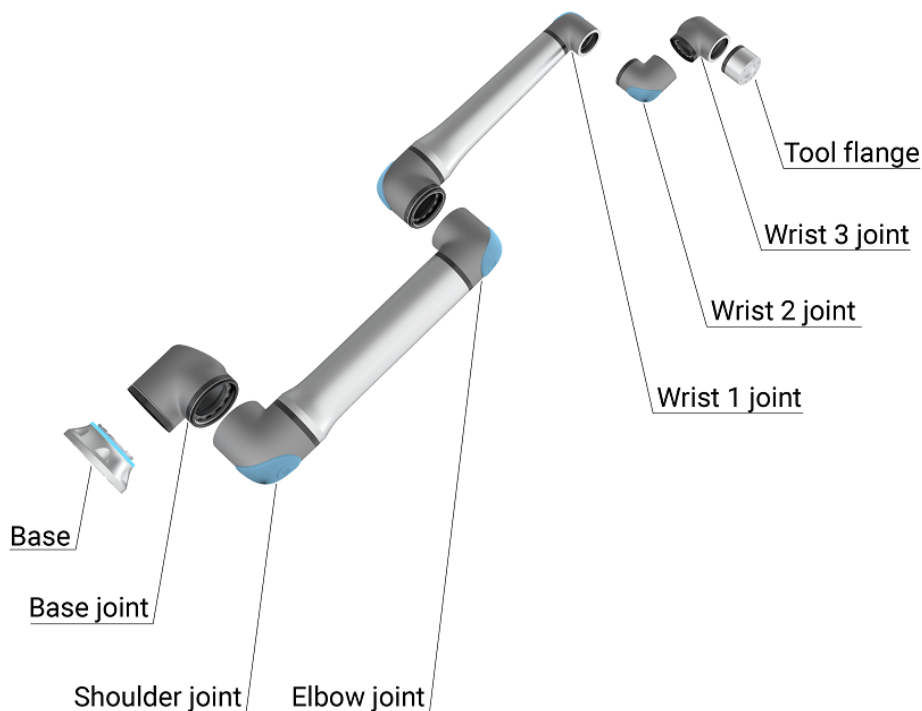
Balení obsahuje

- 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.

Informace o tomto návodu Tento návod obsahuje bezpečnostní informace, pokyny pro bezpečné používání a pokyny k montáži robotického ramene, ovládací jednotky a přenosného ovládacího terminálu. Najdete zde také návod, jak začít s instalací a naprogramováním robotu.

Přečtěte si informace o zamýšleném použití a dodržujte je. Provedte posouzení rizik. Nainstalujte a používejte v souladu s elektrickými a mechanickými specifikacemi uvedenými v tomto uživatelském návodu.

Posouzení rizik vyžaduje pochopení nebezpečí, rizik a opatření ke snížení rizik pro robotickou aplikaci. Integrace robotů může vyžadovat základní úroveň vzdělání mechanice a elektrotechnice.

Zřeknutí se odpovědnosti za obsah Společnost Universal Robots A/S nadále zlepšuje spolehlivost a výkonnost svých produktů, a proto si vyhrazuje právo upgradovat produkty a produktovou dokumentaci bez předchozího upozornění. Universal Robots A/S věnuje veškerou péči tomu, aby byl obsah uživatelského návodu přesný a správný, ale za případné chyby či chybějící informace nenese žádnou odpovědnost.

Tento návod neobsahuje informace o záruce.

myUR Portál myUR vám umožňuje zaregistrovat všechny roboty, sledovat servisní případy a odpovídat na obecné dotazy týkající se podpory.

Pro přístup k portálu se přihlaste na myur.universal-robots.com.

Na portálu myUR se vašimi případy zabývá buď váš preferovaný distributor, nebo jsou eskalovány k týmům zákaznického servisu společnosti Universal Robots. Můžete se také přihlásit k monitorování robotů a spravovat další uživatelské účty ve vaší společnosti.

Podpora Stránka podpory www.universal-robots.com/support obsahuje ostatní jazykové verze tohoto návodu

UR+ Online showroom UR+ www.universal-robots.com/plus nabízí špičkové produkty pro přizpůsobení vaší aplikace s robotem UR. Vše potřebné najdete na jednom místě - od nástrojů a příslušenství až po software.

Produkty UR+ se připojují k robotům UR a spolupracují s nimi, což zajišťuje jednoduché nastavení a celkově bezproblémovou uživatelskou zkušenost. Všechny výrobky UR+ společnost UR pečlivě testuje.

Prostřednictvím naší softwarové platformy plus.universal-robots.com můžete zároveň přistupovat k partnerskému programu UR+ a navrhnout pro roboty UR uživatelsky přívětivější produkty.

Fóra UR Fórum UR forum.universal-robots.com umožňuje nadšencům do robotů nejrozličnějších dovednostních úrovní spojit se s UR i mezi sebou navzájem, klást otázky a sdílet informace. Přestože fórum UR bylo vytvořeno společností UR+ a naši administrátoři jsou zaměstnanci UR, 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 UR30

Typ robota	UR30
Maximální užitečné zatížení	30 kg (66,1 lb) 35 kg (77,1 lb) s okrajovými podmínkami podle příručky
Dosah	1300 mm / 51,18 in
Stupně volnosti	6 rotačních spojů
Programování	PolyScope GUI na 12" dotykové obrazovce. nebo PolyScope X GUI na 12" dotykové obrazovce.
Spotřeba (průměrná)	750 W (max.) Přibl. 300 W pomocí typického programu
Rozmezí okolní teploty	0-50 °C s omezeným výkonem od 35 °C a výše.
Bezpečnostní funkce	17 sofistikovaných bezpečnostních funkcí. PLd kategorie 3 v souladu s: EN ISO 13849-1.
Klasifikace IP	Rameno robota: IP65, ovládací jednotka: IP44, přenosný ovládací terminál: IP54
Klasifikace čistých prostor	Robotické rameno: třída ISO 4, ovládací jednotka: ISO třída 4, přenosný ovládací terminál: Třída ISO 1
Stupeň znečištění	Bude přidáno
Vlhkost	Bude přidáno
Hluk	Rameno robota: méně než 65 dB(A), ovládací jednotka: méně než 50 dB(A)
V/V porty nástroje	2 digitální vstupy, 2 digitální výstupy, 2 analogové vstupy
Napájení a napětí V/V nástroje	2 A (dvojpínové napájení) 1 A (jednopínové napájení) & 12 V/24 V
Přesnost senzoru momentu	10 N
Rychlost	Všechny klouby zápěstí: Max. 210 °/s Loket: Max. 150 °/s Základna a ramenní klouby: max. 120 °/s Nástroj: cca 2 m/s / cca 78,7 in/s
Opakovatelnost pozice	± 0,1 mm / ± 0,0039 palců (3,9 mil.) podle ISO 9283
Rozsahy kloubů	± 360 ° pro všechny klouby
Stopa	Ø245 mm / 9,65 palce
Materiály	Hliník, plast PC/ASA, ocel
Hmotnost robota	63,5 kg / 140 lb
Frekvence aktualizace systému	500 Hz
Velikost ovládací jednotky (š × v × h)	460 mm x 449 mm x 254 mm/ 18,2 palce x 17,6 palce x 10 palce
Hmotnost ovládací jednotky	12 kg / 26,5 lb
V/V porty ovládací jednotky	16 digitálních vstupů, 16 digitálních výstupů, 2 analogové vstupy, 2 analogové výstupy
Napájení přes V/V ovládací jednotky	24 V / 2 A
Komunikace	MODBUS TCP & adaptér EthernetNet/IP, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0
Zdroj napájecí ovládací jednotky	100-240 VAC, 47-440 Hz
Jmenovitý zkratový proud (SCCR)	200 A
Velikost (š × v × h)	300 mm × 231 mm × 50 mm
Hmotnost OP	1,8 kg / 3,961#160;lb

Kabel OP: ovládací panel - ovládací jednotka	4,5 m / 177 palců
Kabel robota: rameno robota - ovládací jednotka	Hiflex (PUR) 6 m / 236 in x 12,1 mm

2.2. Přenosný ovládací terminál s Třípolohovým aktivačním zařízením

Popis

V závislosti na generaci robota může váš přenosný ovládací terminál obsahovat vestavěné 3PE zařízení. Nazývá se Přenosný ovládací terminál s třípolohovým aktivačním zařízením (3PE TP).

Roboti s vyšším užitečným zatížením mohou používat pouze 3PE TP.

Pokud používáte 3PE TP, tlačítka jsou umístěna na spodní straně přenosného ovládacího terminálu, jak je znázorněno níže. Můžete použít libovolné tlačítko podle svých preferencí.

Pokud je přenosný ovládací terminál odpojen, je nutné připojit a nakonfigurovat externí 3PE zařízení. Funkce 3PE TP se rozšiřují na rozhraní PolyScope, kde jsou v záhlaví uvedeny další funkce.

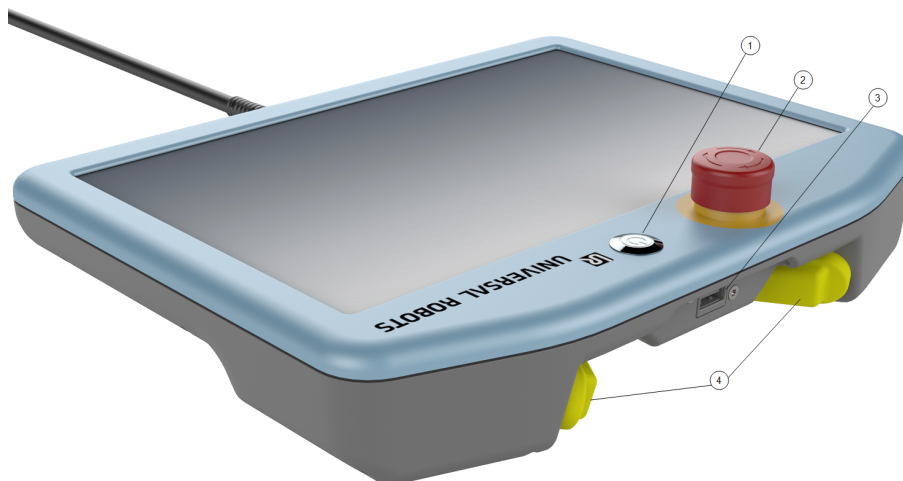


POZNÁMKA

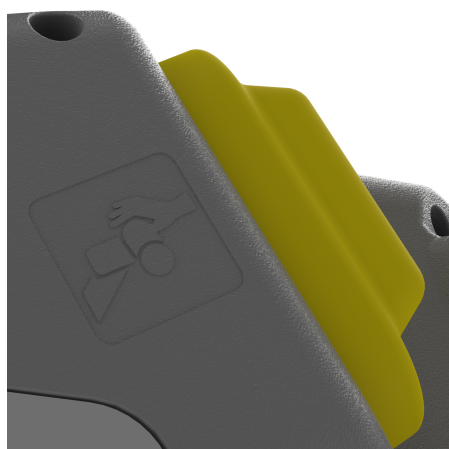
- Pokud jste zakoupili robota UR20 nebo UR30, nebude přenosný ovládací terminál bez 3PE zařízení fungovat.
- Použití UR20 nebo UR30 vyžaduje při programování nebo učení externí aktivační zařízení nebo přenosný ovládací terminál s třípolohovým aktivačním zařízením v dosahu aplikace robota. Viz ISO 10218-2.
- Přenosný ovládací terminál s třípolohovým aktivačním zařízením není součástí zakoupené ovládací jednotky OEM Control Box, proto není funkce aktivačního zařízení poskytována.

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

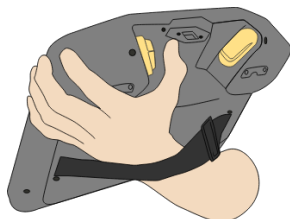


POZNÁMKA

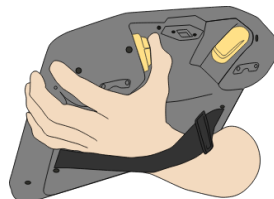
Tlačítka 3PE jsou aktivní pouze v manuálním režimu. V automatickém režimu nevyžaduje pohyb robota žádnou interakci s 3PE.

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

2.3. Přehled rozhraní PolyScope X

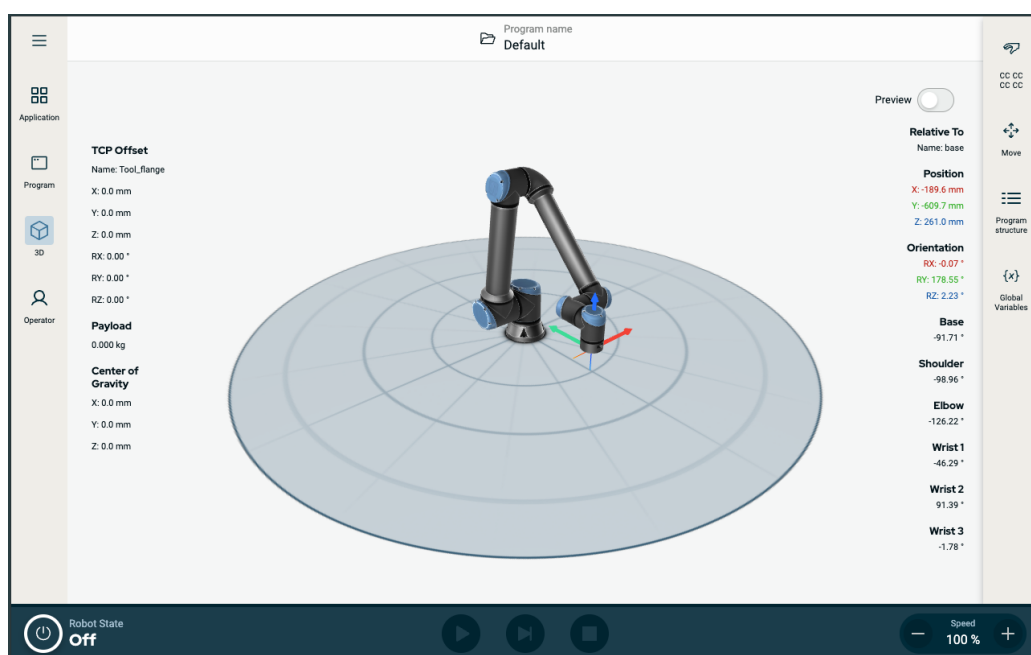
Přehled

PolyScope X je grafické uživatelské rozhraní (GUI) nainstalované na přenosném ovládacím terminálu a slouží pro ovládání robotického ramene prostřednictvím dotykové obrazovky. Toto rozhraní PolyScope X umožňuje vytvářet, načítat a spouštět programy.

Uspořádání obrazovky

Rozhraní je rozděleno tak, jak je znázorněno na následujícím obrázku:

- **Záhlaví** - s tlačítkem pro načtení nebo vytvoření programů a přístupem k programovým modulům.
- **Levé záhlaví** - s ikonami/kartami pro výběr hlavní obrazovky.
- **Pravé záhlaví** - s ikonami/kartami pro výběr obrazovky multitaskingu.
- **Zápatí** - s tlačítky pro ovládání výkonu robota a načteného programu.

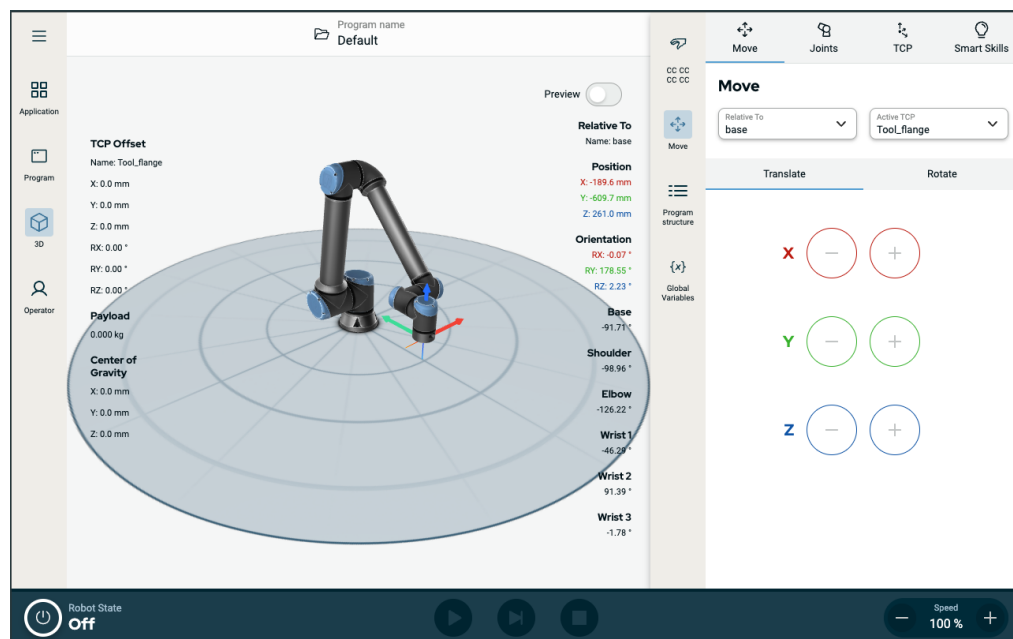


Kombinace obrazovek

Hlavní obrazovka a obrazovka multitaskingu tvoří kombinaci ovládací obrazovky pro robota.

Obrazovka multitaskingu je nezávislá na hlavní obrazovce, takže můžete úlohy provádět samostatně. Můžete například nakonfigurovat program na hlavní obrazovce a současně pohybovat ramenem robota na obrazovce multitaskingu. Obrazovku multitaskingu můžete také skrýt, pokud není potřeba.

- **Hlavní obrazovka** - s poli a možnostmi, které řídí a monitorují akce robota.
- **Obrazovka multitaskingu** - obsahuje pole a možnosti často spojené s hlavní obrazovkou.



Číslo 1.2: Hlavní obrazovka a obrazovka multitaskingu

Zobrazení/skrytí obrazovky multitaskingu

1. Klepnutím na libovolnou ikonu v pravém záhlaví zobrazíte obrazovku multitaskingu.
Pravé záhlaví se rozšiřuje do středu obrazovky, aby se přizpůsobilo obrazovce multitaskingu.
2. Klepnutím na aktuálně vybranou ikonu v pravém záhlaví skryjete obrazovku multitaskingu.

2.3.1. Dotyková obrazovka

Popis	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
Použití dotykové obrazovky	Citlivost na dotyk je navržena tak, aby se zabránilo nesprávnému výběru na PolyScope X a aby se zabránilo neočekávanému pohybu robota. Nejlépeších 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. Následující část uvádí a definuje ikony/karty a tlačítka v rozhraní PolyScope X. Následující část uvádí a definuje ikony/karty a tlačítka v rozhraní PolyScope X.

2.3.2. Ikony

Ikony levého záhlaví

Ikona	Název	Popis
	Obsluha	Představuje jednoduchý způsob ovládání robota pomocí předem sestavených programů.
	Aplikace	Slouží ke konfiguraci nastavení ramene robota a externích zařízení, např. upínání a TCP.
	Program	Upravuje aktuální program robota.
	3D	Ovládá a/nebo reguluje pohyby robota.
	Více	Přístup k informacím a nastavení.
	Informace	Zobrazí informace o robotu.



Nastavení

Pro konfiguraci nastavení softwaru, např. jazyka a jednotek.



Výkon

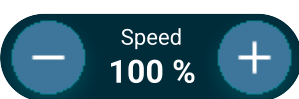
Pro zapnutí nebo vypnutí robota.



Bezpečnostní kontrolní součet

Zobrazí aktivní bezpečnostní kontrolní součet a podrobné parametry a změni provozní režim.

Tlačítka zápatí

Ikona	Název	Popis
		
	Inicializovat	Spravuje stav robota. Pokud je ČERVENÝ, stiskněte jej pro zprovoznění robota. - Černá: Vypnuto. Rameno robota je v pozastaveném stavu. - Oranžová: Nečinnost. Rameno robota je zapnuto, ale není připraveno k běžnému provozu. - Oranžová: Uzamčeno. Rameno robota je uzamčeno. - Zelená: Normální. Rameno robota je zapnuto a je připraveno k běžnému provozu. - Červená: Chyba. Robot je v chybovém stavu, například v nouzovém zastavení (e-stop). - Modrá: Přechod. Robot přechází do jiného stavu, například uvolňuje brzdu.
		
		
		
		
	Play	Spustí aktuálně nahraný program.
	Krok	Umožňuje spuštění programu v jednotlivých krocích.
	Stop	Zastaví aktuálně načtený program.
	Posuvník rychlosti	Spravuje stav robota. Pokud je ČERVENÝ, stiskněte jej pro zprovoznění robota.

3. Světelný kruh

Popis

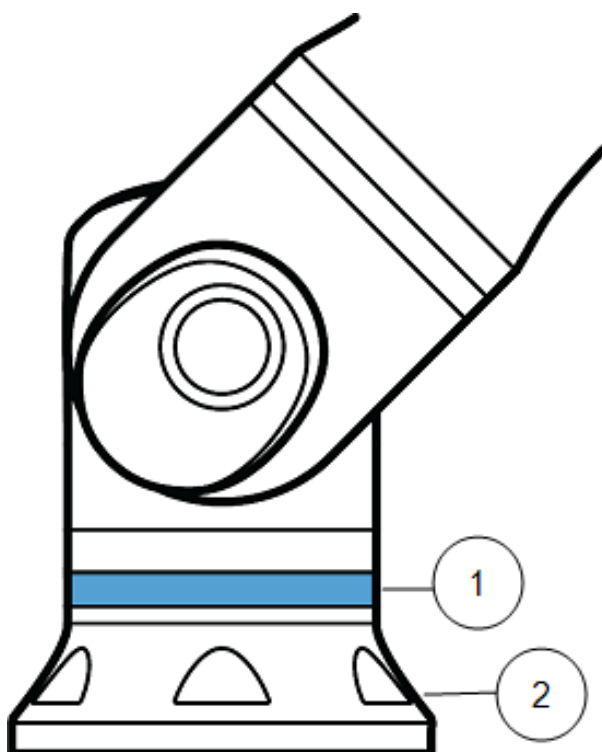
Světelný kruh na základně robota indikuje stav, jak je popsáno v tabulce níže.



POZNÁMKA

Konfiguraci světelného kruhu může uživatel upravit a/nebo zakázat.

Základna robota



1. Světelný kruh
2. Základna

Barevné
kódy

barev	Režim	
	Nepřetržitě svítí	Pomalé blikání 0,5 Hz
Červená	Robot se nepohybuje nebo se zastavuje. 1. Nouzové zastavení	
Žlutá	Robot se nepohybuje nebo se zastavuje. 1. Zastavení robota (dříve označované jako ochranné zastavení) 2. Obnova 3. Ochranné zastavení (všechny typy)	
Zelená	Automatický režim 1. Spuštěno	Automatický režim 1. Běží při snížených parametrech
Modrá	Manuální režim Není automatické, nepřesouvá se 1. Zaváděcí proces	Robot lze přemístit ručně 1. Zpětné řízení 2. Volnoběh
VYPNOUT	Rameno robota nemá k dispozici žádné napájení 1. Chyba 2. Narušení 3. Načítání obrazovky 4. VYPNUTÍ SYSTÉMU	

4. Bezpečnost

4.1. Obecné

Popis

Přečtěte si obecné bezpečnostní informace a pokyny týkající se posouzení rizik a zamýšleného použití. V následujících kapitolách jsou popsány a definovány funkce související s bezpečností, které jsou důležité zejména pro kolaborativní aplikace.



VAROVÁNÍ

Pro zajištění bezpečnosti personálu a zařízení musí být provedeno posouzení rizik aplikace.

Před prvním zapnutím robota si přečtěte specifické technické údaje týkající se montáže a instalace, ať dobře porozumíte integraci robotů UR.

Je důležité dodržovat všechny montážní pokyny uvedené v následujících částech tohoto návodu.



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 škody způsobené na robotovi či jiném zařízení v důsledku chyb v programování, neoprávněného přístupu k robotovi UR a jeho obsahu nebo nesprávného fungování robota.

4.2. 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.

4.3. Všeobecná upozornění a varování

Popis

Následující varovná hlášení se mohou opakovat, vysvětlovat nebo upřesňovat v následujících částech.



VAROVÁNÍ

Nedodržení níže uvedených obecných bezpečnostních zásad může mít za následek úraz nebo smrt.

- Zkontrolujte, zda jsou rameno a nástroj/koncový efektor robota správně a bezpečně přišroubovány.
- Ověřte, zda má robotická aplikace dostatek místa pro volný provoz.
- Ověřte, zda je personál chráněn po celou dobu životního cyklu robotické aplikace, včetně přepravy, instalace, uvedení do provozu, programování/výuky, provozu a používání, demontáže a likvidace.
- Ověřte, zda jsou bezpečnostní parametry konfigurace robota nastaveny s ohledem na ochranu personálu, včetně lidí, kteří se mohou nacházet v dosahu robotické aplikace.
- Pokud je robot poškozený, nepoužívejte ho.
- Při práci s robotem nenoste volné oblečení ani šperky. Dlouhé vlasy si svažte dozadu.
- Nepokládejte prsty za vnitřní kryt ovládací jednotky.
- Informujte uživatele o všech nebezpečných situacích a poskytované ochraně, vysvětlete případná 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.
- Upozorněte osoby, aby se držely mimo dosah robota, a to i v případě, že se robotická aplikace chystá ke spuštění.
- Dbejte na orientaci robota, abyste pochopili směr pohybu při používání přenosného ovládacího terminálu.
- Dodržujte požadavky ISO 10218-2.



VAROVÁNÍ

Manipulace s nástroji/koncovými efekty, které mají ostré hrany a/nebo místa s potenciálem skřípnutí, může vést k úrazu.

- 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 posouzení rizik před integrací a provozem může vést ke zvýšení rizika úrazu.

- Před zahájením provozu proveďte posouzení rizik a snižte rizika.
- Pokud to bude stanoveno na základě posouzení rizik, nevstupujte během provozu do okruhu pohybu robota ani se nedotýkejte robotické aplikace. Nainstalujte ochranné prvky.
- Přečtěte si informace o posouzení rizik.

**UPOZORNĚNÍ**

Použití robota s neodzkoušeným externím strojním zařízením nebo v neodzkoušené aplikaci může zvyšovat riziko úrazu osob.

- Otestujte všechny funkce a program robota zvlášť.
- Přečtěte si informace o uvedení do provozu.

**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 s příslušnými specifikacemi a upozorněními.

4.4. Integrace a odpovědnost

Popis

Informace v tomto návodu se nezabývají návrhem, instalací, integrací ani provozem robotické aplikace ani různými periferiemi, které se mohou promítat do bezpečnosti robotické aplikace. Robotická aplikace musí být navržena a instalována v souladu s bezpečnostními požadavky stanovenými v příslušných normách a předpisech země, kde je robot nainstalován.

Za to, že budou dodržovány platné předpisy v dané zemi a že budou odpovídajícím způsobem omezena veškerá rizika v robotické aplikaci, nesou odpovědnost osoby zajišťující integraci robotu UR. Patří sem například (výčet není vyčerpávající):

- Provedení posouzení rizik pro celý robotický systém
- Propojení s jinými stroji a další zabezpečení (pokud je to důležité z hlediska posouzení rizik)
- Nastavení správných bezpečnostních nastavení v softwaru
- Dohled na tým, aby nedošlo k úpravě bezpečnostních opatření
- Ověření návrhu, instalace a integrace robotické aplikace
- Specifikovat návod k obsluze
- Označit instalaci robota relevantními značkami a umístit kontaktní údaje na osobu provádějící instalaci
- Uchovávání veškeré dokumentace; včetně posouzení rizik aplikace, tohoto návodu a další příslušné dokumentace.

4.5. Kategorie zastavení

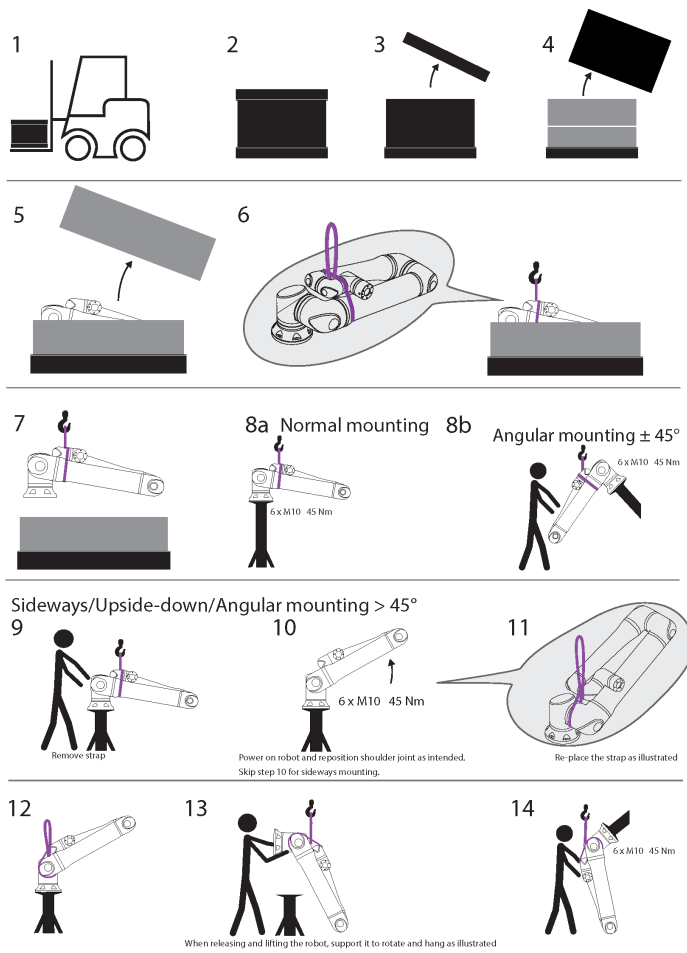
Popis

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.

5. Zvedání a manipulace



Tabulka

	Popis	Akce	Podrobnosti
1	Přeprava		
2	Otevření krabice		
3			
4			
5	Vyjmutí robotického ramene z krabice pomocí popruhu		
6			
7	Zvedání ramene robota pomocí popruhu a háku		Při uvolňování a zvedání robota jej podepřete, aby se otáčel a visel podle obrázku.
8a	Montáž	a. Běžná montáž	• Při používání popruh pevně upevněte. • Pokud popruh nepoužíváte, sejměte jej a uložte.
8b		b. Úhlová montáž +/-45 stupňů	
9	Příprava montáže	Boční/obrácená/úhlová montáž >45 stupňů	1. Odstraňte popruh 2. Zapněte robota a změňte polohu ramenního kloubu podle vašich potřeb. 3. Při boční montáži přeskočte krok 10. 4. Vyměňte popruh podle obrázku. 5. Přesuňte robota do montážní polohy. 6. Pevně utáhněte. 7. Odstraňte a uložte popruh.
10			
11			
12	Provedení montáže	Boční/obrácená/úhlová montáž >45 stupňů	Při uvolňování a zvedání robota jej podepřete, aby se otáčel a visel podle obrázku.
13			
14			

**VAROVÁNÍ**

Zvedání nebo přesun těžkých částí mohou vést ke zranění.

- Mohou být zapotřebí zvedací zařízení/pomůcky.

**VAROVÁNÍ**

Nesprávná montáž součástí a/nebo zapojení může vést ke zranění.

- Mohou být vyžadovány osobní ochranné prostředky (obuv, brýle, rukavice).

**UPOZORNĚNÍ**

Pokud není použito zvedací zařízení adekvátní hmotnosti robota, může dojít ke zranění a poškození majetku.

- Zvedací zařízení musí být schopno zvednout 64 kg, což je váha samotného robota.
- Zvedací zařízení musí být schopno zvednout 84 kg, což je váha robota s užitečným zatížením.

**POZNÁMKA**

Ve vaší zemi mohou platit zvláštní předpisy pro zvedání břemen při montáži.

- Dodržujte místní předpisy a pokyny pro zvedání břemen.

Podrobný popis instalace naleznete v návodu k instalaci v uživatelské příručce.

5.1. Control Box and Teach Pendant

Popis

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

5.2. Rameno robota

Popis

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.

5.2.1. Použití kulatého popruhu

Popis

Kulatý závěs dodává UR k robotům UR20 a UR30. Podle výrobce odpovídá kulatý popruh následujícím normám:

- EN 1492-1 :2000+A1 :2008 Textilní popruhy - Bezpečnost - Ploché tkané popruhy, vyrobené z umělých vláken, pro všeobecné použití.
- EN 1492-2 :2000+A1 :2008 Textilní popruhy - Bezpečnost - Kulaté popruhy, vyrobené z umělých vláken, pro všeobecné použití.

**VAROVÁNÍ**

Použití kulatého popruhu bez kontroly může vést ke zranění.

- Před a po každém použití popruh zkontrolujte.
- Pokud je to možné, kontrolujte popruh i během používání.

**VAROVÁNÍ**

Použití poškozeného kulatého popruhu může mít za následek zranění.

- Před každým použitím popruh pečlivě vizuálně zkontrolujte.
- Nepoužívejte popruh, pokud je prasklý, roztrhaný, nebo jsou uvolněné švy.
- Nepoužívejte popruh, pokud vykazuje známky poškození teplem.

**UPOZORNĚNÍ**

Nesprávné skladování a/nebo manipulace mohou způsobit poškození kruhového popruhu.

- Udržujte popruh mimo dosah kyselin a zásaditých látek.
- Chraňte popruh před ostrými hranami a třením.
- Nedělejte na popruhu uzly.

**POZNÁMKA**

Ve vaší zemi mohou platit zvláštní předpisy pro kontrolu zvedacích zařízení a vybavení.

- Dodržujte místní předpisy týkající se kontroly zdvihacích zařízení.
- Dodržujte místní předpisy týkající se četnosti kontrol zdvihacích zařízení.

Tabulka

Popis kulatého popruhu			
Položka	Kulatý popruh 1T x 1M/2M		
Barva	Fialová (podle EN 1492-2)		
Materiál	Polyester		
Faktor WLL	1,0 (1000 kg)	Přímý zdvih	
	0,8 (800 kg)	Katovská smyčka	

6. Montáž a upevnění

Popis 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. Vybalte 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

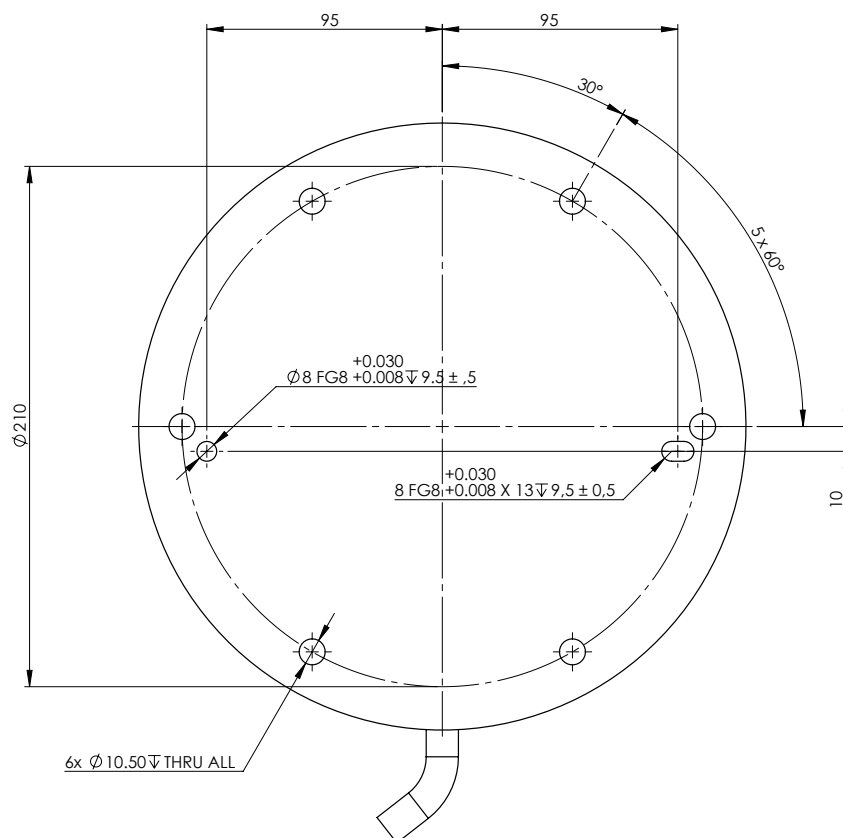
Nezajištění ramene robota k pevnému povrchu může vést ke zranění způsobenému pádem robota.

- Připevněte rameno robota k pevnému povrchu

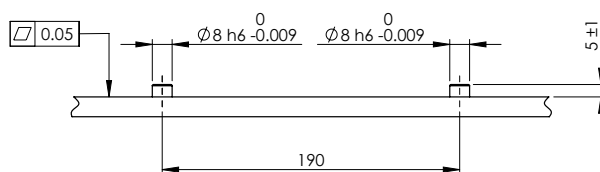
6.1. Zajištění ramene robota

Popis

Bottom View of Robot Base



Mounting Plate with Pins for Robot Base



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. V levém dolním rohu obrazovky klepněte na tlačítko Inicializovat a vypněte rameno robota.
Tlačítko se změní ze zeleného na červené.
2. Stisknutím vypínače na přenosném ovládacím terminálu vypnete ovládací jednotku.
3. Pokud se zobrazí dialogové okno Vypnout, klepněte na **Vypnout**.

V tomto okamžiku můžete pokračovat v:

- Odpojení síťového/napájecího kabelu ze síťové zásuvky.
- Nechte robota po dobu 30 sekund vybit veškerou uloženou energií.

Zajištění ramene robota

1. Umístěte rameno robotu na povrch, ke kterému má být přimontováno. Povrch musí být rovný a čistý.
2. Utáhněte šest šroubů M10 o pevnosti 8,8 na utahovací moment 45 Nm.
(Hodnoty momentů byly v SW 5.18 aktualizovány. Starší tištěná verze může zobrazovat jiné hodnoty)
3. Pokud je třeba provést přesnou opětovnou montáž robotu, použijte otvor Ø 8 mm a drážku Ø 8 × 13 mm s odpovídajícími polohovacími piny Ø 8 h6 v montážní desce dle ISO 2338.

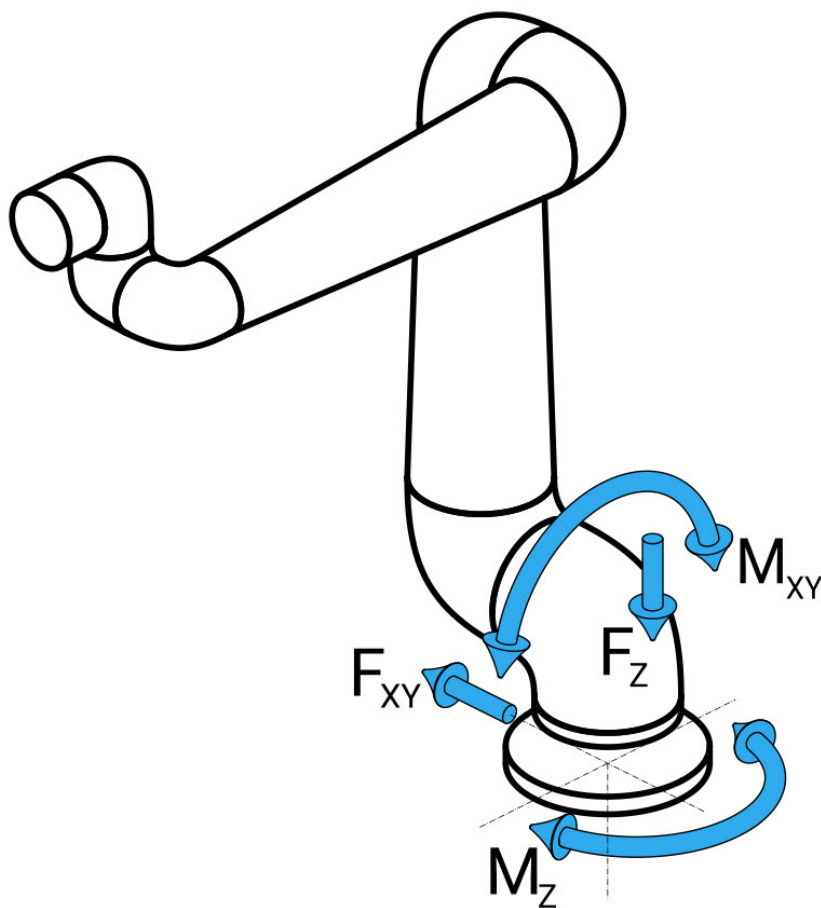
6.2. Dimenzování stojanu

Popis

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 .



Síla a moment v definici příruby 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]
UR30	2220	3520	2700	2370

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

Model robotu	Mz [Nm]	Fz [N]	Mxy [Nm]	Fxy [N]
UR30	1850	2690	1890	2080

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.

Bezpečnostní rezervy

Můžete 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.

6.3. Popis montáže

Popis

Rameno robotu (základna)	Upevnění pomocí čtyř šroubů 8,5 mm o pevnosti 8,8 do čtyř montážních otvorů M8 na základně.
Tool Flange	K upevnění nástroje k přírubě nástroje slouží čtyři závitové otvory M6. Šrouby M6 s pevností 8,8 se utahují silou 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	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.

**VAROVÁNÍ**

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

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

**VAROVÁNÍ**

Nestabilní montáž může vést ke zranění.

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

6.4. 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 místa pro montáž robota je nezbytné dbát na válcový prostor bezprostředně nad a pod základnou robota. Pohybu nástroje v blízkosti válcového prostoru je třeba se vyvarovat, protože to způsobuje rychlý pohyb kloubů, i když se nástroj pohybuje pomalu. To může způsobit, že robot pracuje neefektivně, a může to být překážkou při posuzování rizik.



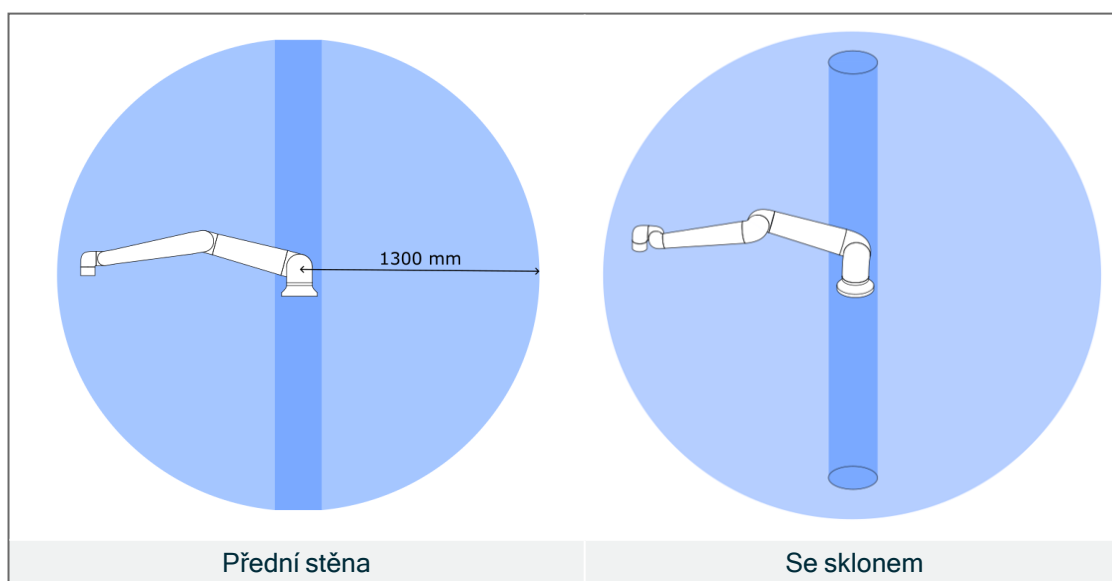
POZNÁMKA

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

- Robot dosahuje do vzdálenosti až 1300 mm od základního kloubu.
- Válcový prostor se nachází přímo nad a přímo pod základnou robota.
- Nástroj by se neměl pohybovat v blízkosti tohoto válcového prostoru, protože to způsobuje příliš rychlý pohyb v kloubech, i když se nástroj pohybuje pomalu. To může představovat riziko poškození majetku nebo robota.



6.4.1. Singularita

Popis

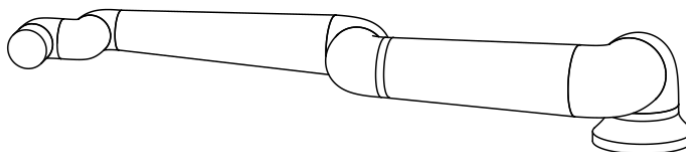
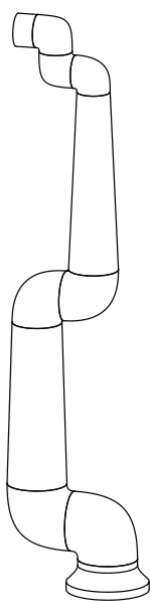
Singularita je pozice, která omezuje pohyb a možnost polohování robota. Rameno robota se může při dosažení a opuštění singularity zastavit nebo se pohybovat velmi prudce a rychle.



VAROVÁNÍ

Ujistěte se, že pohyb robota v blízkosti singularity nevytváří nebezpečí pro nikoho v dosahu ramene robota, koncového efektoru a obrobku.

- Nastavte bezpečnostní limity pro rychlost a zrychlení kloubu lokte.



Následující příčiny způsobují singularitu v rameni robota:

- Limit vnějšího pracovního prostoru
- Limit vnitřního pracovního prostoru
- Zarovnání zápěstí

Limit vnějšího pracovního prostoru

K singularitě dochází proto, že robot nedosáhne dostatečně daleko nebo dosáhne mimo maximální pracovní oblast.

Jak tomu zabránit: Uspořádejte zařízení kolem robota tak, aby se nedostalo mimo doporučený pracovní prostor.

Limit vnitřního pracovního prostoru

K singularitě dochází proto, že pohyby probíhají přímo nad nebo přímo pod základnou robota. To způsobuje, že je mnoho poloh/orientací nedosažitelných.

Jak tomu zabránit: Naprogramujte úlohu robota tak, aby nebylo nutné pracovat ve středovém válci nebo v jeho blízkosti. Můžete také zvážit montáž základny robota na vodorovný povrch, abyste mohli otočit centrální válec z vertikální do horizontální orientace, a tím jej případně oddálit od kritických oblastí úlohy.

Zarovnání zápěstí

K této singularitě dochází, protože kloub zápěstí 2 rotuje ve stejné rovině jako rameno, loket a kloub zápěstí 1. To omezuje rozsah pohybu ramene robota bez ohledu na pracovní prostor.

Jak tomu zabránit: Rozvrhněte úlohu robota tak, aby nebylo nutné klouby zápěstí robota tímto způsobem nastavovat. Můžete také posunout směr nástroje tak, aby nástroj směřoval vodorovně bez problematického zarovnání zápěstí.

6.4.2. Pevná a mobilní instalace

Popis

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.

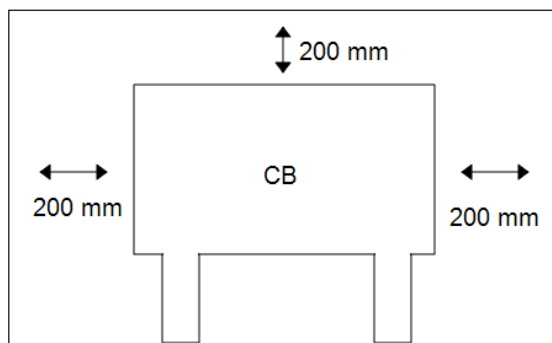
Konstrukce upevnění musí zajistit stabilitu při pohybech:

- ramene robota
- základny robota
- ramene i základny robota

6.5. Volný prostor kolem ovládací jednotky

Popis

Proudění horkého vzduchu v ovládací jednotce může způsobit poruchu zařízení. Doporučená vzdálenost od ovládací jednotky je 200 mm z každé strany, aby byl zajištěn dostatečný přívod chladného vzduchu.



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.

6.6. Připojení robota: Kabel základní přírubby

Popis Tento pododdíl popisuje připojení ramene robota nakonfigurovaného s konektorem kabelu na přírubě základny.

Konektor kabelu na přírubě základny Kabel na přírubě základny slouží k připojení robota k rameni robota a ovládací jednotce. 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

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

- Neprodlužujte 12 metrový kabel 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.

6.7. Připojení robota: Kabel robota

Popis Tento pododdíl popisuje připojení ramene robota nakonfigurovaného s fixním 12 metrů dlouhým kabelem.

Připojte rameno a řídící 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.

6.8. 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: „This part of IEC 61000 for emission requirement applies to electrical and electronic equipment intended for use within the environment of existing industrial (see 3.1.12) locations.“
- 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.

Parametr	Min.	Typ.	Max.	Jednotka
Vstupní napětí	90	-	264	V AC
Externí síťová pojistka (90-200 V)	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	300	750	W

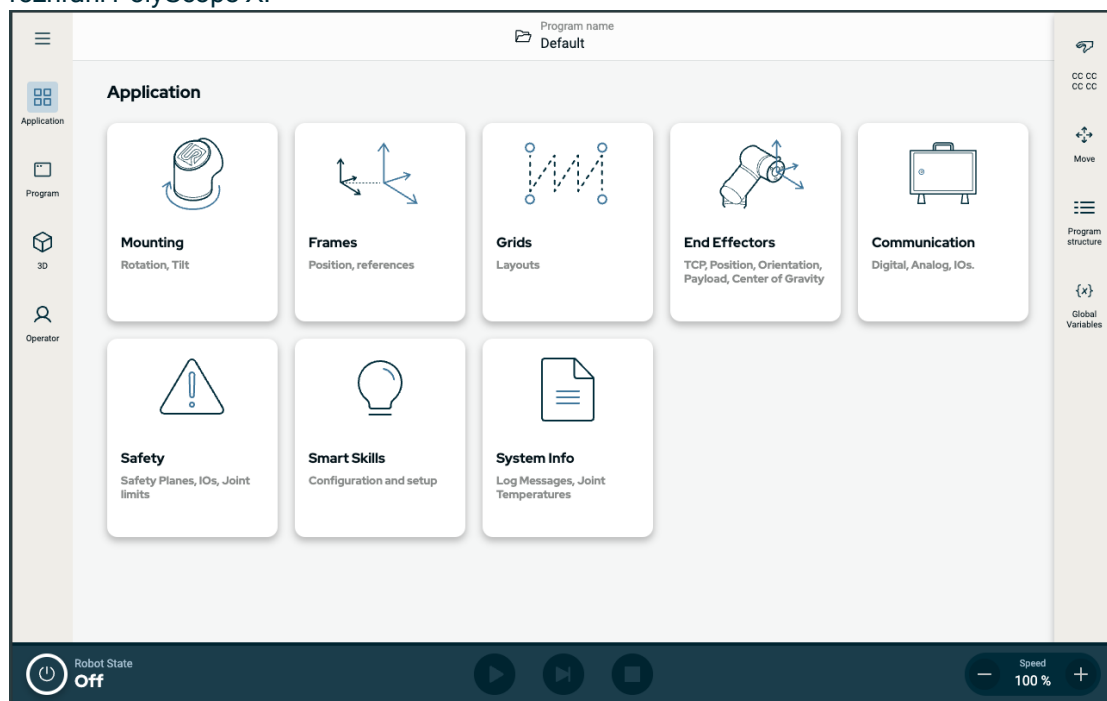
**VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD**

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 zemního 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.

7. Karta Aplikace

Karta Aplikace vám umožňuje konfigurovat nastavení, která ovlivňují celkový výkon robota a rozhraní PolyScope X.



Číslo 1.1: Obrazovka Aplikace zobrazující tlačítka aplikace.

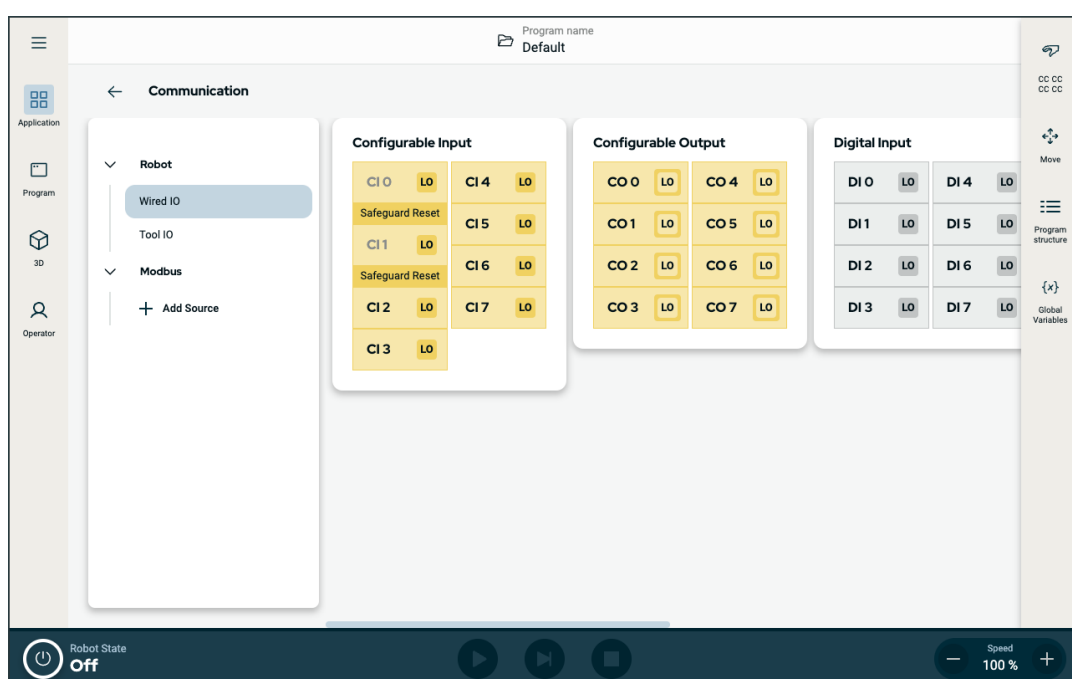
Pomocí karty Aplikace získáte přístup k následujícím obrazovkám konfigurace:

- Montáž
- Rámce
- Mřížky
- Koncové efekторы
- Komunikace
- Bezpečnost
- Chytré dovednosti
- Systémové informace

7.1. Komunikace

Popis

Na obrazovce Komunikace lze průběžně sledovat a nastavovat aktuální I/O signály z ovládací jednotky robota a naopak. Obrazovka zobrazuje aktuální stav I/O, a to i během provádění programu. Pokud během provádění programu dojde k nějaké změně, program se zastaví. Při zastavení programu si všechny výstupní signály zachovají aktuální stav. Obnovovací frekvence obrazovky Komunikace je 10 Hz, takže velmi rychlé signály se nemusí zobrazit správně. Konfigurovatelné vstupy/výstupy můžete rezervovat pro speciální bezpečnostní nastavení definovaná v části [9.6.1 Signály bezpečnostních I/O na straně 72](#). U těch, které jsou rezervovány, bude místo výchozího nebo uživatelem definovaného názvu uveden název bezpečnostní funkce. Konfigurovatelné výstupy, které jsou vyhrazeny pro bezpečnostní nastavení, nelze vybrat a zobrazují se pouze jako stavové indikátory.



Číslo 1.2: Obrazovka Komunikace zobrazující vstupy/výstupy.

8. První spuštění

Popis

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

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



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

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.

8.1. Zapnutí robota

Pro zapnutí robota Zapnutím robota se zapne ovládací jednotka a načte se displej na obrazovce přenosného ovládacího terminálu.

1. Stisknutím tlačítka napájení na přenosném ovládacím terminálu robota zapněte.
-

8.2. Vložení sériového čísla

**Postup
vložení
sériového
čísla**

Při první instalaci robota je třeba zadat sériové číslo na rameni robota. Tento postup je nutný také při přeinstalaci softwaru, například při instalaci aktualizace softwaru.

1. Vyberte svou ovládací jednotku.
2. Doplňte sériové číslo ve formátu, v jakém je napsáno na rameni robota.
3. Klepněte na **OK** pro ukončení.

Načtení úvodní obrazovky může trvat několik minut.

8.3. Spuštění ramene robota

Spuštění robota

Spuštěním ramene robota se odpojí brzdý systém, což umožní začít pohybovat ramenem robota a začít používat systém PolyScope.

1. V levém dolním rohu obrazovky klepněte na tlačítko napájení. Stav ramene robota je **Vypnuto**.
2. Když se zobrazí okno Inicializace, klepněte na **Zapnout**. Stav ramene robota je **Spouštění**.
3. Klepnutím na **Odemknout** uvolníte brzdy.
Inicializace ramene robota je doprovázena zvukem a mírnými pohyby při uvolnění brzd kloubů.
Stav ramene robota je nyní **Aktivní** a můžete začít používat rozhraní.
4. Klepnutím na **VYPNOUT** vypnete rameno robota.

Když se stav robotického ramene změní z **Nečinný** na **Normální**, zkontrolují se údaje ze snímače vůči nakonfigurované montáži ramene robota.
Pokud je montáž ověřena, klepněte na tlačítko **START** a pokračujte v uvolňování všech kloubových brzd a připravte rameno robota k provozu.

8.4. Vypnutí 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. V levém dolním rohu obrazovky klepněte na tlačítko Inicializovat a vypněte rameno robota.
Tlačítko se změní ze zeleného na červené.
2. Stisknutím vypínače na přenosném ovládacím terminálu vypnete ovládací jednotku.
3. Pokud se zobrazí dialogové okno Vypnout, klepněte na **Vypnout**.

V tomto okamžiku můžete pokračovat v:

- Odpojení síťového/napájecího kabelu ze síťové zásuvky.
- Nechte robota po dobu 30 sekund vybit veškerou uloženou energií.

9. Instalace

Popis 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.

9.1. Upozornění a varování ve vztahu k elektrickému zařízení

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



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.



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 kontaktujte 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.



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.



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.



PŘEČTĚTE SI MANUÁL

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

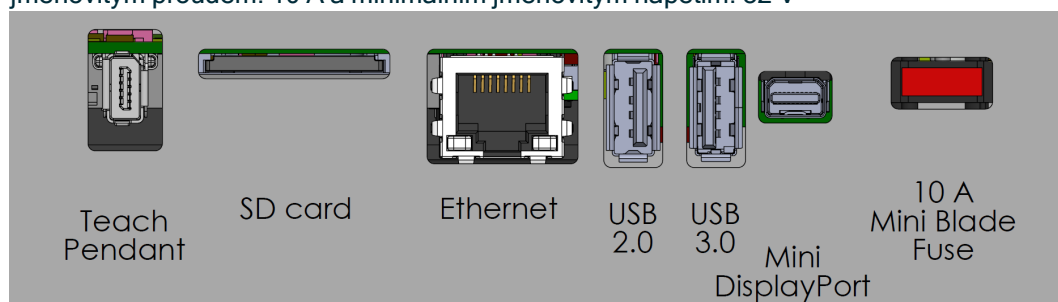
9.2. Připojovací porty ovládací jednotky

Popis

Spodní strana skupin rozhraní I/O je vybavena externími připojovacími porty, jak je znázorněno níže. Ve spodní části skříně ovládací jednotky jsou otvory s krytkami, kterými lze vést kabely externích konektorů pro přístup k portům.

Externí připojovací porty

Mini Displayport podporuje monitory používající Displayport. To vyžaduje aktivní převodník Mini Display na DVI nebo HDMI. Pasivní převodníky s porty DVI/HDMI nefungují. 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

Připojení nebo odpojení přenosného ovládacího terminálu při zapnuté ovládací jednotce může způsobit poškození.

- Přenosný ovládací terminál nepřipojujte, pokud je ovládací jednotka zapnutá.
- Před připojením přenosného ovládacího terminálu vypněte ovládací jednotku.

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



POZNÁMKA

Nezapojení aktivního adaptéru před zapnutím ovládací jednotky může bránit výstupu na displej.

- Před zapnutím ovládací jednotky zapojte 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.

9.3. Ethernet

Popis

Rozhraní Ethernet lze použít pro:

- MODBUS, EtherNet/IP a PROFINET.
- 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

9.4. Instalace 3PE ovládacího terminálu

9.4.1. Instalace hardwaru

Odstranění přenosného ovládacího terminálu



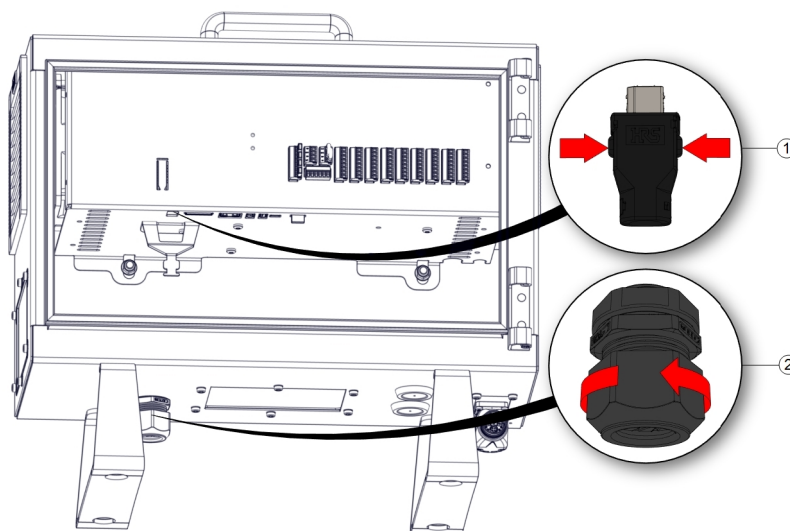
POZNÁMKA

Výměna přenosného ovládacího terminálu může vést k tomu, že systém při spuštění ohlásí chybu.

- Vždy vyberte správnou konfiguraci pro typ Přenosného ovládacího terminálu.

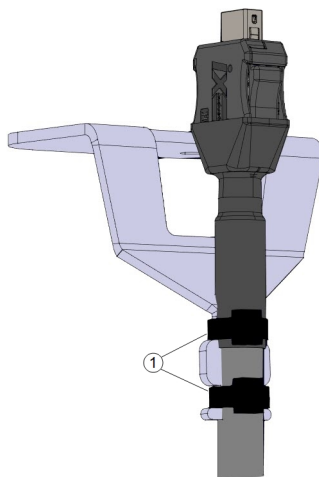
Demontáž standardního přenosného ovládacího terminálu:

1. Vypněte řídicí jednotku a odpojte síťový kabel od zdroje napájení.
2. Odstraňte a vyhodte dvě kabelové stahovací pásky použité pro upevnění kabelů ovládacího přenosného terminálu.
3. Stiskněte svorky na obou stranách zástrčky přenosného ovládacího terminálu (viz obrázek) a tahem dolů ji odpojte od portu terminálu.
4. Zcela otevřete/uvolněte plastovou průchodku ve spodní části ovládací jednotky a odpojte konektor a kabel přenosného ovládacího terminálu.
5. Opatrně odpojte kabel i přenosný ovládací terminál.



1 Klipy

2 Plastová průchodka



1	Stahovací páska
---	-----------------

Instalace přenosného ovládacího terminálu s 3PE

1. Protáhněte konektor a kabel přenosného ovládacího terminálu skrz spodní část ovládací jednotky a zcela uzavřete/utáhněte plastovou průchodku.
2. Připojte zástrčku přenosného ovládacího terminálu do portu v terminálu.
3. K upevnění kabelů přenosného ovládacího terminálu použijte dvě nové stahovací pásky.
4. Připojte síťový kabel ke zdroji napájení a zapněte ovládací jednotku.

S přenosným ovládacím terminálem je vždy spojena určitá část kabelu, která při nesprávném uložení představuje riziko zakopnutí.

- Přenosný ovládací terminál a kabel nezapomeňte správně uložit, ať nehrozí nebezpečí zakopnutí.

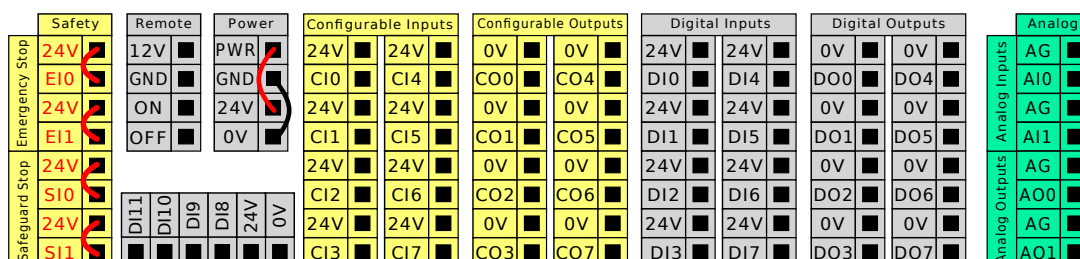


9.5. V/V rozhraní ovladače

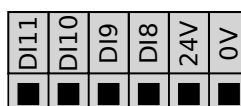
Popis

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.



Pro kvadrurní kódování Sledování dopravníku můžete použít horizontální blok digitálních vstupů (DI8-DI11) zobrazený níže.



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 rozhraní GUI můžete nastavit **konfigurovatelné V/V** buď jako **bezpečnostní V/V** nebo **všeobecné V/V**.

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

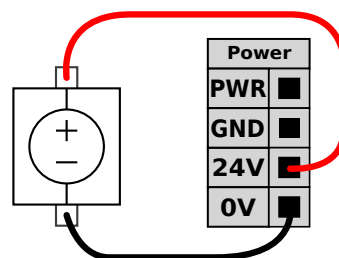
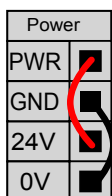
Slovo **konfigurovatelné** se používá pro V/V nakonfigurované jako bezpečnostní V/V nebo normální V/V. Jedná se o žluté svorky s černým textem.

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 interní zdroj napájení.

Zdroj napájení

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



V tomto příkladu výchozí konfigurace používá interní zdroj napájení

Tento příklad ilustruje výchozí konfiguraci s externím napájecím zdrojem pro větší proud.

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.

9.6. 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.

Bezpečnostní přístroje a zařízení musí být nainstalovány podle bezpečnostních pokynů a posouzení 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 výkonnosti 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. Pomocí rozhraní PolyScope definujte sadu konfigurovatelných vstupů/výstupů pro bezpečnostní funkce.



UPOZORNĚNÍ

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

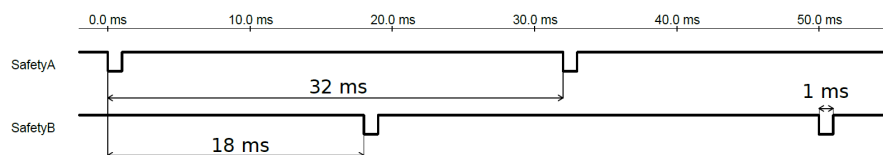
- Před uvedením robota do provozu je nutné zkontrolovat bezpečnostní funkce.
- Je nutné pravidelně testovat bezpečnostní funkce.

Signály OSSD

Veškeré konfigurované a trvalé bezpečnostní vstupy jsou filtrovány tak, aby umožňovaly použití bezpečnostního zařízení OSSD s délkou impulsu do 3ms. Bezpečnostní vstup je vzorkován každou milisekundu a stav vstupu je dán nejčastěji zaznamenaným vstupním signálem za posledních 7 milisekund.

Bezpečnostní signály OSSD

Ovládací skříňku můžete nakonfigurovat tak, aby výstupovala impulzy OSSD, když je bezpečnostní výstup neaktivní/vysoký. Impulzy OSSD detekují schopnost ovládací skříně aktivovat/snížit bezpečnostní výstupy. Pokud jsou pro výstup povoleny impulzy OSSD, na bezpečnostním výstupu se jednou za 32 ms vygeneruje nízký puls 1 ms. Bezpečnostní systém detekuje, když je výstup připojen k napájení a vypne robota. Níže uvedený obrázek ukazuje: čas mezi impulzy na kanálu (32 ms), délku impulsu (1 ms) a čas od impulsu na jednom kanálu k impulsu na druhém kanálu (18 ms)



Jak povolit OSSD pro bezpečnostní výstup

1. V záhlaví klepněte na **Instalace** a vyberte **Bezpečnost**.
2. Pod **Bezpečnost** vyberte **I/O**.
3. Na obrazovce I/O v části Výstupní signál zaškrtněte požadované políčko OSSD. Chcete-li povolit zaškrťovací políčka OSSD, musíte přiřadit výstupní signál.

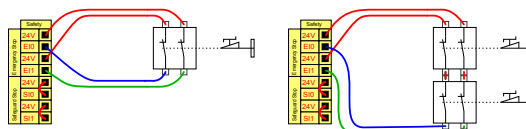
Výchozí bezpečnostní konfigurace

Robot je dodáván s výchozí konfigurací, která umožňuje provoz bez dalšího bezpečnostního vybavení.

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

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.

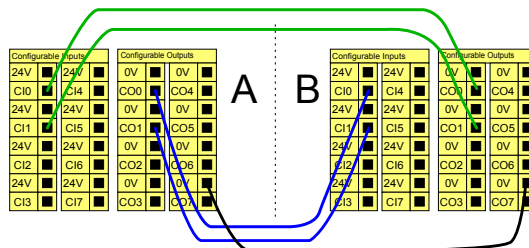


Sdílení nouzového zastavení s jinými stroji

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: Zastavení systému.

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



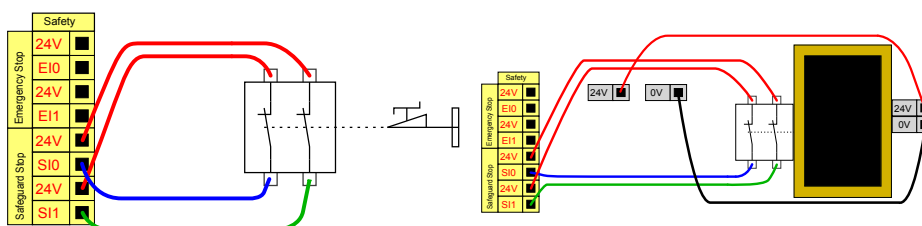
Bezpečnostní zastavení s automatickým pokračováním

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.

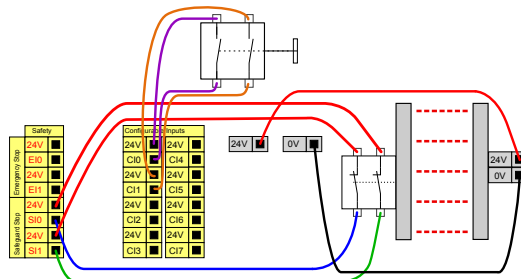


V tomto příkladu je dveřní spínač použit jako základní ochranné zařízení, které zastaví robota při otevření dveří.

V tomto příkladu je bezpečnostní rohož použita jako bezpečnostní zařízení, u kterého je vhodné nastavit automatické obnovení činnosti. Tento příklad platí i pro bezpečnostní laserový skener.

Bezpečnostní zastavení s resetovacím tlačítkem

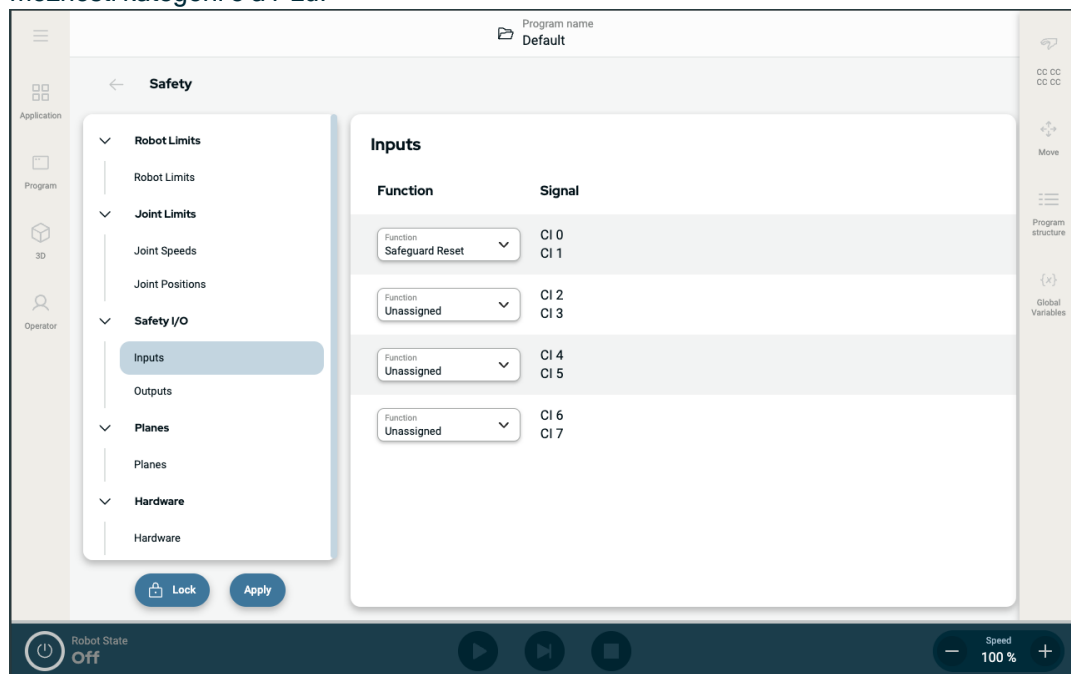
Pokud je bezpečnostní rozhraní použito k interakci se světelným závěsem, vyžaduje se reset mimo bezpečnostní obvod. Resetovací tlačítko musí být dvoukanálového typu. V tomto příkladu jsou pro resetování nakonfigurované vstupy/výstupy CI0-CI1.



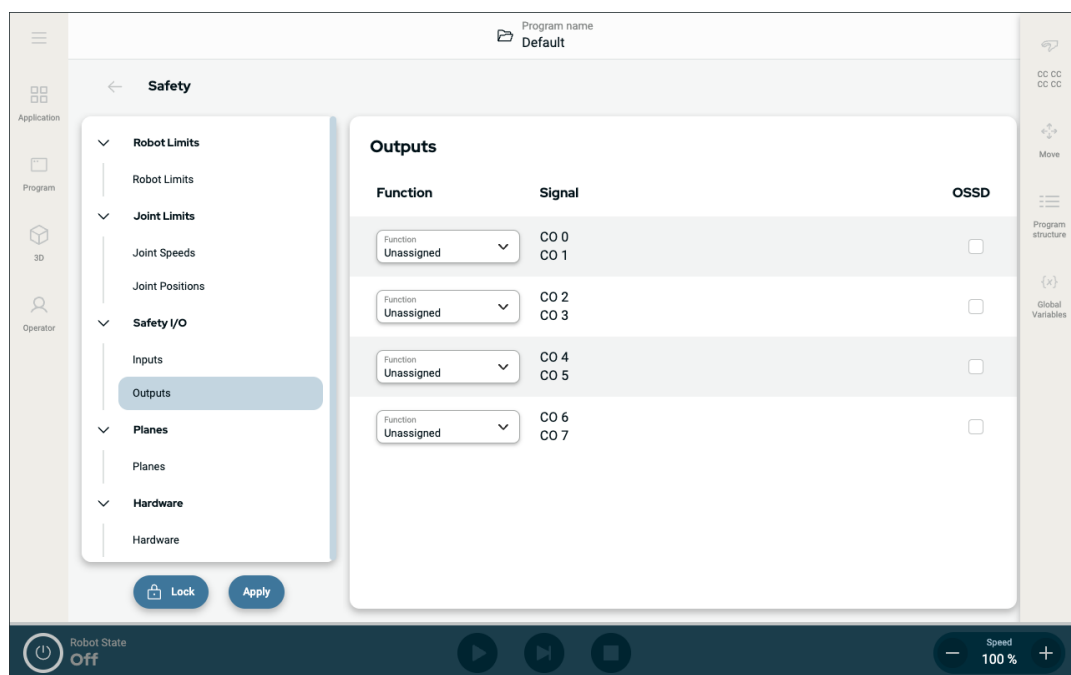
9.6.1. Signály bezpečnostních I/O

Popis

I/O se dělí na vstupy a výstupy a jsou spárovány tak, aby každá funkce poskytovala možnosti kategorii 3 a PLd.



Číslo 1.3: Obrazovka PolyScope X zobrazující vstupní signály.



**Vstupní
signály**

Vstupy jsou popsány v následujících tabulkách:

Tlačítko nouzového zastavení	Provede se zastavení kategorie 1 (IEC 60204-1), čímž ostatní stroje informuje pomocí výstupu systémového zastavení, 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 systémového nouzového zastavení, pokud je tento výstup definován.
Externí nouzové zastavení	Provede se zastavení kategorie 1 (IEC 60204-1) pouze na robotu.
Omezený	Pokud robot používá konfiguraci Běžná nebo Omezená, 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 robot přejde do mezních hodnot za méně než 0,5 s po vyslání vstupního signálu. 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.

Vstupní signály

Vstupy jsou popsány v následující tabulce

Provozní režim	Při použití externího výběru režimu se přepíná mezi režimy Automatický a Manuální . Pokud je vstup na <i>nízké</i> úrovni, robot bude v automatickém režimu a pokud je tento vstup na <i>vysoké</i> úrovni, robot bude v manuálním režimu.
Reset ochranného opatření	Robot se vrátí ze stavu Bezpečnostní zastavení při náběžné hraně na vstupu bezpečnostního resetu. Pokud dojde k Ochrannému zastavení, tento vstup zajišťuje setrvání stavu Ochranného zastavení, dokud se nespustí resetování.
Zabezpečení	Zastavení vyvolané bezpečnostním vstupem. Provádí zastavení kategorie 2 (IEC 60204-1) ve všech režimech, když je vyvoláno zabezpečením.
Automatický režim Ochranné zastavení	Provede se zastavení kategorie 2 (IEC 60204-1), ale POUZE v automatickém režimu. Funkci Ochranné zastavení automatického režimu lze vybrat pouze v případě, že je nakonfigurováno a nainstalováno třípolohové aktivační zařízení.
Reset ochranného krytu automatického režimu	Robot se vrátí ze stavu Ochranné zastavení v automatickém režimu při náběžné hraně na vstupu bezpečnostního resetování v automatickém režimu.
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.

**VAROVÁNÍ**

Pokud je výchozí resetování zabezpečení vypnuto, automatické resetování proběhne, jakmile zabezpečení přestane vyvolávat zastavení. K tomu může dojít, pokud osoba projde bezpečnostním polem. Pokud osoba není detekována bezpečnostními prvky a je vystavena nebezpečí, automatické resetování není podle normy možné.

- Abyste zajistili resetování pouze v případě, že osoba není vystavena nebezpečí, použijte externí reset.

**VAROVÁNÍ**

Pokud je povoleno ochranné zastavení v automatickém režimu, bezpečnostní zastavení se v manuálním režimu nespustí.

Výstupní signály

V případě porušení nebo poruchy bezpečnostního systému jsou všechny bezpečnostní výstupy nízké. To znamená, že výstup zastavení systému iniciuje zastavení, i když nebylo stisknuto tlačítko nouzového zastavení.

Můžete použít následující výstupní signály bezpečnostních funkcí. Jakmile skončí stav, který spustil vysoký signál, vrátí se veškeré signály na nízké hodnoty:

¹ Systémové zastavení	Signál je <i>Nízký</i> pokud byl v bezpečnostním systému spuštěn stav zastavení vstupem Nouzového zastavení robota nebo tlačítkem Nouzového zastavení. Pokud je vstupem zastavení systému spuštěn stav Nouzového zastavení, nízký signál se nevyšle, aby nedošlo k zablokování.
Pohyb robota	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 jsou aktivní 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).
Třípolohové aktivační zařízení	V manuálním režimu musí být pro pohyb robota stisknuto a přidrženo ve středové poloze externí Třípolohové aktivační zařízení. Pokud používáte vestavěné Třípolohové aktivační zařízení, pro pohyb robota musí být tlačítko stisknuto a přidrženo ve středové poloze.
Bezpečný domov	Signál je <i>Vysoký</i> , pokud se rameno robota zastaví a nachází se v nakonfigurované bezpečné základní poloze. V opačném případě je signál <i>Low</i> . Tato možnost se často používá při integraci robotů UR s mobilními roboty.


POZNÁMKA

Jakékoliv externí zařízení ve stavu Nouzového zastavení od robota prostřednictvím výstupu Systémového zastavení musí vyhovovat normě ISO 13850. To je nezbytné zejména v nastaveních, kde je vstup nouzového zastavení robota připojen k externímu zařízení nouzového zastavení. V takových případech bude na výstupu Systémového zastavení při uvolnění externího zařízení pro nouzové zastavení vysoký signál. 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.

¹Zastavení systému bylo u robotů Universal Robots dříve označováno jako „nouzové zastavení systému“. PolyScope může zobrazit „Nouzové zastavení systému“.



9.7. Třípolohové aktivační zařízení

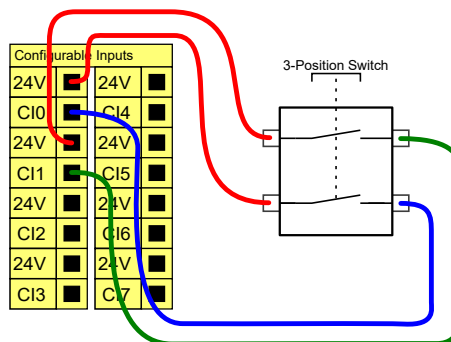
Popis

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.



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



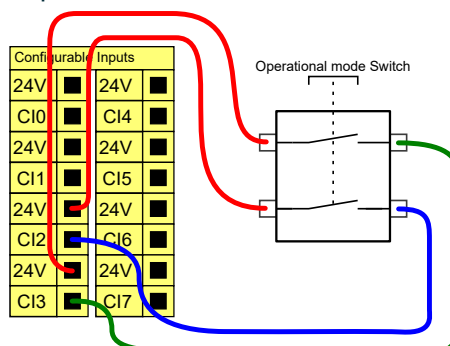
POZNÁMKA

Bezpečnostní systém robotu UR nepodporuje více externích třípolohových aktivačních zařízení.

Spínač provozního režimu

Použití třípolohového aktivačního zařízení vyžaduje použití spínače provozního režimu.

Na obrázku níže je přepínač provozního režimu.



9.8. 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.

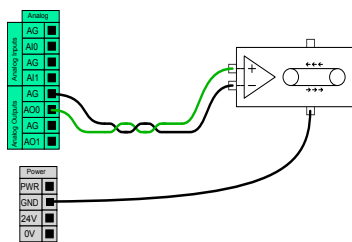
- Použijte svorku AG, která je nejbližší ke vstupům/výstupům. Pár sdílí stejný CMF obvod.
- Použijte stejné uzemnění (0 V) pro zařízení i ovládací jednotku. Analogový vstup/výstup není galvanicky izolovaný od ovládací jednotky.
- Použijte stíněný kabel nebo kroucené dvojlinky. Zapojte stíněný kabel do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

Elektrické specifikace

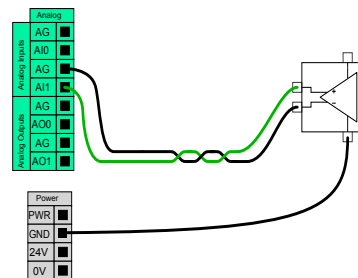
Vstupní režimy lze volit v rozhraní GUI. Elektrické specifikace jsou uvedeny níže.

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



Příklad níže ukazuje ovládání pásu dopravníku analogovým vstupem pro regulaci rychlosti.



Tento příklad ilustruje připojení analogového senzoru.

9.8.1. Analogový vstup: Komunikační rozhraní

Popis

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.

9.9. Univerzální digitální vstupy/výstupy

Popis

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

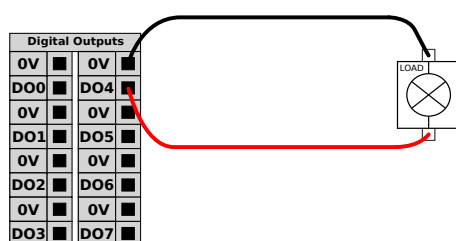
Víceúčelové digitální vstupy/výstupy

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.

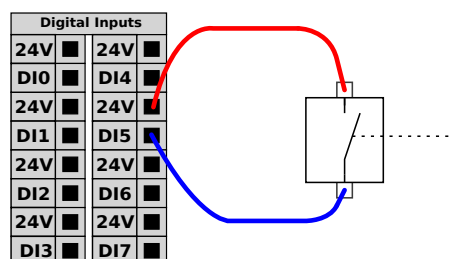
Všeobecným účelem vstupů/výstupů může být přímé ovládání zařízení, jako jsou pneumatická relé, nebo komunikace s jinými PLC systémy. Veškeré digitální výstupy lze deaktivovat automaticky, když je zastaveno provádění programu.

V tomto režimu je výstup vždy nízký, když není program spuštěn. 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.



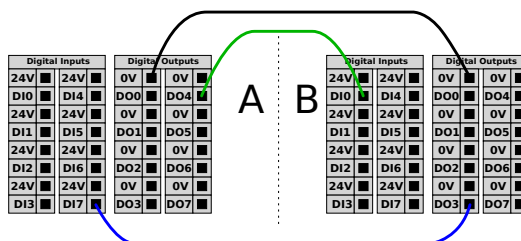
V tomto příkladu je zátěž po připojení řízena digitálními výstupy.



V tomto příkladu je k digitálnímu vstupu připojeno jednoduché tlačítko.

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.



9.9.1. Digitální výstup

Popis

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.

9.10. Integrace koncového efektoru

Popis

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.

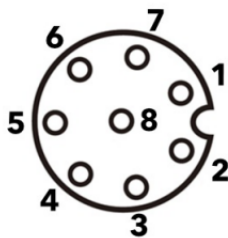
- Informace o montáži a připojení naleznete v dokumentaci ke koncovému efektoru / nástroji / obrobku.

9.10.1. Vstupy/výstupy nástroje

Konektor nástroje

Konektor nástroje znázorněný níže zajišťuje napájení a ovládací signály pro chapadla a senzory, použité na konkrétním nástroji robota. Konektor nástroje má osm otvorů a je umístěn vedle příruby nástroje na zápěstí 3.

Osm vodičů uvnitř konektoru má různé funkce, jak je uvedeno v tabulce níže:

	Č. pinu	Signál	Popis
	1	AI3 / RS485-	Analogový v 3 nebo RS485-
	2	AI2 / RS485+	Analogový v 2 nebo RS485+
	3	TO0/PWR	Digitální výstupy 0 nebo 0 V/12 V/24 V
	4	TO1/GND	Digitální výstupy 1 nebo kostra
	5	POWER	0 V/12 V/24 V
	6	TI0	Digitální vstup 0
	7	TI1	Digitální vstup 1
	8	GND	Ukostření



POZNÁMKA

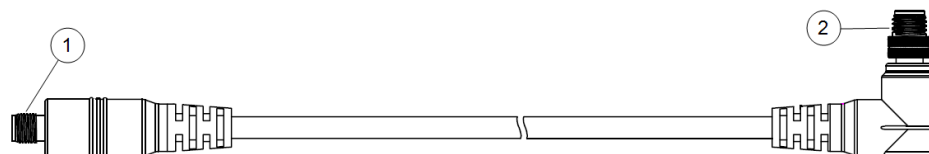
Konektor nástroje musí být utažen ručně na maximálně 0,4 Nm.

Příslušenství V/V nástrojů

Vstup/výstup nástroje UR20 a UR30 může pro usnadnění spojení s nástroji vyžadovat doplňkové prvky. V závislosti na nástroji můžete použít následující příslušenství vstupů/výstupů: adaptér příruby nástroje a/nebo adaptér kabelu nástroje.

**Adaptér
kabelu
nástroje**

Adaptér kabelu nástroje je elektronické příslušenství, které umožňuje kompatibilitu mezi vstupem/výstupem nástroje a nástroji e-Series.



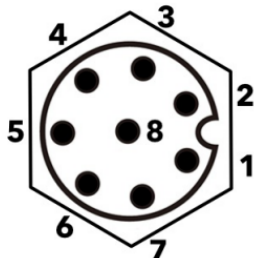
- 1 Připojuje se k nástroji/koncovému efektoru.
- 2 Připojuje se k robotu.


VAROVÁNÍ

Připojení adaptéru kabelu nástroje k robotu, který je pod napětím, může vést ke zranění.

- Před připojením adaptéru k robotu připojte adaptér k nástroji / koncovému efektoru.
- Pokud adaptér kabelu nástroje není připojen k nástroji / koncovému efektoru, robot nesmí být napájen.

Osm vodičů uvnitř adaptéru kabelu nástroje má různé funkce, jak je uvedeno v tabulce níže:

	Č. pinu	Signál	Popis
	1	AI2 / RS485+	Analogový v 2 nebo RS485+
	2	AI3 / RS485-	Analogový v 3 nebo RS485-
	3	TI1	Digitální vstupy 1
	4	TI0	Digitální vstup 0
	5	POWER	0 V/12 V/24 V
	6	TO1/GND	Digitální výstupy 1 nebo kostra
	7	TO0/PWR	Digitální výstupy 0 nebo 0 V/12 V/24 V
	8	GND	Ukostření


UZEMNĚNÍ

Příruba nástroje je připojena ke konektoru GND (je uzemněna).

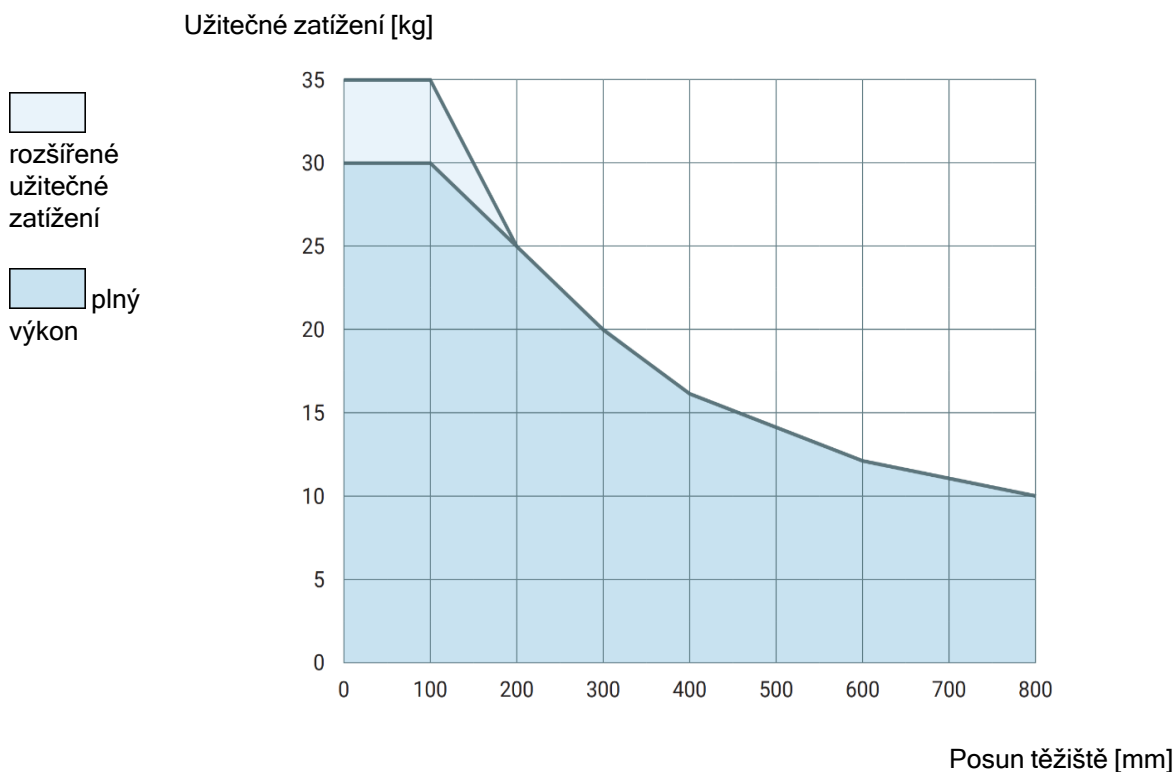
9.10.2. Maximální užitečné zatížení

Popis

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.

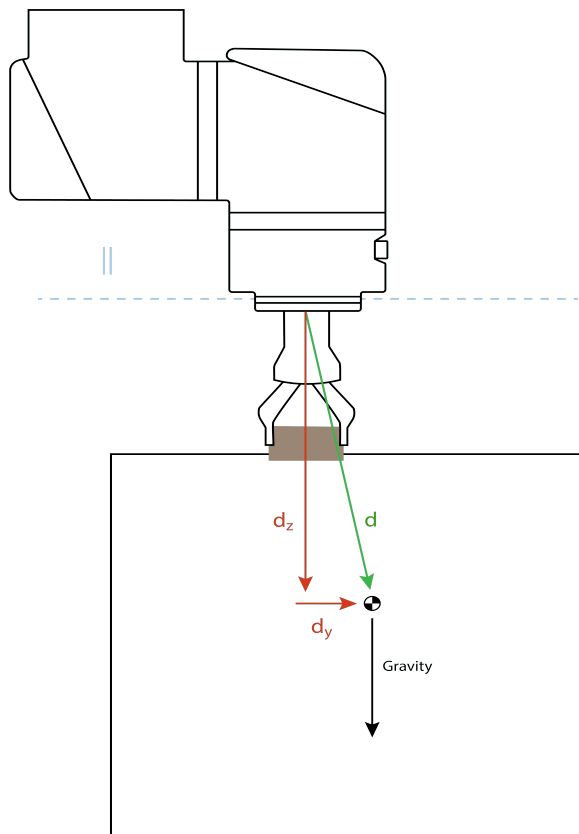


Vztah mezi jmenovitým užitečným zatížením a posunem těžiště.

**Zvýšení
kapacity
užitečného
zatížení**

Pokud je užitečné zatížení umístěno pod přírubou nástroje, může rameno robota zvládnout větší užitečné zatížení a delší posun těžiště. Maximální zatížení ramene robota můžete zvýšit podle následujících kritérií:

- Pohyb s vysokým užitečným zatížením je s nástrojem orientovaným svisle dolů, jak je tomu v aplikacích paletizace nejčastěji.
- Těžiště užitečného zatížení je v nominálním horizontálním dosahu robota.
- Posun těžiště v horizontální rovině XY nepřekračuje křivku rozšířeného užitečného zatížení (dlouhé posuny v ose Z překračující křivky užitečného zatížení nejsou problémem).



Příklad výpočtu horizontálního posunu těžiště.

Jak je znázorněno výše, horizontální posun užitečného zatížení d_y by měl být v mezích křivky užitečného zatížení.

Rozšířené užitečné zatížení je možné pro jakoukoli montážní orientaci robota.

Zvýšení maximálního užitečného zatížení může způsobit, že se robot bude pohybovat nižší rychlostí a nižším zrychlením. Vyšší zatížení kloubů může omezit některé pohyby v pracovním rozsahu robota. Software robota automaticky zajišťuje, že mechanické limity robota nejsou překročeny.


POZNÁMKA

Použitím rozsahu rozšířeného užitečného zatížení nezaniká záruka na tohoto robota.

**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.

9.10.3. Vzdálené ovládání zapnutí/vypnutí

Popis

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

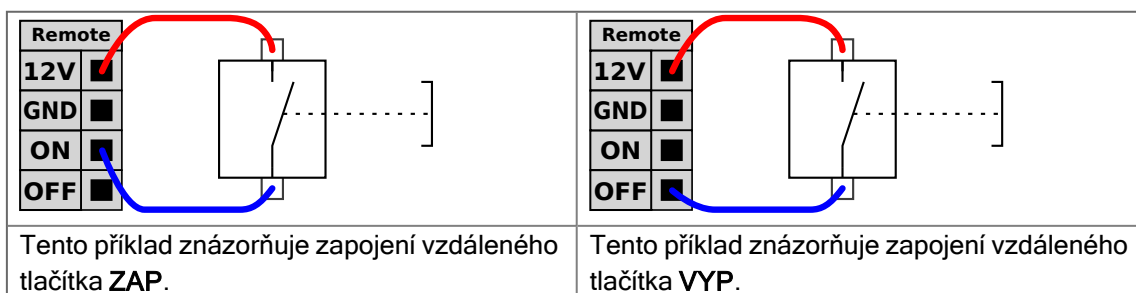
- Když není přístupný přenosný ovládací panel.
- Když PLC systém vyžaduje plné ovládání.
- Když je nutné zapnout nebo vypnout několik robotů současně.

**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 funkci softwaru k automatickému načtení a spuštění programů.

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**

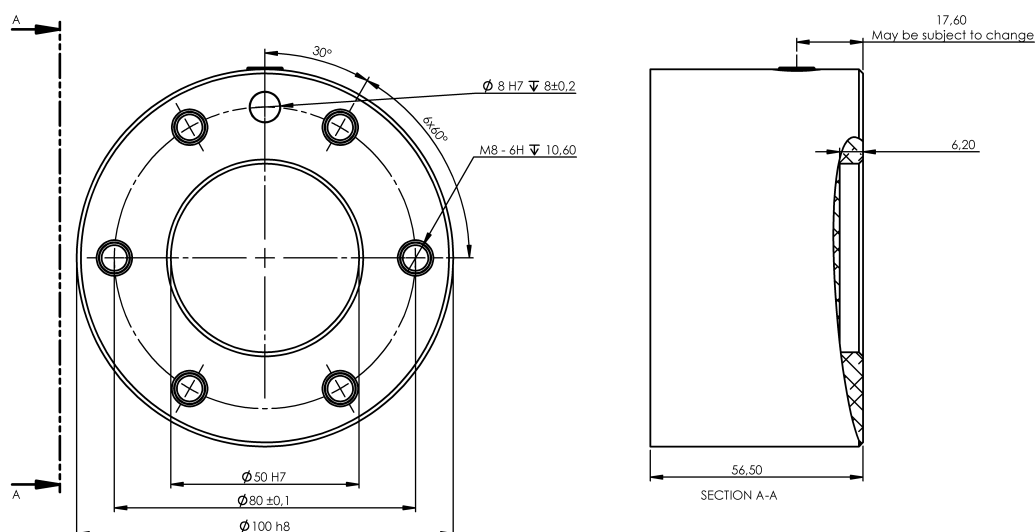
Stisknutím a podržením tlačítka napájení se ovládací jednotka vypne, aniž by se uložily jakékoliv změny.

- 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**.

9.10.4. Zabezpečení nástroje

Popis

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.

9.10.5. Nastavit náklad

Bezpečné nastavení aktivního užitečného zatížení

Ověření instalace

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

1. Na přenosném ovládacím terminálu stiskněte tlačítko nouzového zastavení.
2. Když se na obrazovce zobrazí pole Nouzové zastavení robota, klepněte na **OK**.
3. Na přenosném ovládacím terminálu stiskněte tlačítko napájení a počkejte na spuštění systému a načtení PolyScope X.
4. Na obrazovce v levém dolním rohu klepněte na tlačítko **Napájení**.
5. Podržte tlačítko nouzového zastavení a otočte jím, aby se odblokovalo.
6. Na obrazovce ověřte, zda je robot ve stavu **Vypnuto**.
7. Opusťte pracovní prostor ramene robota.
8. Na obrazovce klepněte na tlačítko **Napájení**.
9. Na vyskakovacím okně Inicializace klepněte na **Napájení** a počkejte, až se stav robota změní na **Uzamčeno**.
10. V části Aktivní užitečné zatížení ověřte hmotnost užitečného zatížení.
Správnou montážní polohu můžete ověřit také ve 3D zobrazení.
11. Klepněte na tlačítko **ODEMKNOUT**, aby se uvolnil brzdový systém ramene robota.

9.10.6. Specifikace instalace vstupů/výstupů nástroje

Popis

Elektrické specifikace jsou uvedeny níže. Na kartě Instalace otevřete I/O nástroje pro nastavení interního 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)*	-	1000	2000**	mA
Napájecí proud (dva kolíky)*	-	2000	2000**	mA
Napájecí kapacitní zátěž	-	-	8000**	uF

* Pro induktivní zátěže se důrazně doporučuje použít ochrannou diodu.

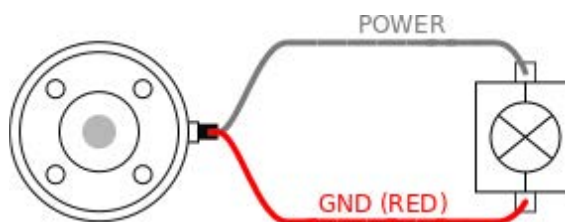
** Špička po dobu max. 1 s, pracovní cyklus max.: 10 %. Průměrný proud za 10 s nesmí překročit typický proud.

*** Po zapnutí napájení nástroje začne běžet doba měkkého startu 400 ms, která umožňuje připojit k napájení nástroje při startu kapacitní zátěž 8000 uF. Připojení kapacitní zátěže za provozu není povoleno.

9.10.7. Zdroj napájení nástroje

Popis

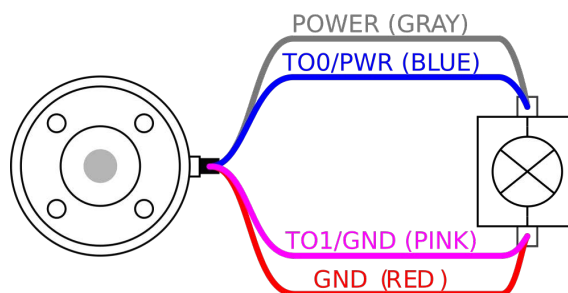
Přístup k I/O nástroje najdete na kartě Instalace



Duální napájecí zdroj

V režimu duálního napájení vývodu lze zvýšit výstupní proud podle části I/O nástroje.

1. V záhlaví klepněte na **Instalace**.
2. Vlevo dole klepněte na **Konec**.
3. Klepněte na **IO nástroje** a zvolte **Dvojpínové 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).

9.10.8. 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 otevřete Nástroj I/O a nastavte výstupní režim každého kolíku. 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).

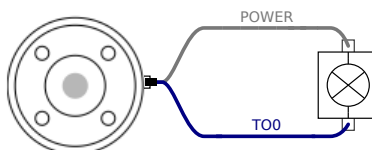


UPOZORNĚNÍ

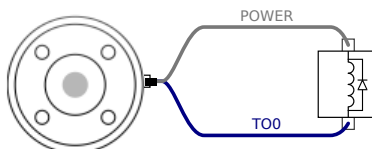
Digitální výstupy nástroje nemají omezen proud. Potlačení určených dat může způsobit trvalé poškození.

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.



9.10.9. Digitální vstupy nástroje

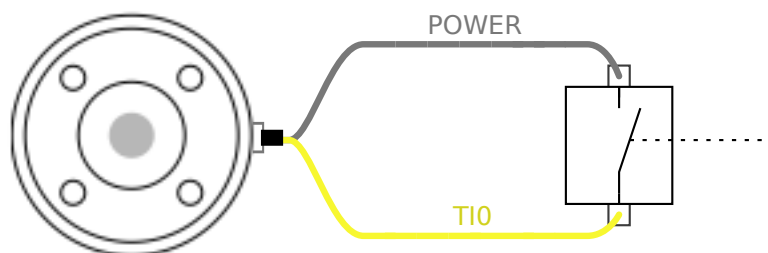
Popis Obrazovka Spuštění obsahuje nastavení pro automatické načtení a spuštění výchozího programu, a pro automatickou inicializaci ramene robota při zapnutí.

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.



9.10.10. Analogové vstupy nástroje

Popis Analogové vstupy nástroje jsou nediferenciální a lze je nastavit buď na napětí (0-10 V), nebo proud (4-20 mA) na kartě vstupů/výstupů. 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.

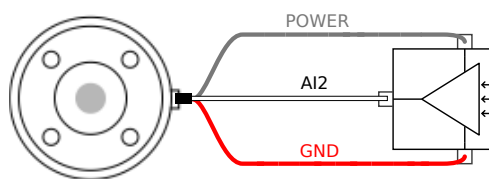
Výstraha**UPOZORNĚNÍ**

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

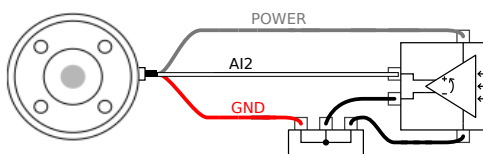
**Použití
analogových
vstupů nástrojů,
nediferenciálních**

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.



9.10.11. Komunikace nástroje V/V

Popis

- **Vyžádání signálů** Signály RS485 využívají interní odchýlení zabezpečené proti selhání. Pokud připojené zařízení nepodporuje toto zabezpečení proti selhání, odchýlení 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. Vyrovnávací 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

10. První použití

Popis 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.

10.1. Nastavení

Popis Nastavení v aplikaci PolyScope X jsou přístupná prostřednictvím hamburger menu v levém horním rohu. Máte přístup k následujícím sekcím:

- Obecné
- Heslo
- Connection
- Bezpečnost

Obecná nastavení V obecných nastaveních můžete změnit preferovaný jazyk, měrné jednotky atd. V obecných nastaveních můžete také aktualizovat software.

Nastavení hesla V nastavení hesel najdete výchozí hesla a způsob jejich změny na požadovaná a bezpečná hesla.

Nastavení připojení V nastavení připojení můžete nastavit síťová nastavení, například IP adresu, server DNS atd. Zde se také nachází nastavení související s UR Connect.

Nastavení zabezpečení Nastavení zabezpečení týkající se SSH, oprávnění hesla správce a povolení/zakázání různých služeb v softwaru.

10.1.1. Heslo

Popis

V nastavení hesla v aplikaci PolyScope X najdete tři různé typy hesel.

- Provozní režim
- Bezpečnost
- Správce

Ve všech třech případech je možné nastavit stejné heslo, ale pro oddělení přístupu a možností je také možné nastavit tři různá hesla.

Heslo – správce

Popis

Všechny možnosti v části Bezpečnost jsou chráněny heslem správce. Obrazovky chráněné heslem správce jsou uzamčeny průhledným překrytím, které znemožňuje přístup k nastavení. Přístup k Zabezpečení umožňuje konfigurovat nastavení v následujících sekcích:

- Secure Shell
- Oprávnění
- Služby

Nastavení může měnit pouze určený správce.

Odemknutím některé z možností v části Bezpečnost se odemknou i ostatní možnosti, dokud neukončíte nabídku Nastavení.

Výchozí heslo Výchozí heslo správce je: easybot

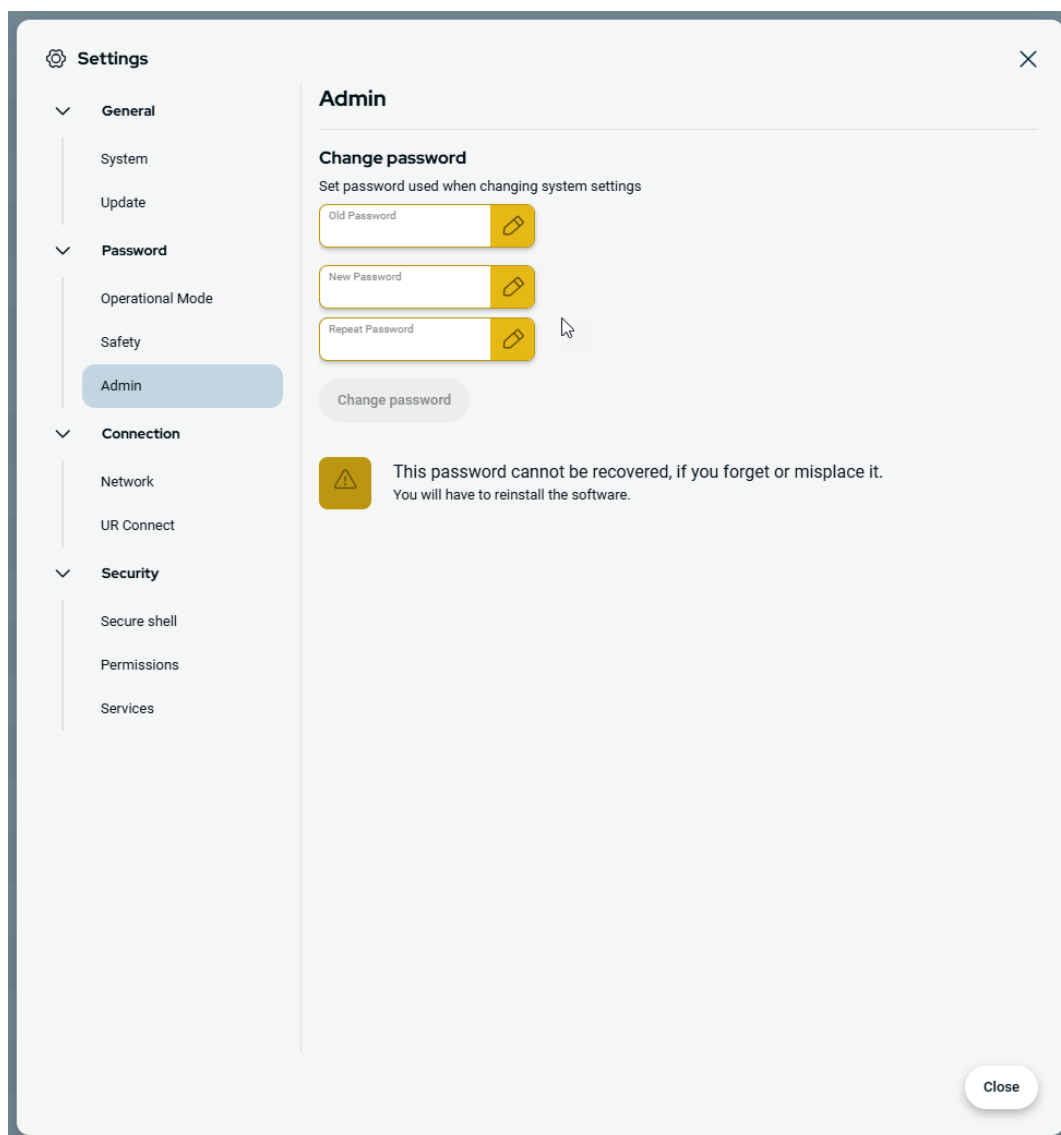


POZNÁMKA

Pokud heslo správce zapomenete, nelze jej nahradit ani obnovit. Budete muset přeinstalovat software.

Nastavení hesla správce Než budete moci použít heslo správce k odemknutí chráněných obrazovek, musíte změnit výchozí heslo.

1. Přejděte na hamburger menu a zvolte položku **Nastavení**
2. V části Heslo zvolte **Správce**.
3. Změňte aktuální heslo správce na nové.
 - Pokud to děláte poprvé, změňte výchozí heslo správce z „easybot“ na nové heslo. Nové heslo musí mít alespoň 8 znaků.
4. Pomocí nového hesla odemkněte nabídku Nastavení a získejte přístup k možnostem v části Bezpečnost.



Opuštění nabídky Nastavení

Po odemčení jedné z možností Bezpečnosti se tlačítko Zavřít v pravém dolním rohu nabídky Nastavení změní. Tlačítko Zavřít je nahrazeno tlačítkem Zamknout a zavřít, které signalizuje, že zabezpečení je odemčeno.

1. V nabídce Nastavení vyhledejte tlačítko **Zamknout a zavřít** a klepněte na něj.

Heslo – provozní režim

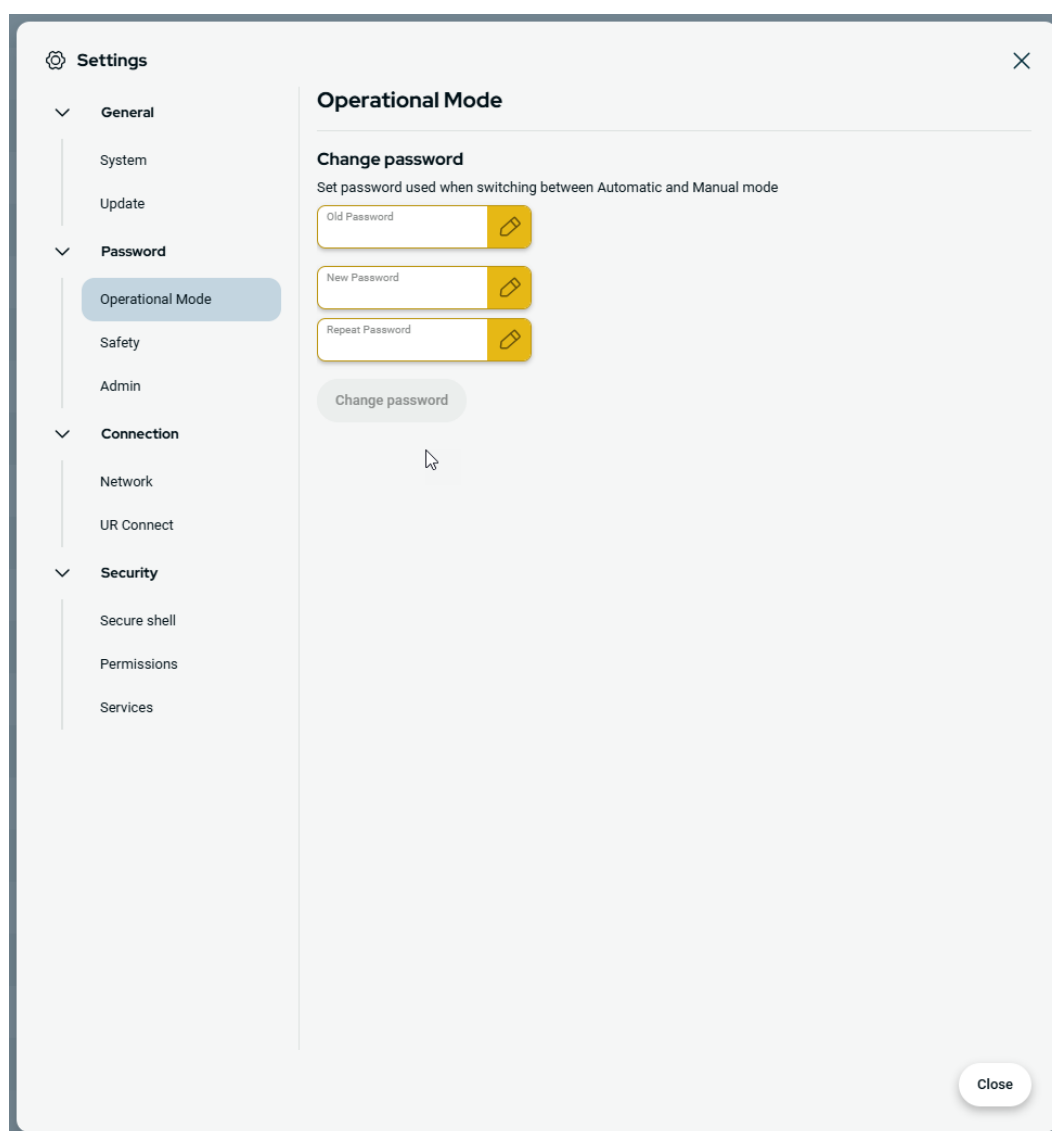
Výchozí heslo

Výchozí heslo pro provozní režim: operator
Při první změně hesla musíte použít výchozí heslo.

Změna hesla provozního režimu

Heslo pro provozní režim se v nastavení PolyScope X změní tímto způsobem.

1. Klikněte na hamburger menu v levém horním rohu.
2. Klikněte na Nastavení.
3. V části Heslo klikněte na Provozní režim.
4. Pokud jste tu poprvé, zadejte výchozí heslo.
5. Zadejte požadované heslo, které musí mít alespoň 8 znaků.



Heslo – Bezpečnost

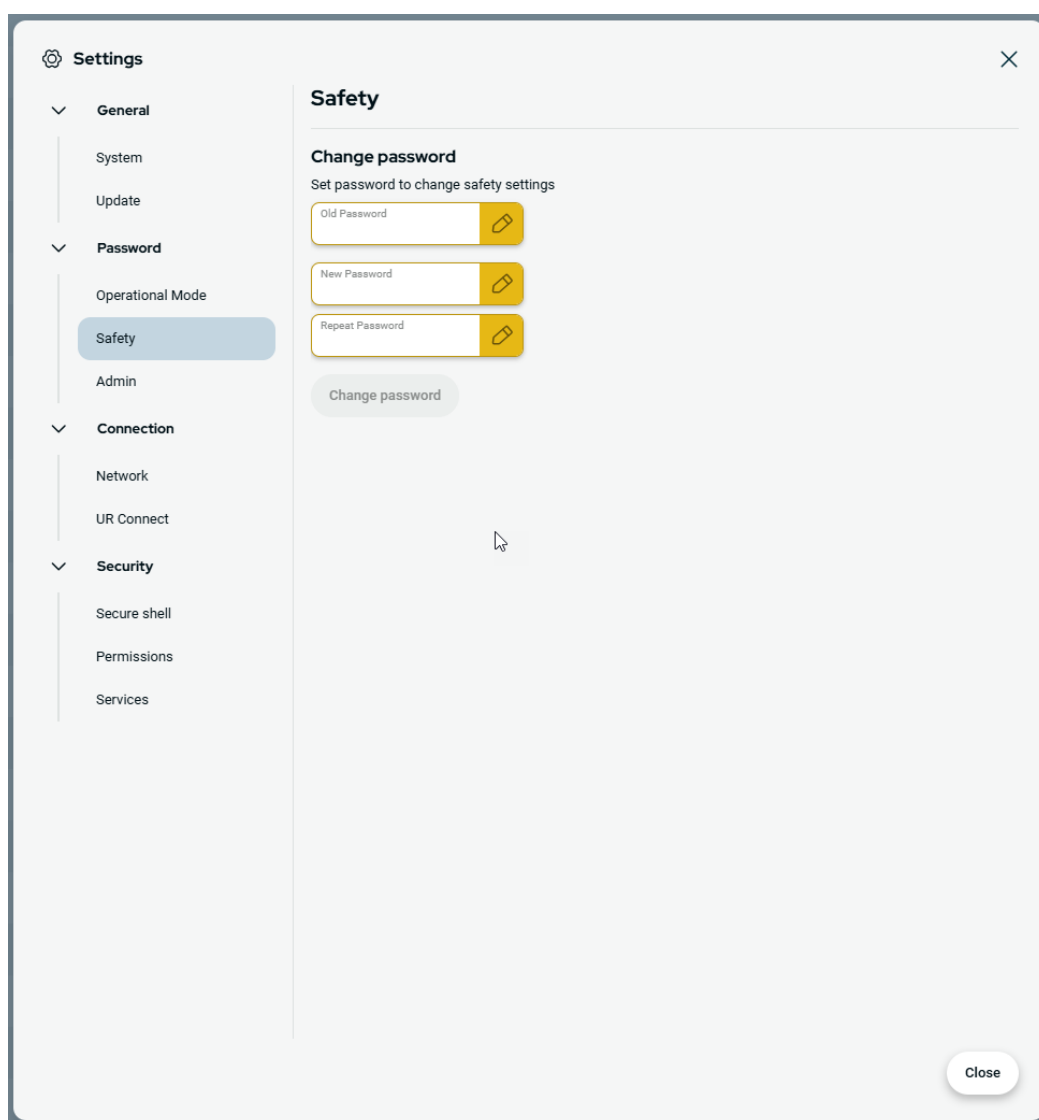
Výchozí heslo

Výchozí heslo pro provozní režim: ursafe
Při první změně hesla musíte použít výchozí heslo.

Změna hesla zabezpečení

Heslo pro zabezpečení se v nastavení PolyScope X změní tímto způsobem.

1. Klikněte na hamburger menu v levém horním rohu.
2. Klikněte na Nastavení.
3. V části Heslo klikněte na Bezpečnost.
4. Pokud jste tu poprvé, zadejte výchozí heslo.
5. Zadejte požadované heslo, které musí mít alespoň 8 znaků.



10.1.2. Přístup k Secure Shell (SSH)

Popis	Vzdálený přístup k robotu můžete spravovat pomocí Secure shell (SSH). Obrazovka nastavení zabezpečení Secure shell umožňuje správcům povolit nebo zakázat SSH přístup k robotovi.
Zapnutí/vypnutí SSH	1. Přejděte na hamburger menu a zvolte položku Nastavení. 2. V části Bezpečnost klepněte na Secure Shell. 3. Posuňte přepínač Povolit přístup SSH do polohy zapnuto. Napravo od přepínacího tlačítka Povolit přístup SSH se na obrazovce zobrazuje port používaný pro komunikaci SSH.
Ověření SSH	Ověřování může probíhat pomocí hesla a/nebo předem sdíleného autorizovaného klíče. Bezpečnostní klíče lze přidat klepnutím na tlačítko Přidat klíč a výběrem souboru bezpečnostního klíče. Dostupné klíče jsou uvedeny společně. Pomocí ikony koše můžete vybraný klíč ze seznamu odstranit.

10.1.3. Oprávnění

Popis	Přístup k obrazovkám Networking, Správa URCap a Aktualizace PolyScope X je ve výchozím nastavení omezen, aby se zabránilo neoprávněným změnám v systému. Nastavení oprávnění můžete změnit tak, aby byl přístup k těmto obrazovkám povolen. Pro přístup k oprávněním je vyžadováno heslo správce.
Pro přístup k oprávněním	1. Přejděte na hamburger menu a zvolte položku Nastavení. 2. Přejděte na Bezpečnost a klepněte na Oprávnění.
Další systémová oprávnění	Pomocí hesla správce můžete také uzamknout i další důležité obrazovky/funkce. Na obrazovce Oprávnění v sekci Bezpečnost v nabídce Nastavení je možné určit, které další obrazovky mají být chráněny heslem správce a které obrazovky jsou k dispozici všem uživatelům. Následující obrazovky/funkce lze volitelně uzamknout: • Nastavení sítě • Aktualizace nastavení • Sekce URCaps ve Správci systému

**Povolení/zakázání
systémových
oprávnění**

1. Oprávnění k přístupu, jak bylo popsáno výše. Chráněné obrazovky jsou uvedeny v části Oprávnění.
2. Požadovanou obrazovku zapnete posunutím přepínače zapnuto/vypnuto do polohy zapnuto.
3. Požadovanou obrazovku vypnete posunutím přepínače Zap/Vyp do polohy Vypnuto.

Jakmile je přepínač v poloze Vypnuto, obrazovka se opět zamkne.

10.1.4. Služby

Popis

Služby umožňují správcům povolit nebo zakázat vzdálený přístup ke standardním službám UR, které jsou na robotu spuštěny, jako jsou primární/sekundární klientská rozhraní, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 atd.

Pomocí obrazovky Služby můžete omezit vzdálený přístup k robotovi tak, že povolíte externí přístup pouze k těm službám robota, které konkrétní aplikace robota skutečně používá. Všechny služby jsou ve výchozím nastavení zakázány, aby byla zajištěna maximální bezpečnost. Komunikační porty pro každou službu jsou vpravo od přepínacího tlačítka On/Off v seznamu služeb.

**Povolení
ROS2**

Když je na této obrazovce povolena služba ROS2, můžete zadat ID domény ROS (hodnoty 0-9). Po změně ID domény se systém restartuje, aby se změna projevila.

10.2. Bezpečnostní prvky a rozhraní

Roboty Universal Robots jsou vybaveny řadou integrovaných bezpečnostních funkcí a také bezpečnostních vstupů/výstupů a digitálních a analogových ovládacích signálů na elektrické rozhraní či z něj, sloužících k připojení dalších strojů a dalších ochranných zařízení. Každá bezpečnostní funkce a I/O jsou vytvořeny podle EN ISO13849-1 s úrovní výkonu d (PLd) s použitím architektury kategorie 3.

**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.

**POZNÁMKA**

- Při používání a konfigurování bezpečnostních funkcí a rozhraní je nutno postupovat podle procedur posuzování rizika pro každou aplikaci robota.
- 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

10.2.1. Konfigurovatelné bezpečnostní funkce

Bezpečnostní funkce Universal Robots, které jsou uvedeny v tabulce níže, jsou vestavěny v robotu a 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.
Rychlostní limit	Omezuje maximální rychlost robota. Rychlost je omezena v lokti, na přírubě nástroje/koncového efektoru a uprostřed uživatelsky definovaných poloh nástroje/koncového efektoru.
Limit síly	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.

Bezpečnostní funkce	Popis
Časový limit zastavení	Omezuje maximální dobu používanou robotem k zastavení po iniciování ochranného zastavení.
Mezní vzdálenost zastavení	Omezuje maximální vzdálenost, kterou robot urazí po iniciování ochranného zastavení.

10.2.2. 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. Meze polohy kloubu, bezpečnostní roviny a limity orientace nástroje / koncového efektoru je zohledněna očekávaná vzdálenost uražená do zastavení, tzn. pohyb robota se před dosažením mezní polohy zpomalí.

10.3. Bezpečnostní konfigurace



POZNÁMKA

Bezpečnostní nastavení jsou chráněna heslem.

1. V levé horní části obrazovky PolyScope X klepněte na ikonu Aplikace.
2. Na obrazovce pracovní buňky klepněte na ikonu Zabezpečení.
3. Povšimněte si, že se zobrazí obrazovka Mezní hodnoty robota, nastavení jsou však nedostupná.
4. Zadejte bezpečnostní heslo a klepnutím na ODBLOKOVAT získáte přístup k nastavení. Poznámka: Jakmile jsou bezpečnostní nastavení odemčena, všechna nastavení jsou nyní aktivní.
5. Klepnutím na ZABLOKOVAT nebo opuštěním nabídky Zabezpečení znovu uzamknete všechna nastavení zabezpečení.

10.4. Nastavení bezpečnostního hesla softwaru

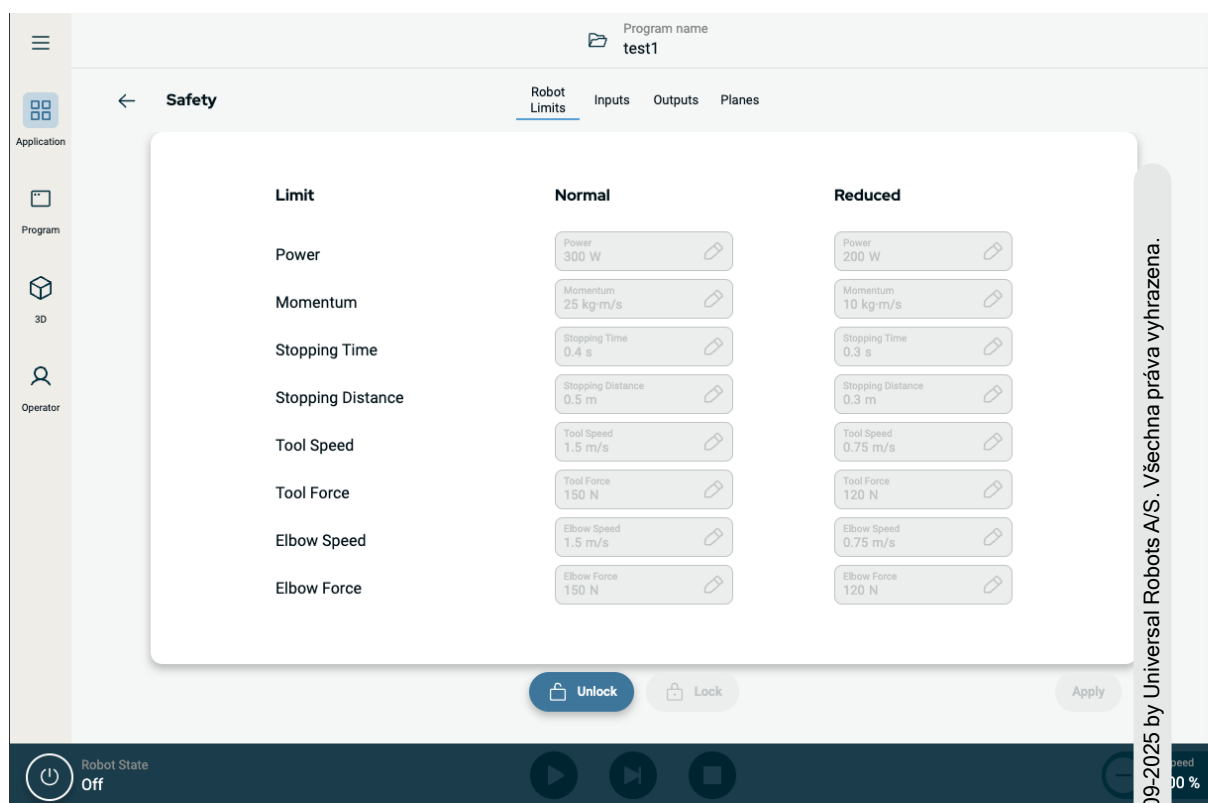
1. V levém horním rohu obrazovky PolyScope X klepněte na nabídku možnosti a poté klepněte na položku Nastavení.
2. Na levé straně obrazovky klepněte v modré nabídce na možnost Bezpečnostní heslo.
3. Do pole Staré heslo zadejte aktuální bezpečnostní heslo.
4. Do pole Nové heslo zadejte heslo.
5. Do pole Zopakovat heslo zadejte stejné heslo a klepněte na možnost Změnit heslo.
6. Stisknutím tlačítka ZAVŘÍT v pravém horním rohu nabídky se vrátíte na předchozí obrazovku.

10.5. Bezpečnostní limity softwaru

Limity bezpečnostního systému jsou definovány v bezpečnostní konfiguraci. Bezpečnostní systém obdrží hodnoty ze vstupních polí a v případě překročení detekuje jakékoliv narušení těchto hodnot. Řídící jednotka robota zabráňuje jakémukoli narušení zastavením robota nebo snížením rychlosti.

10.5.1. Limity robota

Mezní hodnoty



Mezní hodnota	Popis
Výkon	omezuje maximální mechanickou práci robota v prostředí. Tento limit považuje užitečné zatížení za součást robota a nikoli životního prostředí.
Momentum	omezuje maximální hybnost robota.
Čas zastavení	omezuje maximální dobu do zastavení robota, např. po aktivaci nouzového zastavení
Brzdná vzdálenost	omezuje maximální vzdálenost, kterou může robotický nástroj nebo koleno urazit při zastavení.
Rychlost nástroje	omezuje maximální rychlost robotického nástroje.
Síla nástroje	omezuje maximální sílu vyvíjenou nástrojem robota při upínání
Rychlost lokte	omezuje maximální rychlost lokte robota
Síla lokte	omezuje maximální sílu, kterou loket robota vyvíjí na prostředí

**Bezpečnostní
režim****POZNÁMKA**

Omezení doby zastavení a vzdálenosti ovlivňuje celkovou rychlost robota. Pokud je například doba zastavení nastavena na 300 ms, maximální rychlost robota je omezena, což umožňuje, aby se robot zastavil do 300 ms.

**POZNÁMKA**

Rychlost a síla nástroje se omezují na přírubě nástroje a v centru dvou uživatelem definovaných poloh

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

Bezpečnostní režim	Funkce
Normální	Tato konfigurace je ve výchozím nastavení aktivní.
Omezené	Tato konfigurace se aktivuje, když je středový bod nástroje (TCP) umístěn mimo spouštěcí rovinu omezeného režimu nebo když je spuštěn pomocí konfigurovatelného vstupu.

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

10.5.2. Bezpečnostní roviny

Popis

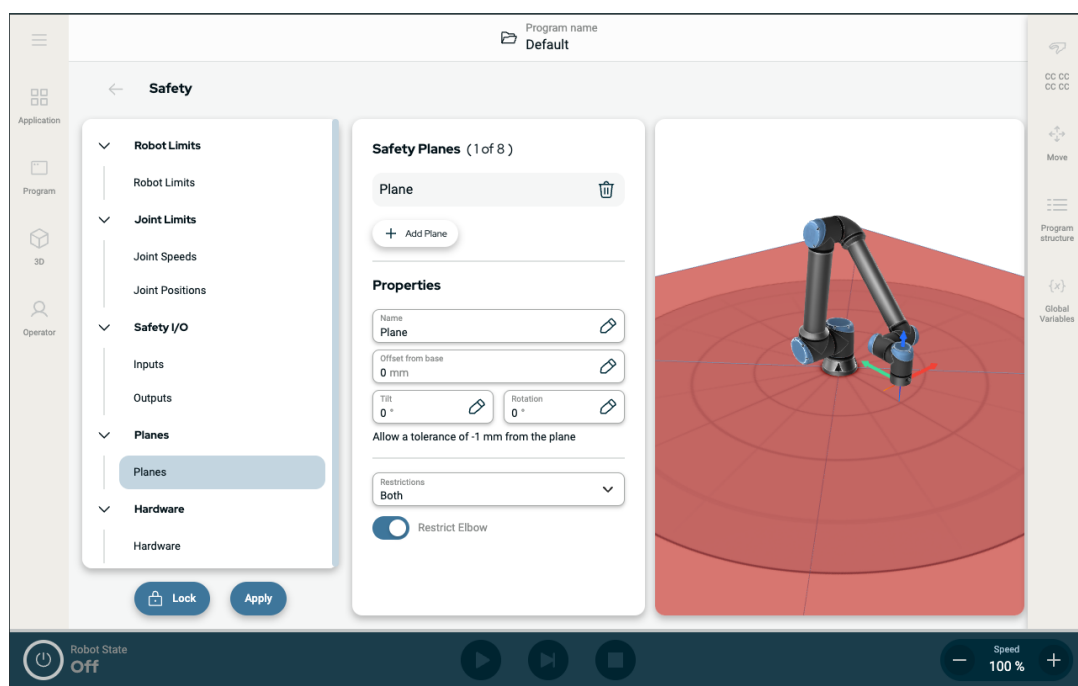
Bezpečnostní roviny omezují pracovní prostor robota, nástroj a loket.



VAROVÁNÍ

Definování bezpečnostních rovin omezuje pouze definované koule nástroje a koleno, nikoli celkový limit pro rameno robota.

Definování bezpečnostních rovin nezaručuje, že ostatní části ramene robota budou tento typ omezení dodržovat.



Číslo 1.4: Obrazovka PolyScope X zobrazující bezpečnostní roviny.

Konfigurace bezpečnostní roviny

Bezpečnostní roviny můžete nakonfigurovat s níže uvedenými vlastnostmi:

- **Název:** Toto je název používaný k identifikaci bezpečnostní roviny.
- **Posun od základny:** Jedná se o výšku roviny od základny. Měřeno ve směru -Y.
- **Naklonění:** Jedná se o naklonění roviny. Měřeno od napájecího kabelu.
- **Rotace:** Toto je rotace roviny. Měří se ve směru hodinových ručiček.

Každou rovinu můžete nakonfigurovat s níže uvedenými omezeními:

- **Běžný:** Pokud je bezpečnostní systém v Běžném režimu, je aktivní rovina Běžného režimu a chová se jako striktní mezní hodnota pro tuto polohu.
- **Omezený:** Pokud je bezpečnostní systém v Omezeném režimu, je aktivní rovina Omezeného režimu a chová se jako striktní mezní hodnota pro tuto polohu.
- **Oba:** Pokud je bezpečnostní systém v Běžném nebo Omezeném režimu, je aktivní rovina běžného a omezeného režimu a chová se jako striktní mezní hodnota pro tuto polohu.
- **Spouštěč Omezeného režimu:** Pokud nástroj nebo loket překročí bezpečnostní rovinu, bezpečnostní systém se přepne do omezeného režimu.

Omezení kloubu lokte

Můžete zabránit tomu, aby kloub lokte robota procházel některou z definovaných rovin.

Zakažte možnost Omezit průchod loktem skrz roviny.

11. Posouzení kybernetických hrozeb

Popis

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.

11.1. Obecná kybernetická bezpečnost

Popis

Připojení robota Universal Robots k síti může znamenat kybernetická bezpečnostní rizika. Tato rizika lze zmírnit využitím kvalifikovaného personálu a zavedením specifických opatření na ochranu kybernetické bezpečnosti robota.

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.

11.2. Požadavky na kybernetickou bezpečnost

Popis

Konfigurace sítě a zabezpečení robota vyžaduje implementaci opatření pro kybernetickou bezpečnost.

Než se pustíte do konfigurace sítě, zohledněte veškeré požadavky a následně ověřte, zda je nastavení robota 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 nejpřísnější použitelné nastavení, zakažte všechna nepoužívaná rozhraní a služby, zavřete porty a omezte IP adresy

11.3. Pokyny pro posílení kybernetické bezpečnosti

Popis

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.

12. Komunikační sítě

Sběrnice

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

- Ethernet/IP
 - PROFINET
-

12.1. Ethernet/IP

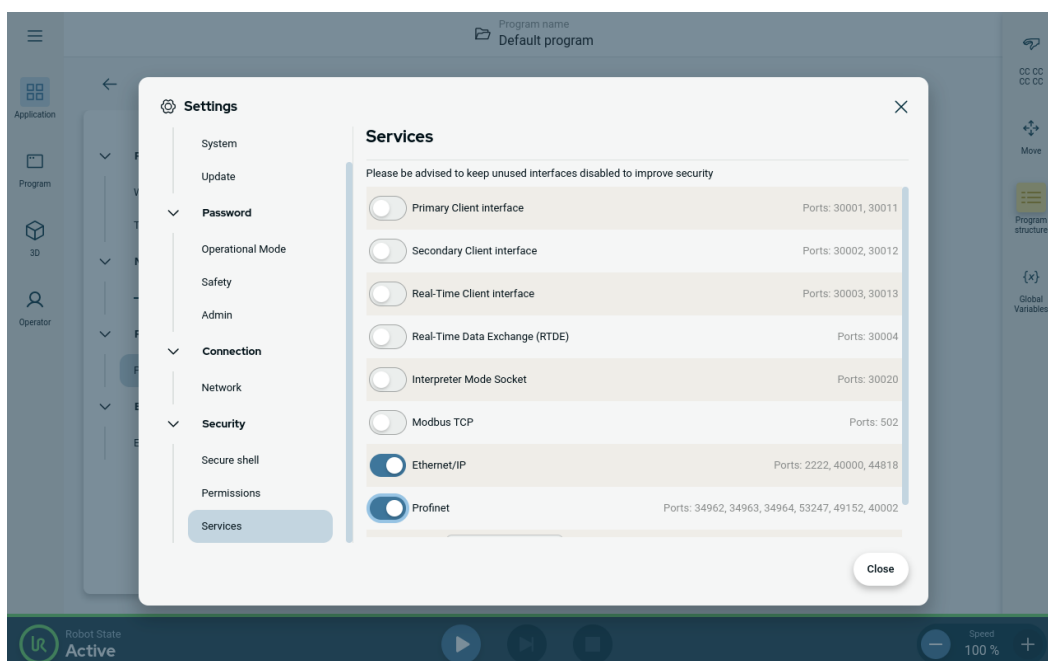
Popis

EtherNet/IP je síťový protokol, který umožňuje připojení robotu k průmyslovému skeneru EtherNet/IP. Pokud je připojení aktivováno, můžete vybrat akci, která nastane, když program ztratí připojení ke skeneru EtherNet/IP.

Povolit Ethernet/IP

Takto povolíte funkci Ethernet/IP v PolyScope X.

1. V pravém horním rohu obrazovky klepněte na nabídku možností a poté na Nastavení.
2. V nabídce vlevo v části Zabezpečení klepněte na položku Služby.
3. Klepnutím na tlačítko Profinet jej zapnete.



Použití Ethernet/IP

Kde v PolyScope X najít funkce Ethernet/IP:

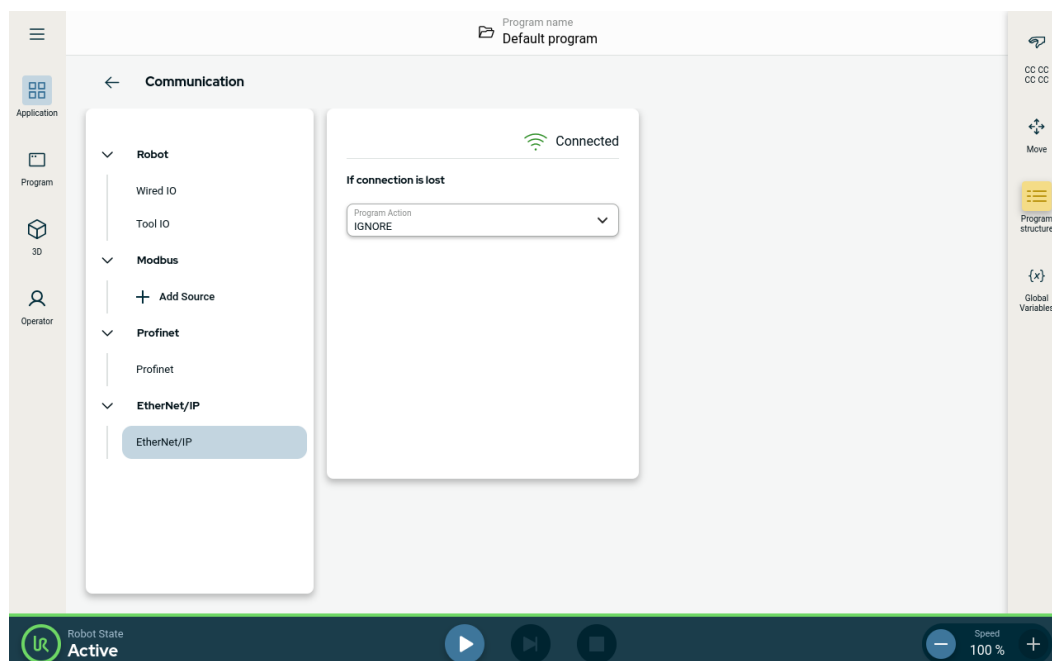
V levém záhlaví PolyScope X.

1. Klepněte na ikonu Aplikace.
2. Vyberte příslušnou akci ze seznamu.

Ignorovat PolyScope X ignoruje ztrátu připojení EtherNet/IP a program normálně pokračuje.

Pozastavit PolyScope X pozastaví aktuální program. Program pokračuje tam, kde se zastavil.

Stop PolyScope X zastaví aktuální program.



V pravém horním rohu této obrazovky můžete vidět stav Ethernet/IP.

Připojeno Robot je připojen ke skeneru Ethernet/IP.

Žádný skener Ethernet/IP běží, ale k robotu není přes Ethernet/IP připojeno žádné zařízení.

Zakázáno Ethernet/IP není povoleno.

12.2. Profinet

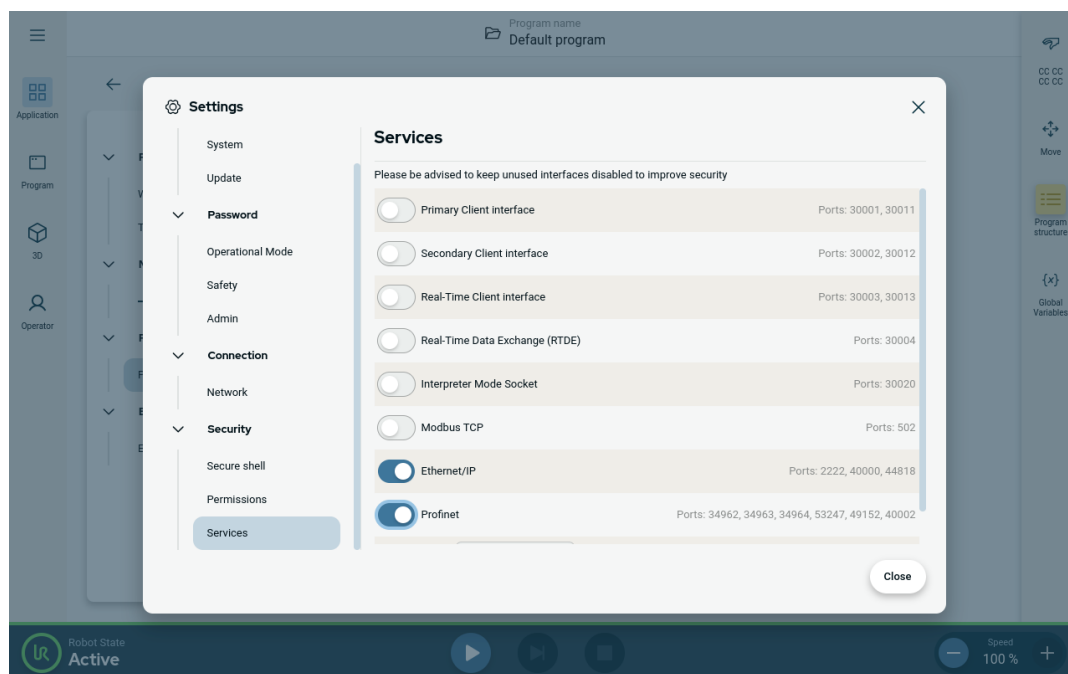
Popis

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.

Povolení Profinetu

Takto povolíte funkci Profinet v PolyScope X.

1. V pravém horním rohu obrazovky klepněte na nabídku možností a poté na Nastavení.
2. V nabídce vlevo v části Zabezpečení klepněte na položku Služby.
3. Klepnutím na tlačítko Profinet jej zapnete.



Použití Profinetu

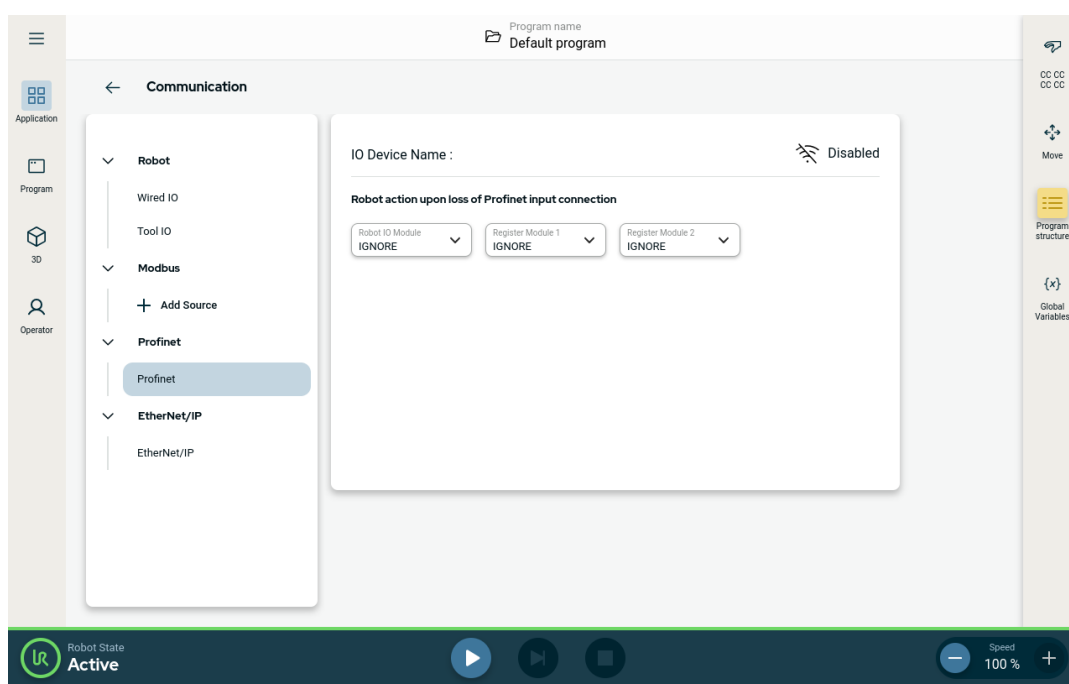
Kde v PolyScope X najít funkce profinet:

V levém záhlaví PolyScope X.

1. Klepněte na ikonu Aplikace.
2. V levé nabídce vyberte Profinet.

Vyberte příslušnou akci ze seznamu:

Ignorovat	PolyScope X ignoruje ztrátu připojení Profinet a program normálně pokračuje.
Pozastavit	PolyScope X pozastaví aktuální program. Program pokračuje tam, kde se zastavil.
Stop	PolyScope X zastaví aktuální program.

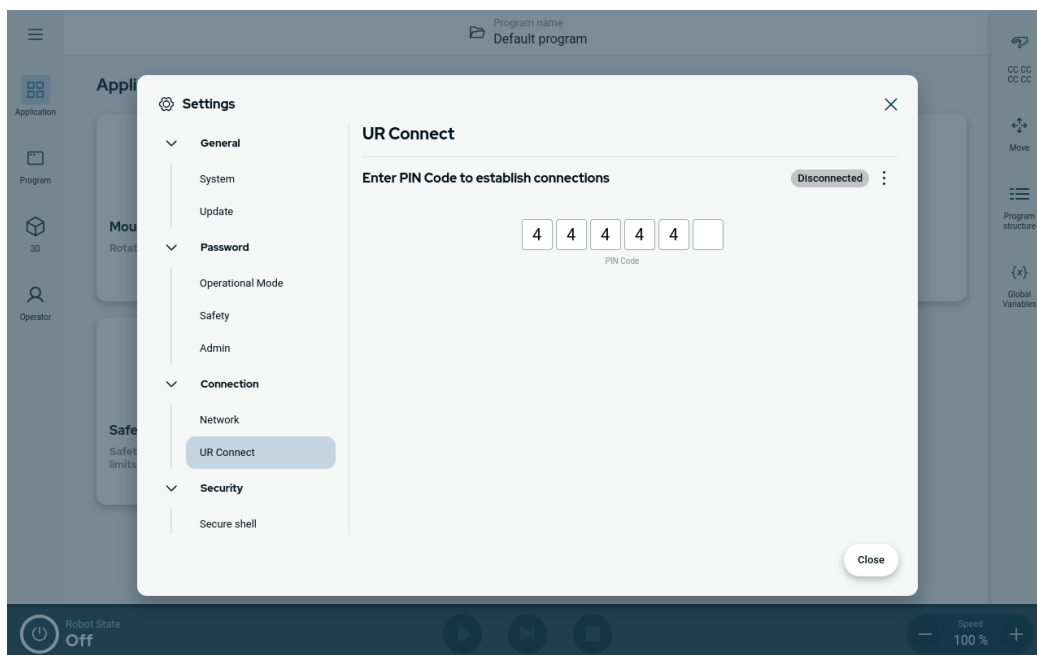


12.3. UR Connect

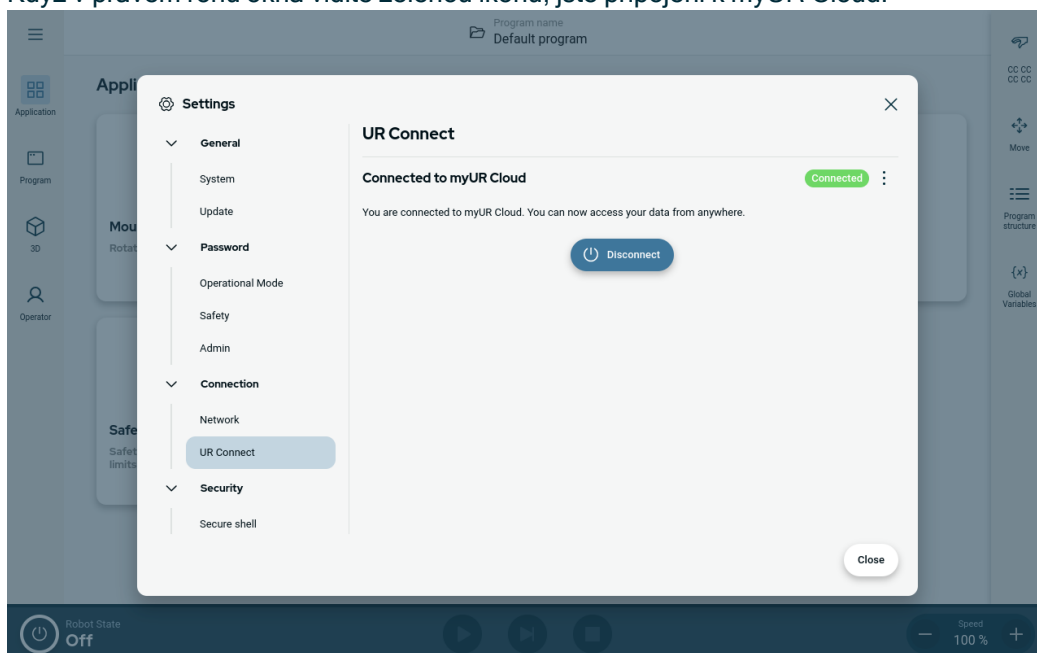
Připojení PolyScope X ke službě myUR Cloud

Software PolyScope X musíte připojit ke službě myUR Cloud. Kód PIN najdete ve svém účtu myUR.

1. Přejděte do Nastavení.
2. Přejděte na UR Connect.
3. Na hlavní stránce UR Connect stiskněte tlačítko „Připojit“.
4. Zadejte svůj PIN kód z myUR.

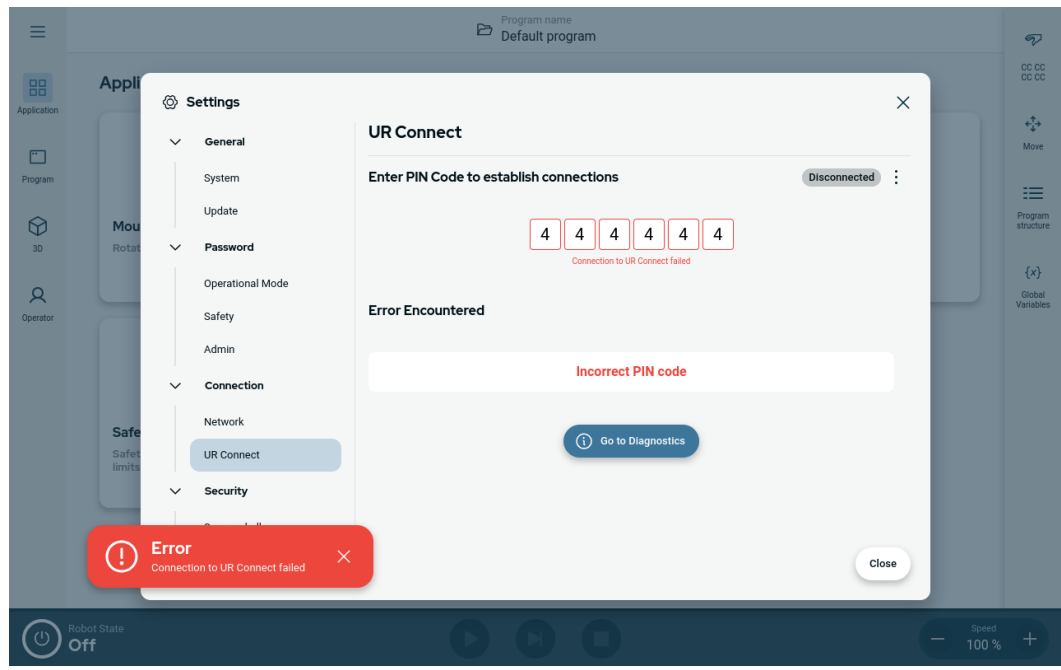


Když v pravém rohu okna vidíte zelenou ikonu, jste připojeni k myUR Cloud.



Neúspěšné připojení

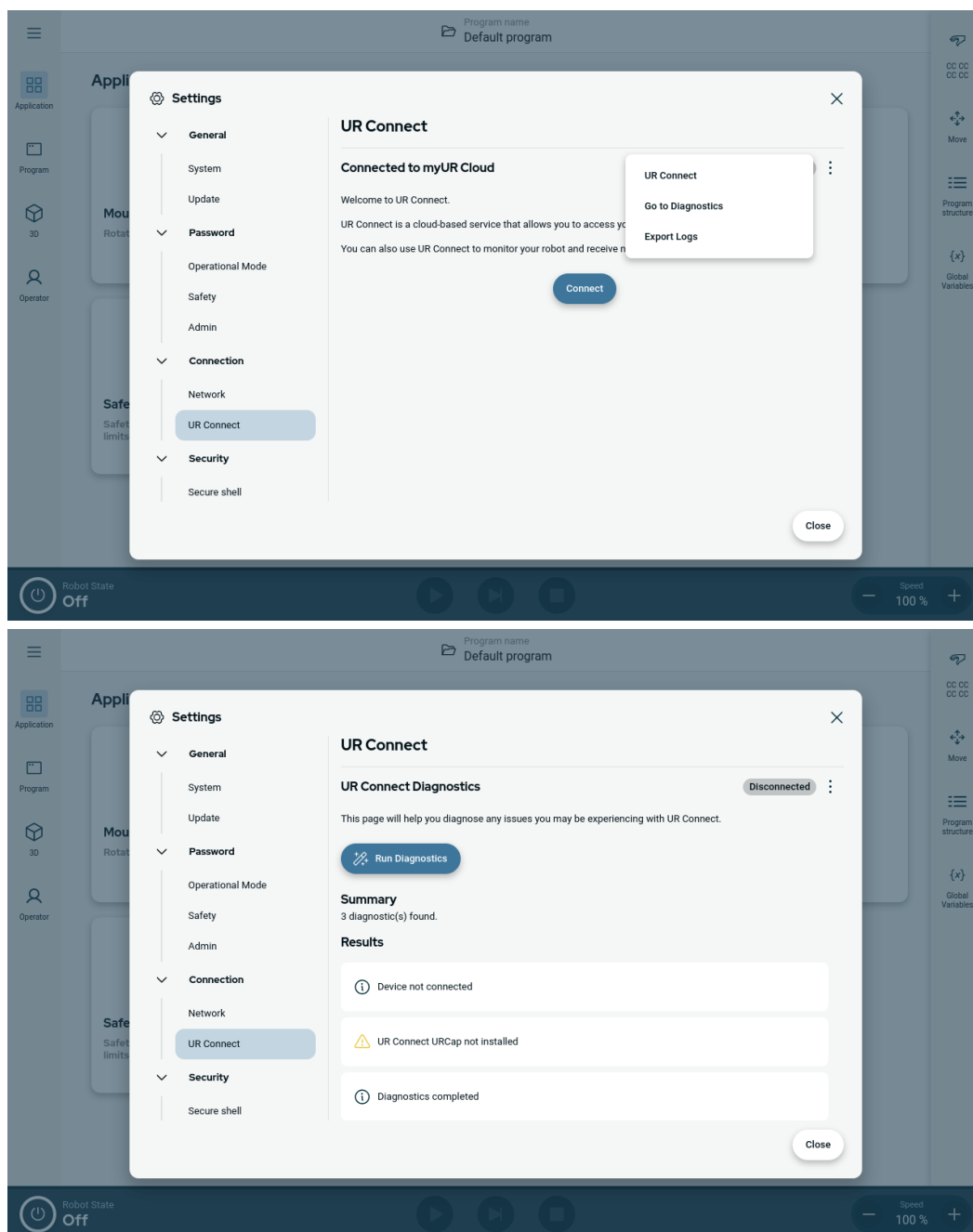
Pokud vidíte zprávu „Nesprávný PIN kód“, zkontrolujte svůj PIN kód z myUR.



Diagnostika

Pokud se při aktivním UR Connect vyskytnou neočekávané problémy, můžete přejít do části Diagnostika.

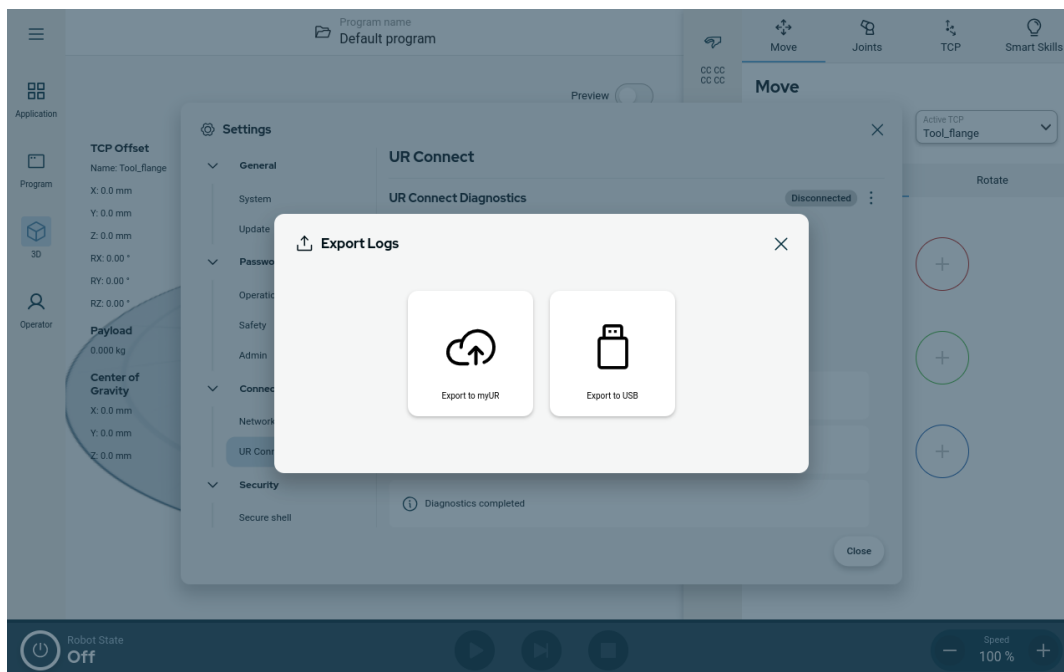
1. Přejděte do Nastavení.
2. Přejděte na UR Connect.
3. Klikněte na nabídku v pravém horním rohu.
4. Vyberte možnost „Diagnostika“.



Export protokolů

Protokoly UR Connect je možné exportovat ze softwaru PolyScope X.

1. Přejděte do Nastavení.
2. Přejděte na UR Connect.
3. Klikněte na nabídku v pravém horním rohu.
4. Vyberte možnost „Exportovat protokoly“
5. Vyberte „Exportovat do myUR“ nebo „Exportovat na USB“.



13. Nouzové události

Popis 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.

13.1. 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).

Nouzová zastavení jsou doplňková ochranná opatření, která neslouží k zabránění úrazu. 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 daném nastavení zablokuje. 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. Ověřte, jaká je situace a zda je třeba nouzové zastavení resetovat.
3. Po resetování nouzového zastavení obnovte napájení robota a obnovte provoz.

13.2. 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 tlačít nebo táhnout, aby se pohnulo v kloubu. Každá z brzd kloubů je vybavena třecí spojkou, která umožňuje pohyb při vysokém krouticím 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.



VAROVÁNÍ

Rizika způsobená zlomením nebo pádem nepodporovaného ramene robota mohou způsobit úraz nebo smrt.

- Před odpojením napájení zajistěte oporu robotického ramene.



POZNÁMKA

Manuální pohyb ramene robota je určen pouze pro nouzové a servisní účely. 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.
- S žádným z kloubů nehýbejte více, než je nutné.

13.3. Provozní režim

Popis

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

Automatický režim Když je tento režim aktivován, může robot provádět pouze program s předdefinovanými úlohami. Nelze upravovat ani ukládat programy a instalace.

Manuální režim Když je tento režim aktivován, robot můžete naprogramovat hned po aktivaci. Můžete upravovat a ukládat programy a instalace. Rychlosti používané v ručním režimu musí být omezeny, aby nedošlo ke zranění. Když robot pracuje v manuálním režimu, může se v dosahu robota nacházet osoba. Rychlost musí být omezena na hodnotu, která je v souladu s posouzením rizik aplikace.



VAROVÁNÍ

Pokud je rychlost robota v manuálním režimu příliš vysoká, může dojít ke zranění.

Režim obnovy Tento režim se aktivuje, pokud je narušena bezpečnostní mezní hodnota ze sady aktivních mezních hodnot. Rameno robota provede zastavení kategorie 0. Pokud je aktivní bezpečnostní mezní hodnota, např. mezní poloha kloubu nebo bezpečnostní hranice, narušena již při zapnutí robota, spustí se robot v režimu Obnovy. To umožňuje přesunout rameno robota zpět v rámci bezpečnostních limitů. V režimu Obnovy je pohyb ramene robota omezen pevně stanovenou sadou mezních hodnot, kterou nelze uživatelsky upravit.

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

K přepínání mezi automatickým a manuálním režimem je nutné třípolohové aktivační zařízení plně uvolnit a znovu stisknout, aby se robot mohl pohybovat.

Přepínání režimů

Provozní režim	Manuální	Automatický
Posuvník rychlosti	x	x
S robotem lze pohybovat pomocí +/- na kartě Pohyb	x	
Volnoběh	x	
Spustit programy	Snížená rychlost***	x
Úprava a uložení programu	x	

*** Pokud je zapnuto napájení nástroje, začíná doba měkkého spuštění 400 ms, která umožňuje připojení kapacitního zatížení 8000 uF k napájení nástroje při spuštění. Připojení kapacitní zátěže za provozu není povoleno.

**VAROVÁNÍ**

- Před výběrem automatického režimu je nutné obnovit plnou funkčnost u všech pozastavených bezpečnostních opatření.
- 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).

**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.

**POZNÁMKA**

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

K programování se doporučuje použít třípolohový přenosný ovládací terminál (3PE TP). Pokud se v manuálním režimu může v zabezpečeném prostoru nacházet další osoba, lze pro použití touto další osobou integrovat a nakonfigurovat další zařízení.

**Přepínání
režimů**

Pokud chcete přepínat mezi režimy, vyberte v pravém záhlaví ikonu profilu a zobrazte sekci Režim.

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

Je-li zapnuta konfigurace bezpečnostních vstupů/výstupů s třípolohovým aktivačním zařízením, PolyScope X je automaticky v manuálním režimu.

14. 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 přidrže na místě, dokud nebudou bezpečně utaženy všechny montážní šrouby v základně robota. Zdvíhejte ovládací jednotku za tuto rukojeť



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 přepravován jako sestavená aplikace s jakýmkoli externím zařízením, platí následující:

- 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.

Viz doporučení pro přepravu bez obalu na adrese: universal-robots.com/manuals

Popis

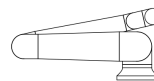
Universal Robots doporučuje vždy přepravovat robota v původním obalu. Tato doporučení jsou napsána za účelem snížení nežádoucích vibrací v kloubech a brzdových systémech a snížení rotace kloubů.

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

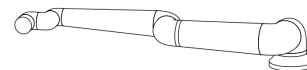
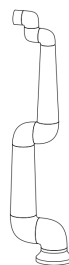
- Složte robota co nejvíce - nepřepravujte robota v pozici singularity.
- Přesuňte těžiště robota co nejblíže k základně.
- Připevněte každou hadici k pevnému povrchu na dvou různých místech.
- Zajistěte jakýkoli připojený koncový efektor pevně ve 3 osách.

Přeprava

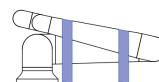
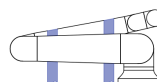
Složte robota jak nejlépe to jde.



Nepřepravujte rameno vysunuté.
(pozice singularity)



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



14.1. Uložení přenosného ovládacího terminálu

Popis

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.

15. Údržba a opravy

Popis

Veškeré práce údržby, inspekce a kalibrace musí být prováděny v souladu se všemi bezpečnostními pokyny v této příručce, podle UR Service Manual a v souladu s místními požadavky.

Opravy by měla provádět pouze společnost Universal Robots. Opravy mohou provádět vyškolené osoby určené klientem (musí se však řídit uvedenou servisní příručkou).

Bezpečnost při údržbě

Účelem údržby a oprav je zajistit, aby systém fungoval podle očekávání.

Při práci na robotu nebo ovládací jednotce je nutné dodržovat níže uvedené postupy a 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 skřínky nedostala voda nebo prach.



VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD

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

- Vyhněte 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).

Po vyřešení problémů, údržbě a opravách se ujistěte, že jsou splněny bezpečnostní požadavky. Dodržujte vnitrostátní nebo regionální předpisy o bezpečnosti práce. Je třeba zkontrolovat a ověřit správné fungování všech nastavení bezpečnostních funkcí.

**Označení
uzamčení**

Roboty UR mohou být odpojeny od napájení a v tomto stavu uzamčeny. Tím se kontroluje nebezpečná energie způsobená úkony spojenými s instalací, údržbou nebo opravou robota, robotické aplikace nebo robotické buňky.

Pokud chcete provést „uzamčení“ nebo „kontrolu nebezpečné energie“ napájení robota, můžete použít zámek napájecí zástrčky, který zabrání tomu, aby byl napájecí kabel znovu připojen do ovládací jednotky, například Brady 148081 Plug Lockout pro IEC.

**VAROVÁNÍ: ELEKTRICKÝ PROUD**

Vystavení nebezpečné energii nebo uvolnění akumulované nebezpečné energie může mít za následek úraz elektrickým proudem a vážné zranění.

- Použijte zámek zástrčky, abyste zabránili opětovnému připojení napájecího kabelu k ovládací jednotce. Viz například Brady 148081 Plug Lockout pro zástrčku IEC nebo ekvivalent.

Po vyřešení problémů, údržbě a opravách se ujistěte, že jsou splněny bezpečnostní požadavky. Dodržujte vnitrostátní nebo regionální předpisy o bezpečnosti práce. Je třeba zkontrolovat a ověřit správné fungování všech nastavení bezpečnostních funkcí.

15.1. Testování účinnosti zastavení

Popis

Pravidelně testujte, zda nedošlo ke snížení zastavovacího výkonu. Prodloužení doby zastavení může vyžadovat úpravu zabezpečení, případně změny v instalaci. Pokud se používají bezpečnostní funkce na bázi mezní brzdě doby a mezní brzdě dráhy, které jsou základem strategie snižování rizika, není nutné zastavovací výkon sledovat ani zkoušet. Robot vše monitoruje průběžně.

15.2. Čištění a kontrola ramene robota

Popis

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

**Způsoby
čištění**

K odstranění prachu, nečistot nebo mastnoty na robotickém rameni a/nebo přenosném ovládacím terminálu jednoduše použijte hadřík spolu s jedním z níže uvedených čisticích prostředků.

Příprava povrchu: Před použitím níže uvedených roztoků může být nutné povrchy nejdřív připravit odstraněním veškerých volných nečistot nebo úlomků.

Čisticí prostředky:

- Voda
- 70% isopropanol
- 10% ethanol
- 10% nafta (slouží k odstranění mastnoty)

Aplikace: Roztok se obvykle nanáší na čišťený povrch pomocí rozprašovače, štětečku, houby nebo hadříku. Je možná přímá aplikace, případně po dalším zředění v závislosti na míře znečištění a typu čištěného povrchu.

Rozetření: V případě odolných skvrn nebo silně znečištěných míst lze roztok rozetřít štětcem, drátěnkou nebo jiným mechanickým prostředkem, který pomůže nečistoty uvolnit.

Doba působení: Pokud je to nutné, nechte roztok na povrchu působit až 5 minut, aby pronikl do hloubi nečistot a účinně je rozpustil.

Opláchnutí: Po uplynutí doby působení se povrch obvykle důkladně opláchne vodou, aby se odstranily rozpuštěné nečistoty a zbytky čisticího prostředku. Opláchnutí je důležité nepodcenit, aby zbytky nezpůsobily poškození nebo nepředstavovaly bezpečnostní riziko.

Vysušení: Nakonec lze vyčištěný povrch nechat uschnout na vzduchu, případně vysušit pomocí utěrek.

**VAROVÁNÍ**

Do žádného zředěného čisticího roztoku NEPŘIDÁVEJTE CHLORNAN (BĚLIDLO).



VAROVÁNÍ

Mazivo je dráždivá látka a může vyvolat alergickou reakci. Kontakt, vdechnutí nebo požití mohou způsobit onemocnění či úraz. Abyste onemocnění či úrazu předešli, dodržujte následující pokyny:

- **PŘÍPRAVA:**
 - Zajistěte řádné odvětrávání.
 - V blízkosti robotu a čisticích prostředků nejezte ani nepijte.
 - V dosahu by měla být oční sprcha.
 - Pořídte si požadované OOPP (rukavice, ochranné brýle)
- **POUŽÍVEJTE:**
 - Ochranné rukavice: Olejivzdorné rukavice (nitrilkaučukové) nepropustné a odolné vůči mazivu i čisticímu přípravku.
 - Doporučují se ochranné brýle v zájmu zamezení náhodnému styku maziva s očima.
- **NEPOŽÍVEJTE.**
- V případě
 - styku s kůží opláchněte vodou a použijte šetrné mýdlo
 - kožní reakce vyhledejte lékaře
 - styku s očima použijte oční sprchu a vyhledejte lékařskou pomoc.
 - vdechnutí výparů nebo požití maziva vyhledejte lékařskou pomoc
- Po manipulaci s mazivem
 - očistěte kontaminované pracovní plochy.
 - zodpovědně zlikvidujte všechny použité hadry nebo papír, které jste použili k čištění.
- Jakýkoli kontakt s dětmi či zvířaty je nepřipustný.

**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

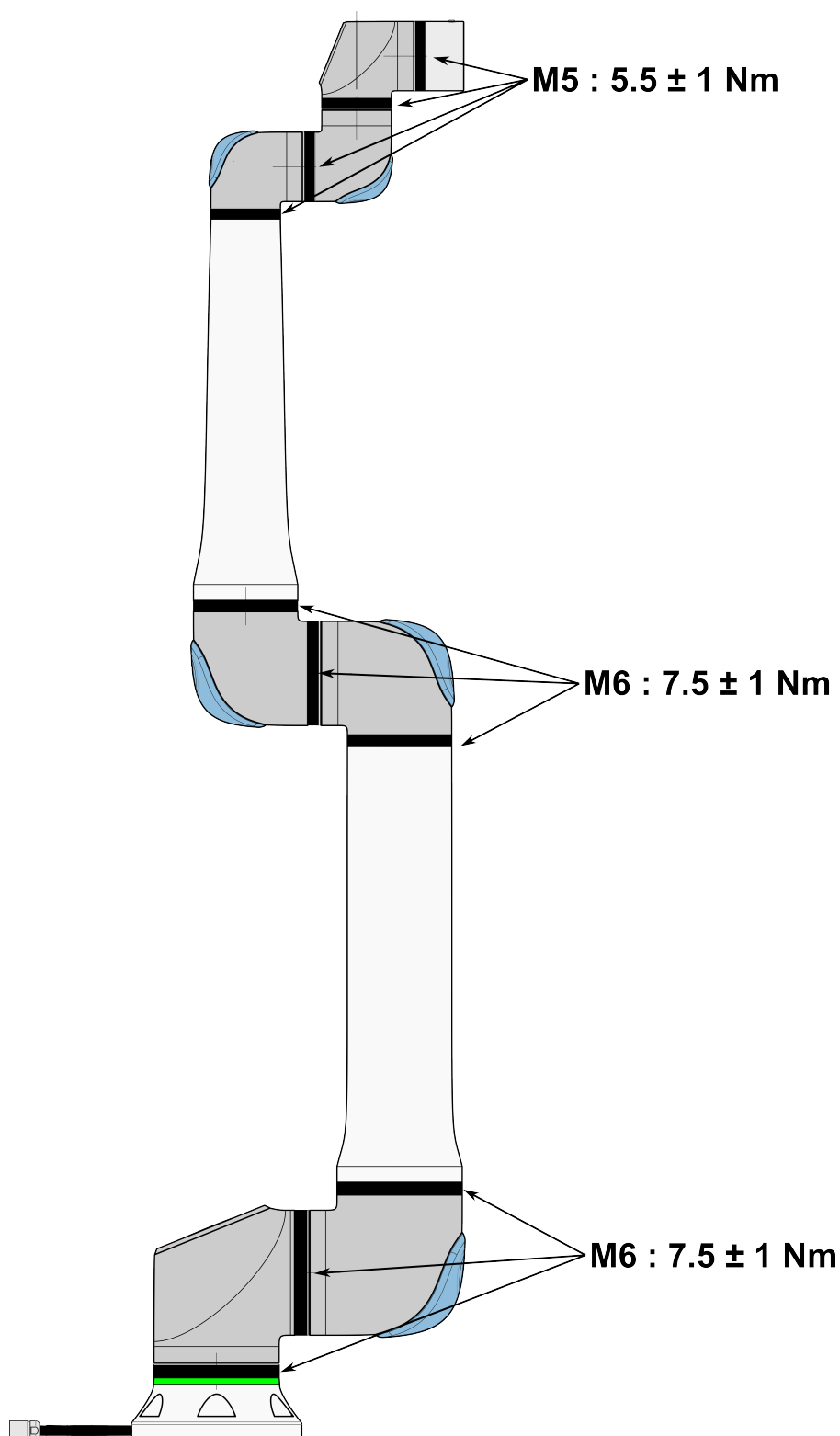
Inspekční
prohlídka
ramene
robotu



POZNÁMKA

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

- K čištění ramene robotu nikdy nepoužívejte stlačený vzduch.



**Inspekční
prohlídka
ramene
robotu**

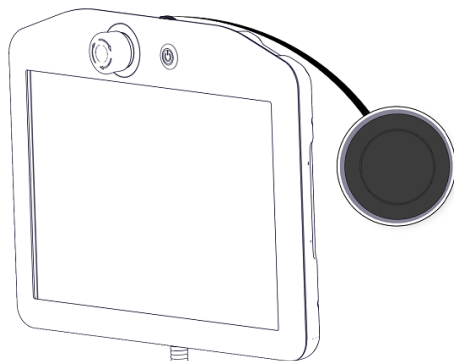
1. Pokud je to možné, přesuňte rameno robota do NULOVÉ polohy.
2. Vypněte a odpojte napájecí kabel od ovládací jednotky.
3. Zkontrolujte, zda kabel mezi ovládací jednotkou a ramenem robota není poškozený.
4. Zkontrolujte, zda jsou řádně dotaženy montážní šrouby základny.
5. Zkontrolujte, zda jsou řádně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


POZNÁMKA

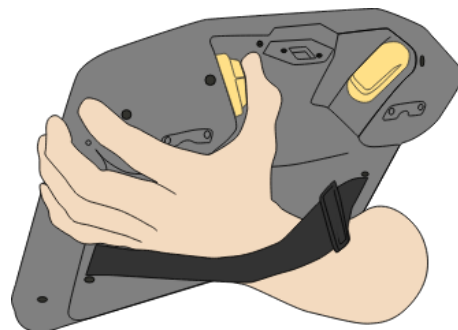
Pokud na robotu během záruční doby dojde k poškození, kontaktujte distributora, u kterého byl robot zakoupen.

Inspekce

1. Odmontujte jakékoli nástroje nebo přílohy, případně nastavte TCP/zatížení/těžiště podle specifikací nástroje.
2. Přesunutí ramene robota v režimu Freedrive:
 - Na třípolohovém přenosném ovládacím terminálu rychle proveďte sekvenci jemného stisknutí, uvolnění, opětovného jemného stisknutí a přidržení příslušného tlačítka v uvedené poloze.

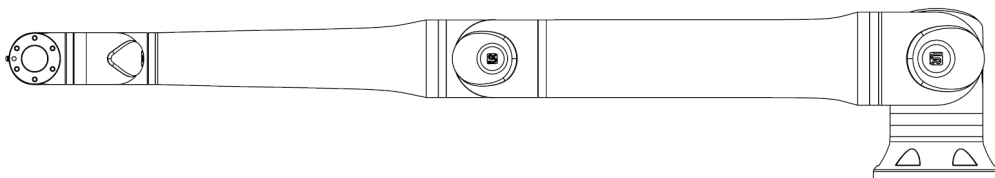


Tlačítko napájení



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.

16. Likvidace a životní prostředí

Popis

Roboty Universal Robots musí být likvidovány v souladu s platnými vnitrostátními zákony, předpisy a normami. Jedná se o odpovědnost majitele robotu.

Roboty UR jsou vyráběny v souladu s omezením používání nebezpečných látek za účelem ochrany životního prostředí, jak je definováno v evropské směrnici RoHS 2011/65/EU. Pokud jsou roboty (robotické rameno, ovládací jednotka, přenosný ovládací terminál) vráceni společnosti Universal Robots Dánsko, likvidaci zajistí společnost Universal Robots A/S.

Poplatek za likvidaci robotů UR prodaných na dánském trhu platí společnost Universal Robots A/S organizaci DPA-system 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 národních registrů najdete tady: <https://www.ewrn.org/national-registers>.
Vyhledejte si Global Compliance tady: <https://www.universal-robots.com/download>.

**Látky v
robotu UR**
Rameno robota

- Trubky, základní příruba, držák pro montáž nástrojů: eloxovaný hliník
- Kryty kloubů: Práškově lakovaný hliník
- Těsnicí kroužky s černým páskem: AEM kaučuk
 - přidavný kluzný kroužek pod černým páskem: lisovaný černý plast
- Koncové krytky / víčka: Plast PC/ASA
- Drobné mechanické součásti, např. šrouby, matice, distanční podložky (ocelové, mosazné a plastové)
- Svazky vodičů s měděnými dráty a drobné mechanické součásti, např. šrouby, matice, distanční podložky (ocelové, mosazné a plastové)

Klouby robotického ramene (interní)

- Převody: Ocel a mazivo (podrobnosti v servisní příručce)
- Motory: Železné jádro a měděnými vodiči
- Svazky drátů s měděnými vodiči, desky plošných spojů, různé elektronické součástky a drobné mechanické součástky
- Těsnění kloubů a O-kroužky obsahují malé množství PFAS, což je sloučenina v PTFE (běžně známá jako teflon™).
- Mazivo: Syntetický + minerální olej se zahušťovadlem z lithného mýdla nebo močoviny. Obsahuje: Molybden.
 - V závislosti na modelu a datu výroby může být barva maziva žlutá, fialová, tmavě růžová, červená, zelená.
 - V servisní příručce jsou uvedeny podrobné informace o bezpečnostních opatřeních při manipulaci a bezpečnostní listy maziv

Ovládací jednotka

- Skříň (kryt): Práškově lakovaná ocel
 - Standardní ovládací jednotka
- Hliníkový plechový kryt (ve skříni). Jedná se zároveň o kryt ovladače OEM.
 - Standardní Control box a ovladač OEM.
- Svazky vodičů s měděnými dráty, desky plošných spojů, různé elektronické součástky, plastové konektory a drobné mechanické součástky, např. šrouby, matice, distanční podložky (ocelové, mosazné a plastové)
- Lithiová baterie je namontována na desce plošných spojů. Postup demontáže, viz servisní příručka.

17. Posouzení rizik

Popis

Provedení posouzení rizik je pro danou aplikaci povinné. Za posouzení rizik aplikace odpovídá integrátor. Integrátorem může být i uživatel.

Robot je neúplné strojní zařízení, a proto bezpečnost aplikace robotu závisí na nástroji/koncovém efektoru, překážkách a dalších strojních zařízeních. Strana provádějící integraci musí při posuzování rizik vycházet z norem ISO 12100 a ISO 10218-2. Další pokyny pro kolaborativní aplikace může poskytnout technická specifikace ISO/TS 15066. V posouzení rizik se musí zvážit veškeré úkony po celou dobu životnosti robotu, mimo jiné včetně následujících:

- Výuka robotu při nastavování a vývoji robotické aplikace
- Řešení případných problémů a údržba
- Běžný provoz robotické aplikace

Posouzení rizik je nutno provést **před** prvním spuštěním robotické aplikace. Posouzení rizik je iterativní proces. Po fyzické instalaci robotu ověřte připojení a následně dokončete integraci. Součástí posouzení rizik je nastavení bezpečnostní konfigurace a dále potřeby dodatečných nouzových zastavení a/nebo jiných ochranných opatření, které jsou pro konkrétní robotickou aplikaci vyžadovány.

Bezpečnostní konfigurace

Určení správného nastavení bezpečnostní konfigurace je mimořádně důležitou součástí vývoje robotických aplikací. Je třeba zabránit neoprávněnému přístupu k bezpečnostní konfiguraci zapnutím a nastavením bezpečnostního hesla.

**VAROVÁNÍ**

Nenastavení zaheslování může mít za následek úraz nebo smrt v důsledku úmyslných či neúmyslných změn v konfiguraci.

- Vždy nastavte bezpečnostní heslo.
- Program pro správu hesel si nastavte tak, aby k němu měly přístup pouze osoby, které jsou schopny vyhodnotit dopad změn.

Některé bezpečnostní funkce jsou záměrně navrženy pro aplikace vyžadující součinnost robotů. Dají se nakonfigurovat přes nastavení bezpečnostní konfigurace. Slouží k řešení rizik identifikovaných v posouzení rizik aplikace.

Níže uvedená omezení robotu mohou mít vliv na přenos energie robotickým ramenem, koncovým efektozem a obrobkem na člověka.

- **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 rychlosti:** Slouží k zajištění nižší rychlosti, než je nakonfigurovaný limit.

Následující nastavení orientace slouží k zamezení pohybu a omezení expozice osob ostrým hranám a výčnělkům.

- **Omezení polohy kloubu, lokte a nástroje/koncového efektoru:** Slouží k omezení rizik spojených s určitými částmi těla: Zamezte pohybu směrem k hlavě a krku.
- **Omezení orientace nástroje/koncového efektoru:** Slouží k omezení rizik spojených s určitými oblastmi a prvky nástroje/koncového efektoru a obrobku: Zamezte tomu, aby ostré hrany směřovaly na operátora, tím, že je otočíte dovnitř směrem k robotu.

Rizika spojená se zastavovacím výkonem

Některé bezpečnostní funkce jsou záměrně navrženy pro všechny robotické aplikace. Dají se nakonfigurovat přes nastavení bezpečnostní konfigurace. Používají se k řešení rizik spojených se zastavovacím výkonem dané robotické aplikace.

Následující mezní brzdná doba a brzdná dráha zaručují, že k zastavení dojde před dosažením nakonfigurovaných limitů. Obě nastavení automaticky ovlivňují rychlost robotu, aby nedošlo k překročení limitu.

- **Mezní brzdná doba:** Slouží k omezení brzdné doby robotu.
- **Mezní brzdná dráha:** Slouží k omezení brzdné dráhy robotu.

Pokud se použije některá z výše uvedených možností, není nutné provádět pravidelné ruční testování zastavovacího výkonu. Vše monitoruje průběžně bezpečnostní ovládání robotu.

Pokud je robot nainstalován v robotické aplikaci, kde nelze rozumně eliminovat nebezpečí nebo dostatečně omezit rizika prostřednictvím vestavěných bezpečnostních funkcí (např. při použití nebezpečného nástroje / koncového efektoru nebo nebezpečného procesu), je nutné zajistit ochranu.

**VAROVÁNÍ**

Neprovedení posouzení rizik aplikace může vést ke zvýšení rizikovosti.

- Posouzení rizik aplikace provádějte vždy z hlediska předvídatelných rizik a rozumně předvídatelného zneužití.

U kolaborativních aplikací zahrnuje posouzení rizik předvídatelná rizika způsobená kolizemi a rozumně předvídatelným zneužitím.

Posouzení rizik se zaměřuje na:

- Závažnost újmy
- Pravděpodobnost výskytu
- Možnost vyhnout se nebezpečné situaci

**Potenciální
nebezpečí**

Společnost Universal Robots identifikuje níže uvedená potenciální významná rizika, která musí integrátor zvážit. Další významná rizika mohou vyplývat z příslušné robotické aplikace.

- Probodnutí pokožky ostrými okraji a ostrými hroty nástroje/koncového efektoru či konektoru nástroje/koncového efektoru.
- Penetrace kůže ostrými hranami a ostrými hroty na okolních překážkách.
- Pohmožděniny způsobené kontaktem.
- Podvrtnutí nebo zlomenina kosti v důsledku nárazu.
- Následky způsobené uvolněním upevňovacích šroubů ramene robota nebo nástroje/koncového efektoru.
- Předměty vypadávající z nástroje / koncového efektoru nebo z něj odlétávající, např. v důsledku špatného uchopení nebo výpadku proudu.
- Nesprávné pochopení toho, co přesně se ovládá tlačítky nouzového zastavení.
- Nesprávné nastavení parametrů bezpečnostní konfigurace.
- Nesprávné nastavení v důsledku neoprávněných změn parametrů bezpečnostní konfigurace.

17.1. Nebezpečí přiskřípnutí

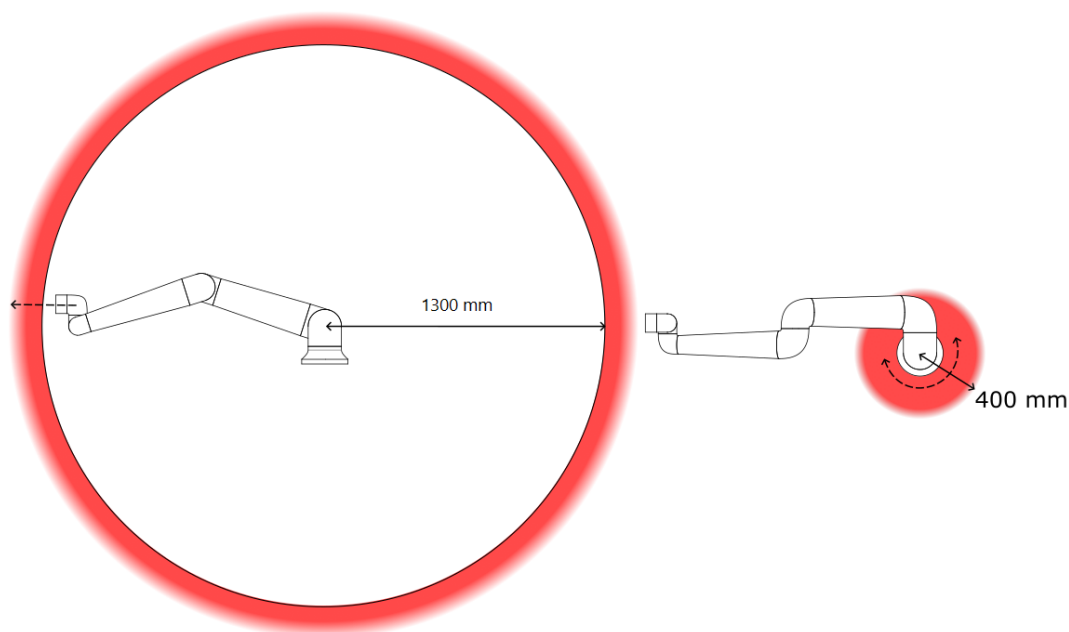
Popis

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.



UPOZORNĚNÍ

Umístění robotu do určitých oblastí může způsobit nebezpečí přiskřípnutí, které může vést ke zranění.



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 1650 mm od základny robotu. Druhá oblast (pravá) je ve vzdálenosti 400 mm od základny robotu při pohybu tangenciálním směrem.

17.2. Brzdná doba a brzdná dráha

Popis

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. K dispozici je možnost nastavení maximální bezpečnostní doby a vzdálenosti zastavení. Pokud se použije uživatelské nastavení, rychlost programu se nastaví tak, aby odpovídala vybraným limitům.

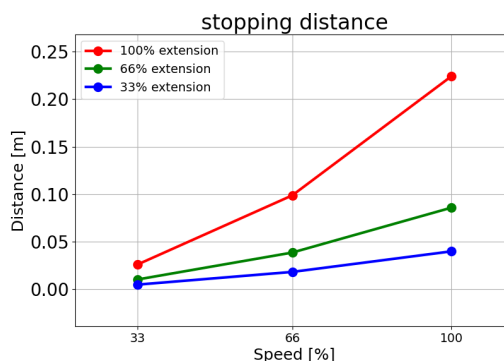


POZNÁMKA

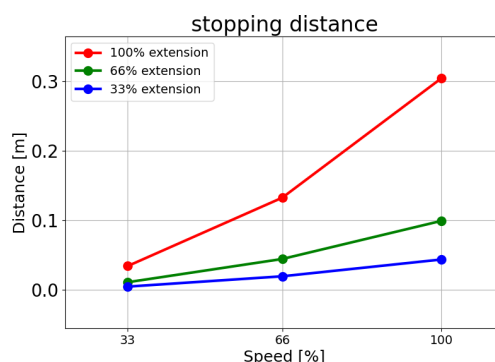
K dispozici je možnost uživatelského nastavení maximální bezpečnostních dob a vzdáleností. Pokud se použije uživatelské nastavení, rychlost programu se dynamicky nastaví tak, aby vždy odpovídala vybraným mezím.

Kloub 0 (ZÁKLADNA)

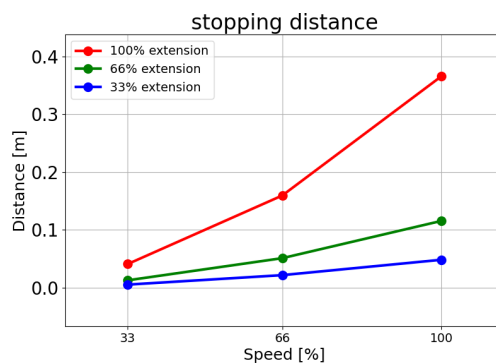
Brzdná
vzdálenost v
metrech při 33 %
ze 30 kg



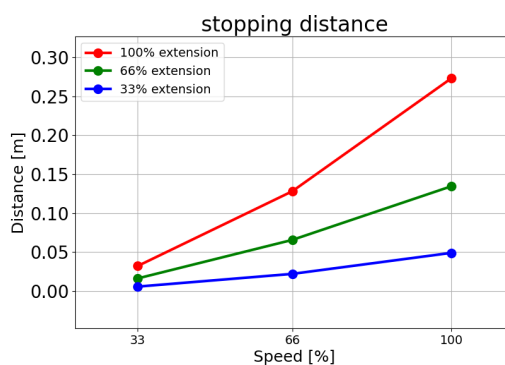
Brzdná
vzdálenost v
metrech při 66
% ze 30 kg



Vzdálenost do
zastavení v
metrech při
maximálním
zatížení 30 kg

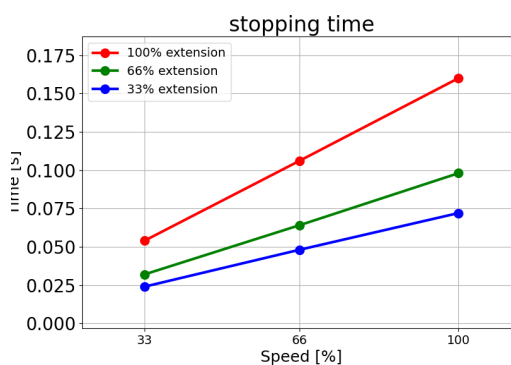


Vzdálenost do
zastavení
v metrech při
rozšířeném
zatížení 35 kg

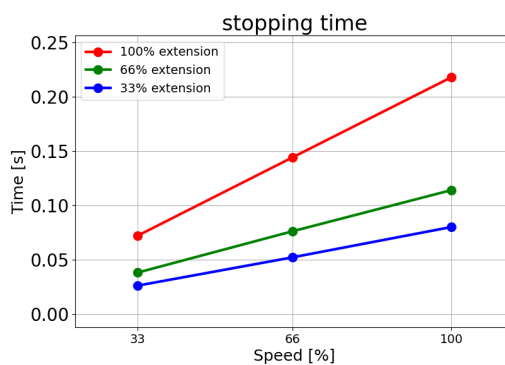


Kloub 0 (ZÁKLADNA)

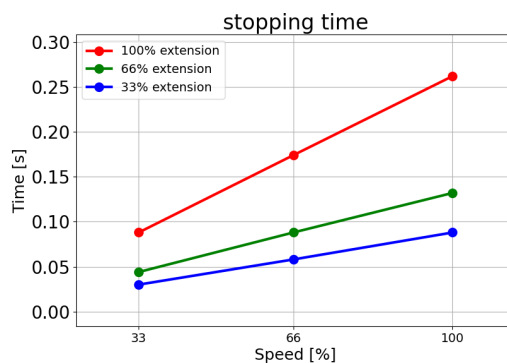
Doba do
zastavení v
sekundách při
33 % ze 30 kg



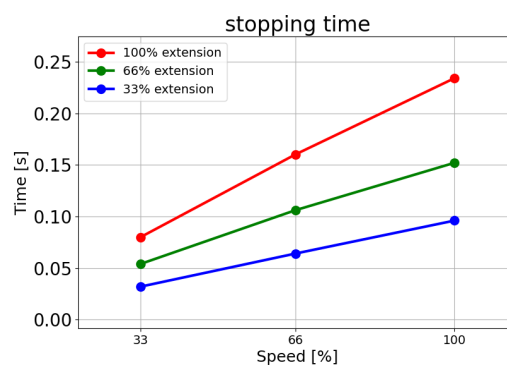
Doba do
zastavení v
sekundách při
66 % ze 30 kg



Doba do
zastavení v
sekundách při
maximálním
zatížení 30 kg

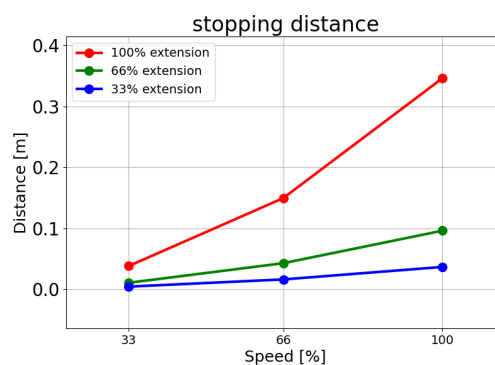


Doba do
zastavení
v sekundách při
rozšířeném
zatížení 35 kg

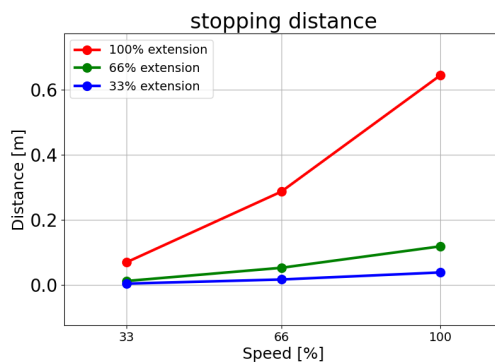


Kloub 1 (RAMENO)

Brzdná
vzdálenost v
metrech při 33
% ze 30 kg

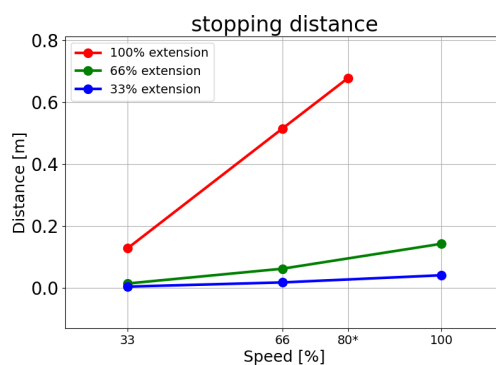


Brzdná
vzdálenost v
metrech při 66
% ze 30 kg

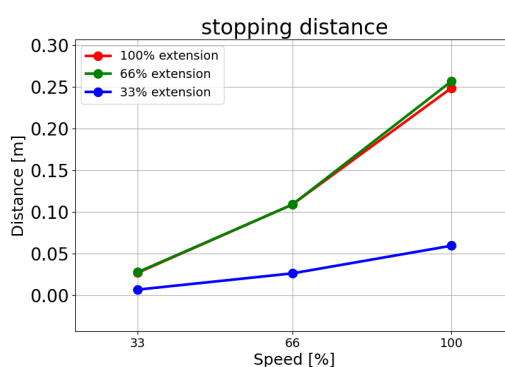


Vzdálenost do zastavení v metrech při maximálním zatížení 30 kg

V tomto konkrétním zkušebním pohybu je možné dosáhnout pouze 80% jmenovité maximální rychlosti.

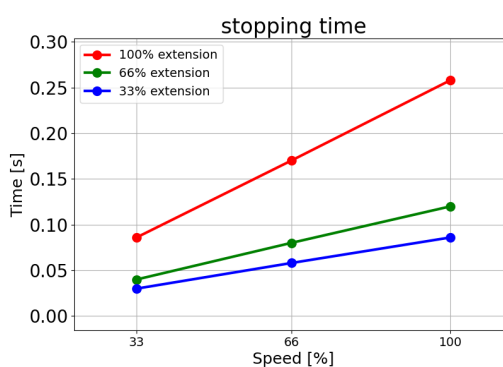


Vzdálenost do zastavení v metrech při rozšířeném zatížení 35 kg

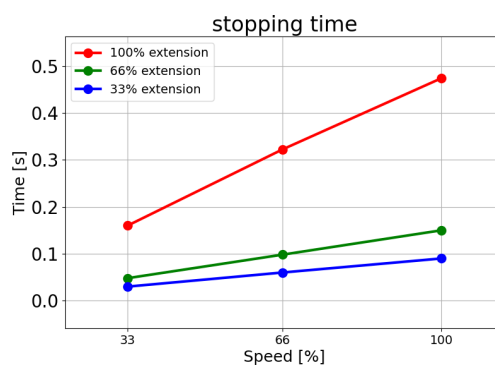


Kloub 1 (RAMENO)

Doba do zastavení v sekundách při 33 % ze 30 kg

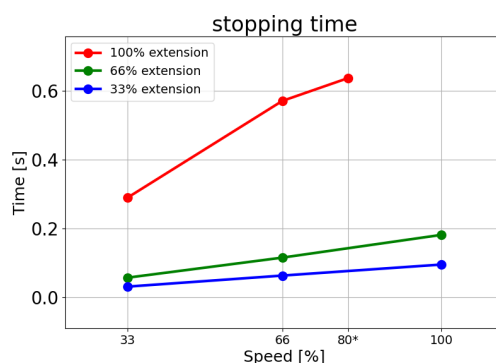


Doba do zastavení v sekundách při 66 % ze 30 kg

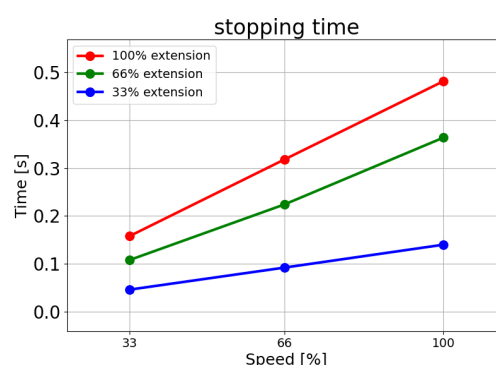


Doba do zastavení v sekundách při maximálním zatížení 30 kg

V tomto konkrétním zkušebním pohybu je možné dosáhnout pouze 80% jmenovité maximální rychlosti.

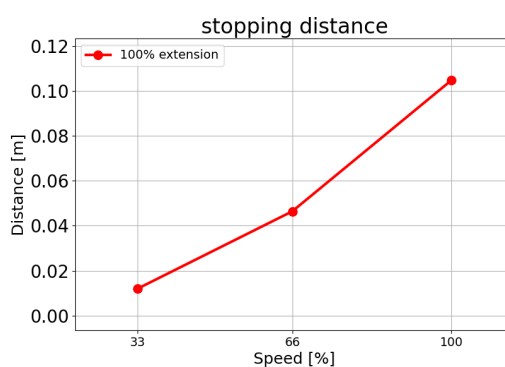


Doba do zastavení v sekundách při maximálním zatížení 35 kg

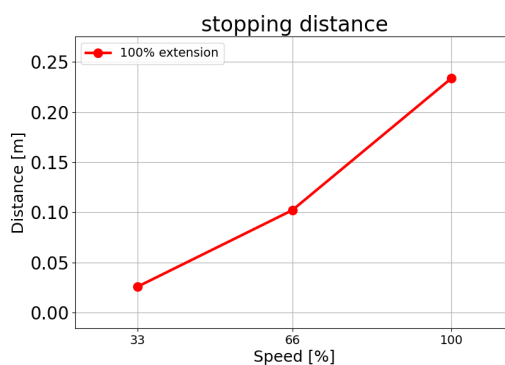


Kloub 2 (LOKET)

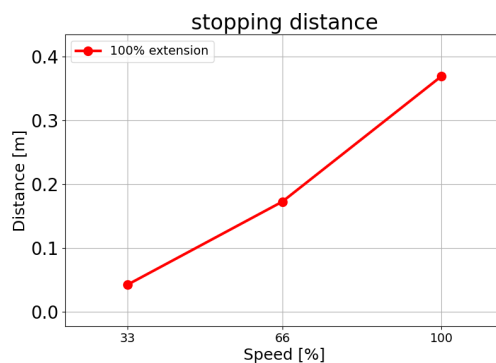
Brzdná vzdálenost v metrech při 33 % ze 30 kg



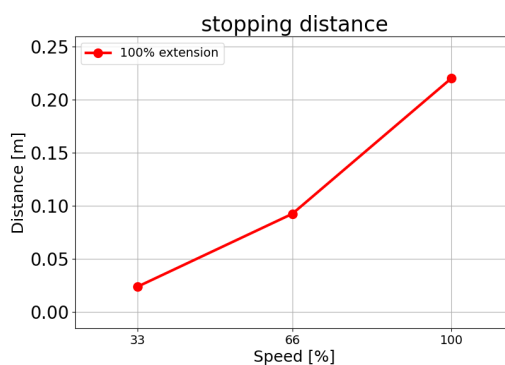
Brzdná vzdálenost v metrech při 66 % ze 30 kg



Vzdálenost do zastavení v metrech při maximálním zatížení 30 kg

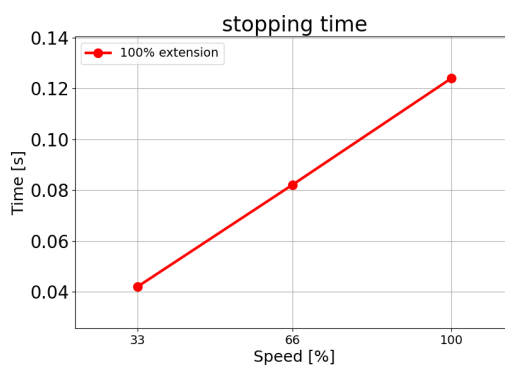


Vzdálenost do zastavení v metrech při rozšířeném zatížení 35 kg

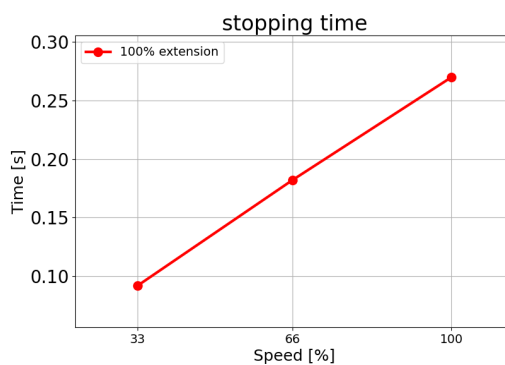


Kloub 2 (LOKET)

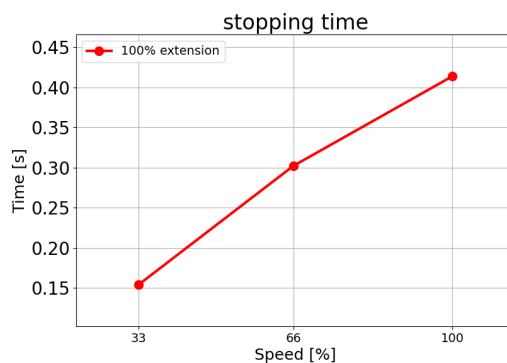
Doba do zastavení v sekundách při 33 % ze 30 kg



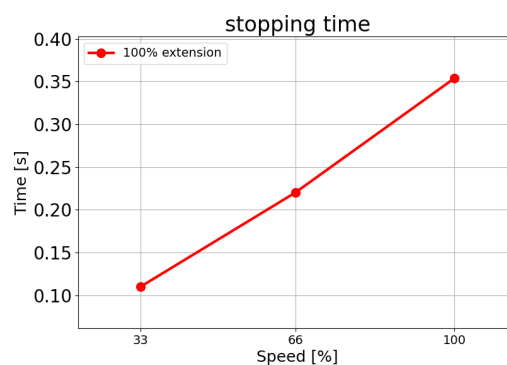
Doba do zastavení v sekundách při 66 % ze 30 kg



Doba do
zastavení v
sekundách při
maximálním
zatížení 30 kg



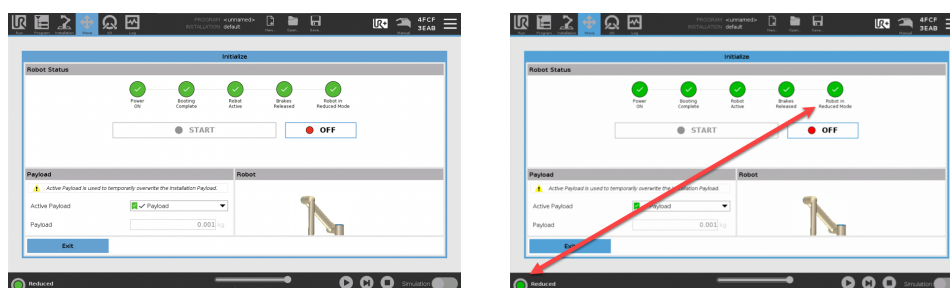
Doba do
zastavení
v sekundách při
rozšířeném
zatížení 35 kg



17.3. Uvedení do provozu

Popis Před prvním použitím robotické aplikace nebo po provedení jakýchkoliv úprav je třeba provést následující testy.

- Zkontrolujte, zda jsou správně připojeny všechny bezpečnostní vstupy a výstupy.
- Otestujte, zda všechny připojené bezpečnostní vstupy a výstupy, včetně zařízení společných pro více strojních zařízení nebo robotů, fungují podle svého určení.
- Otestujte tlačítka a vstupy nouzového zastavení, abyste ověřili, že robot skutečně zastaví a dojde k aktivaci brzd.
- Otestujte bezpečnostní vstupy, abyste ověřili, že se pohyb robotu zastaví. Pokud máte nakonfigurovaný bezpečnostní reset, zkontrolujte, zda funguje dle předpokladů.
- Podívejte se na inicializační obrazovku, aktivujte vstup Omezeného režimu a ověřte změny na obrazovce.



- Změňte provozní režim a zkontrolujte, zda v pravém horním rohu obrazovky PolyScope došlo ke změně ikony režimu.
- Otestujte třipolohové aktivační zařízení, abyste ověřili, zda stisknutí do středové polohy aktivuje pohyb v manuálním režimu při snížené rychlosti.
- Pokud se používají výstupy nouzového zastavení, stisknutím tlačítka nouzového zastavení zkontrolujte, zda skutečně dojde k zastavení celého systému.
- Otestujte systém připojený k výstupu Robot se pohybuje, výstupu Robot nezastavuje, výstupu Omezený nebo výstupu Neomezený, abyste ověřili, zda dochází k detekci změn výstupů.
- Určete pro svoji robotickou aplikaci požadavky na uvedení do provozu.

18. 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 51, 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, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series). This declaration includes: 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 XY245000000 and higher Factory Variant year e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg), 1=UR12e, 2=UR10e(12kg payload), 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 the completed machine fulfilling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).	
I. Machinery Directive 2006/42/EC	The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 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.
II. Low-voltage Directive 2014/35/EU	It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
III. EMC Directive 2014/30/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below. Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

Reference to the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:		
(I) EN ISO 10218-1:2011 Certification by TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable (I) EN ISO 13849-1:2015 Certification by TÜV Rheinland to 2015; 2023 edition has no relevant changes (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 & UR7e 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

19. 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 51, DK-5260 Odense S Dánsko
Osoba v komunitě oprávněná ke kompilaci technické dokumentace	David Brandt Technology Officer, R&D Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S
Popis a značení neúplných strojních zařízení	
Výrobek a funkce:	Průmyslový robot (víceúčelový víceosý manipulátor s ovládací jednotkou) s funkcí přenosného ovládacího terminálu nebo bez ní se určuje podle úplného strojního zařízení (aplikace robota nebo buňky s koncovým efektozem, zamýšleného použití a aplikačního programu).
Model:	UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series). Toto prohlášení obsahuje: 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 XY245000000 výše Tovární varianty e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg), 1=UR12e, 2=UR10e (užitečné zatížení 12 kg), 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, zodpovídá splnění všech platných směrnic, použití označení CE a poskytnutí prohlášení o shodě (DOC) osoba provádějící instalaci.	
I. Směrnice o strojních zařízeních 2006/42/ES	Byly splněny následující 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.
II. Směrnice o zařízeních nízkého napětí 2014/35/EU	Tímto se prohlašuje, že příslušná technická dokumentace byla zpracována v souladu s částí B přílohy VII směrnice o strojních zařízeních.
III. Směrnice o elektromagnetické kompatibilitě 2014/30/EU	Odkaz na směrnici LVD a harmonizované normy uvedené níže. Odkaz na směrnici EMC a harmonizované normy uvedené níže.
Odkaz na použité harmonizované normy podle čl. 7 odst. 2 směrnic MD a LV a článku 6 směrnice EMC:	



(I) EN ISO 10218-1:2011 Certifikáty TÜV Rheinland (I) EN ISO 13732-1:2008 dle okolností (I) EN ISO 13849-1:2015 Certifikáty TÜV Rheinland do 2015; vydání 2023 neobsahuje žádné relevantní změny (I) EN ISO 13849-2:2012 (I) EN ISO 13850:2015	(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, UR5e a UR7e (III) EN 61000-6-4:2019
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 základě odůvodněné žádosti vnitrostátních orgánů. Schválení úplného systému zabezpečování jakosti (ISO 9001) oznámeným subjektem Bureau Veritas, osvědčení #DK015892.		

20. 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.
	TÜV Rheinland (Severní Amerika)	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.

21. Certifikáty

TÜV
Rheinland

Page 1

Certificate

Certificate no.	T 72408049 0001	
------------------------	-----------------	--

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

Report Number:	31875333 013	Client Reference:	Roberta Nelson Shea
-----------------------	--------------	--------------------------	---------------------

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

Product Information

Certified Product:	Industrial Robot		
---------------------------	------------------	--	--

Model Designation:	UR3, UR5, UR10, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e		
---------------------------	--	--	--

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

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

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

www.tuv.com

 TÜVRheinland®



TÜV
Rheinland
North America

Page 1

Certificate

Certificate no.

CA 72405127 0001

License Holder:

Universal Robots A/S
Engivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:

Universal Robots A/S
Engivej 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 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

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 鼓励回收再循环利用所有的电子信息产品,但 Universal Robots 不负任何责任或义务

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

Bezpečnost
KC



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	유니버설 로봇 에이에스(Universal Robots A.S.)	사업장관리번호	807-84-000600
	사업자등록번호	807-84-00060	대표자 성명	JETTE BAY WITHERS(제트 베이 워더스)
	소재지	(13486) 경기도 성남시 분당구 판교로 253, B동 302호(삼평동, 판교 이노밸리)		
자율안전인증대상 기계 · 기구명				
			산업용로봇	
형식(규격)	UR30	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	24-AH3EQ-00888			
제조사	UNIVERSAL ROBOTS			
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark			

「산업안전보건법」 제89조제1항 및 같은 법 시행규칙 제120조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2024년 04월 08일

한국산업안전보건공단 이사장



Registrace KC



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	유니버설 로봇 에이에스 Universal Robots A.S)	사업장관리번호	807-84-000600
	사업자등록번호	807-84-00060	대표자 성명	JETTE BAY WITHERS(제트 베이 위더스)
	소재지	(13486) 경기도 성남시 분당구 판교로 253, B동 302호(삼평동, 판교 이노밸리)		
자율안전인증대상 기계 · 기구명				
			산업용로봇	
형식(규격)	UR30		용량(등급)	6 axis
자율안전확인번호	24-AH3EQ-00888			
제조사	UNIVERSAL ROBOTS			
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark			

「산업안전보건법」 제89조제1항 및 같은 법 시행규칙 제120조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2024년 04월 08일

한국산업안전보건공단 이사장



Název softwaru: PolyScope X
Verze Software: 10.8
Verze dokumentu: 20.10.83



719-006-00