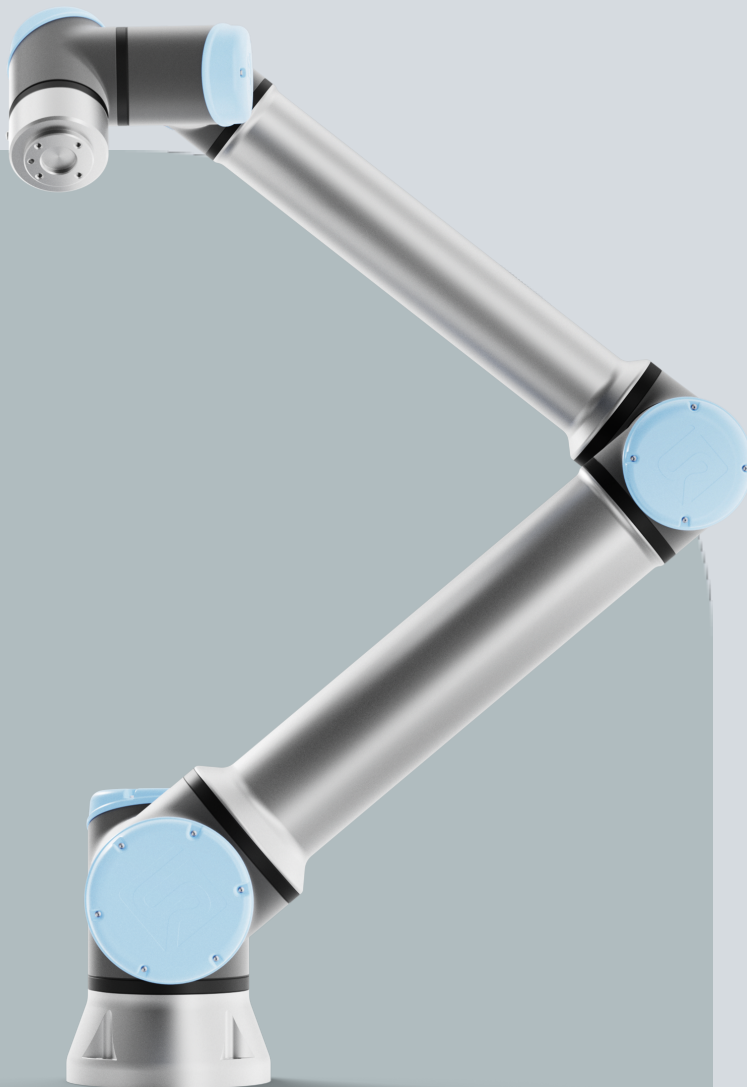




UNIVERSAL ROBOTS

# Návod na používanie

## UR12e PolyScope X





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

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

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

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



# 1. Úvod

## Úvod

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

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

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

## O tejto príručke

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

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

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

## Vylúčenie zodpovednosti za obsah

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

Táto príručka neobsahuje informácie o záruke.

## Online príručky

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

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



|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UR+</b>                 | <p>Online showroom UR+ <a href="http://www.universal-robots.com/plus">www.universal-robots.com/plus</a> poskytuje špičkové produkty na prispôsobenie vašej aplikácie robota UR. Všetko, čo potrebujete, na jednom mieste: od nástrojov a príslušenstva až po softvér.</p> <p>Produkty UR+ sa pripájajú k robotom UR a spolupracujú s nimi, aby sa zabezpečilo jednoduché nastavenie a celkovo bezproblémové používanie. Všetky produkty UR+ sú testované spoločnosťou UR.</p> <p>Prostredníctvom našej softvérovej platformy <a href="http://plus.universal-robots.com">plus.universal-robots.com</a> môžete tiež získať prístup k partnerskému programu UR+ a navrhovať používateľsky prívetivejšie produkty pre roboty UR.</p> |
| <b>Akadémia</b>            | <p>Stránka UR Academy <a href="http://academy.universal-robots.com">academy.universal-robots.com</a> ponúka rôzne možnosti školenia.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>myUR</b>                | <p>Portál myUR vám umožňuje registrovať všetkých vašich robotov, sledovať servisné prípady a odpovedať na všeobecné otázky podpory.</p> <p>Prihláste sa na <a href="http://myur.universal-robots.com">myur.universal-robots.com</a> a získajte prístup na portál.</p> <p>Na portáli myUR sa vaše prípady riešia buď u vášho preferovaného distribútora, alebo sa eskalujú k tímom zákazníckeho servisu spoločnosti Universal Robots. Môžete si tiež predplatiť monitorovanie robotov a spravovať ďalšie používateľské účty vo vašej spoločnosti.</p>                                                                                                                                                                             |
| <b>Balík pre vývojárov</b> | <p>UR Developer Suite <a href="http://universal-robots.com/products/ur-developer-suite">universal-robots.com/products/ur-developer-suite</a> je súbor všetkých nástrojov potrebných na vytvorenie celého riešenia vrátane vývoja URCaps, prispôsobenia koncových efektorov a integrácie hardvéru.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Podpora</b>             | <p>Stránka podpory <a href="http://www.universal-robots.com/support">www.universal-robots.com/support</a> obsahuje iné jazykové verzie tejto príručky</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Fóra UR</b>             | <p>Stránka fóra UR <a href="http://forum.universal-robots.com">forum.universal-robots.com</a> umožňuje nadšencom robotov všetkých úrovní zručností prepojiť sa s UR a navzájom, klásť otázky, vymieňať si informácie. Hoci fórum UR vytvorila spoločnosť UR+ a naši administrátori sú zamestnancami spoločnosti UR, väčšinu obsahu vytvárate vy, používatelia fóra UR.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Oznámenie o údajoch</b> | <p>V súlade s nariadením (EÚ) č. 2854/2023 („zákon o údajoch“) je oznámenie o údajoch pre tento produkt spolu s pokynmi, ako získať ľahko dostupné údaje, k dispozícii na tejto adrese: <a href="https://www.universal-robots.com/legal/data-notice/">https://www.universal-robots.com/legal/data-notice/</a></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |



**Adresa**

Universal Robots A/S

Energivej 51

DK-5260 Odense Dánsko

Tel.: +45 89 93 89 89

Informácie o regionálnych pobočkách nájdete na oficiálnej Universal Robotswebovej stránke.

---

# Obsah

|                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Úvod</b>                                               | <b>6</b>  |
| <b>2. Zodpovednosť a zamýšľané použitie</b>                  | <b>15</b> |
| 2.1. Obmedzenie zodpovednosti                                | 15        |
| 2.2. Určené použitie                                         | 15        |
| <b>3. Váš robot</b>                                          | <b>18</b> |
| 3.1. Technické špecifikácie UR12e                            | 18        |
| 3.2. Obsah balenia                                           | 19        |
| 3.2.1. Rameno robota                                         | 20        |
| 3.2.2. Riadiaca skrinka                                      | 21        |
| 3.2.3. Prenosný terminál s trojpolohovým pomocným zariadením | 22        |
| 3.2.4. Káble robota                                          | 26        |
| 3.2.5. Prehľad systému PolyScope X                           | 27        |
| <b>4. Bezpečnosť</b>                                         | <b>32</b> |
| 4.1. Všeobecné                                               | 32        |
| 4.2. Typy bezpečnostných správ                               | 33        |
| 4.3. Všeobecné výstrahy a upozornenia                        | 34        |
| 4.4. Integrácia a zodpovednosť                               | 36        |
| <b>5. Zdvíhanie a manipulácia</b>                            | <b>37</b> |
| 5.1. Rameno robota                                           | 41        |
| 5.2. Control Box and Teach Pendant                           | 41        |
| <b>6. Montáž a upevnenie</b>                                 | <b>43</b> |
| 6.1. Zabezpečenie ramena robota                              | 44        |
| 6.2. Dimenzovanie stojana                                    | 46        |
| 6.3. Montážne pokyny                                         | 48        |
| 6.3.1. Montáž riadiacej skrinky                              | 50        |
| 6.3.2. Voľný priestor riadiacej skrinky                      | 51        |
| 6.4. Pracovný a prevádzkový priestor                         | 52        |
| 6.4.1. Singularita                                           | 52        |
| 6.4.2. Pevná a pohyblivá inštalácia                          | 54        |
| 6.5. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavu               | 55        |
| 6.6. Pripojenie robota: Kábel robota                         | 56        |
| 6.7. Pripojenie k sieti                                      | 57        |
| <b>7. Prvé spustenie</b>                                     | <b>59</b> |
| 7.1. Zapnutie robota                                         | 60        |
| 7.2. Vloženie sériového čísla                                | 60        |
| 7.3. Spustenie ramena robota                                 | 61        |

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 7.4. Vypnutie robota .....                                      | 62         |
| 7.5. Záložka Aplikácia .....                                    | 63         |
| 7.6. Pohyb robota pomocou prenosného terminálu 3PE .....        | 63         |
| <b>8. Inštalácia .....</b>                                      | <b>66</b>  |
| 8.1. Elektrické výstrahy a upozornenia .....                    | 66         |
| 8.2. Pripojovacie porty ovládacej skrinky .....                 | 68         |
| 8.3. Ethernet .....                                             | 69         |
| 8.4. Inštalácia Prenosného terminálu 3PE .....                  | 70         |
| 8.4.1. Inštalácia hardvéru .....                                | 70         |
| 8.4.2. Inštalácia softvéru .....                                | 71         |
| 8.5. Vstupy a výstupy ovládača .....                            | 73         |
| 8.5.1. Digitálny vstup a výstup .....                           | 75         |
| 8.5.2. Používanie karty káblových vstupov/výstupov .....        | 77         |
| 8.5.3. Indikátor napájania pohonu .....                         | 78         |
| 8.6. Bezpečnostné V/V .....                                     | 80         |
| 8.6.1. Bezpečnostné signály V/V .....                           | 83         |
| 8.6.2. Nastavenie V/V .....                                     | 89         |
| 8.6.3. Použitie V/V pre výber režimu .....                      | 92         |
| 8.6.4. Trojpolohové pomocné zariadenie .....                    | 94         |
| 8.7. Univerzálne digitálne V/V .....                            | 95         |
| 8.7.1. Diaľkové ovládanie ZAP/VYP .....                         | 96         |
| 8.8. Univerzálne analógové V/V .....                            | 97         |
| 8.9. Diaľkový režim v prehľade bezpečnosti .....                | 98         |
| <b>9. Integrácia koncového efektu .....</b>                     | <b>101</b> |
| 9.1. Maximálne zaťaženie .....                                  | 101        |
| 9.2. Zabezpečenie nástroja .....                                | 103        |
| 9.3. I/O nástroja .....                                         | 104        |
| 9.3.1. Špecifikácie inštalácie V/V nástroja .....               | 106        |
| 9.3.2. Zdroj napájania nástroja .....                           | 107        |
| 9.3.3. Digitálne vstupy nástroja .....                          | 107        |
| 9.3.4. Digitálne výstupy nástroja .....                         | 109        |
| 9.3.5. Analógové vstupy nástroja .....                          | 110        |
| 9.4. Nastaviť zaťaženie .....                                   | 111        |
| 9.4.1. Bezpečné nastavenie aktívneho užitočného zaťaženia ..... | 111        |
| <b>10. Bezpečnostná konfigurácia .....</b>                      | <b>112</b> |
| 10.1. Bezpečnostné funkcie a rozhrania .....                    | 112        |
| 10.1.1. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie .....             | 113        |
| 10.2. Nastavenie .....                                          | 114        |
| 10.2.1. Heslo .....                                             | 114        |

|                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| 10.2.2. Zabezpečený prístup cez rozhranie SSH (Secure Shell) | 117        |
| 10.2.3. Oprávnenia                                           | 118        |
| 10.2.4. Služby                                               | 119        |
| 10.3. Odomknúť nastavenia zabezpečenia                       | 119        |
| 10.4. Ponuka nastavenia zabezpečenia                         | 120        |
| 10.4.1. Limity robota                                        | 120        |
| 10.4.2. Limity kĺbu                                          | 124        |
| 10.4.3. Obmedzenie polohy nástroja                           | 125        |
| 10.4.4. Bezpečnostné roviny                                  | 127        |
| 10.4.5. V/V roviny                                           | 132        |
| 10.4.6. Hardvér                                              | 135        |
| 10.4.7. Trojpolohové                                         | 137        |
| 10.4.8. PROFSafe                                             | 137        |
| 10.4.9. Bezpečné bývanie                                     | 143        |
| 10.4.10. Smer nástroja                                       | 149        |
| <b>11. Hodnotenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti</b>      | <b>154</b> |
| 11.1. Všeobecná kybernetická bezpečnosť                      | 154        |
| 11.2. Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť                  | 154        |
| 11.3. Usmernenia na posilnenie kybernetickej bezpečnosti     | 156        |
| <b>12. Komunikačné siete</b>                                 | <b>157</b> |
| 12.1. MODBUS                                                 | 158        |
| 12.2. Ethernet/IP                                            | 160        |
| 12.3. Profinet                                               | 162        |
| 12.4. UR Connect                                             | 167        |
| <b>13. Hodnotenie rizika</b>                                 | <b>171</b> |
| 13.1. Nebezpečenstvo zovretia                                | 175        |
| 13.2. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia                | 176        |
| 13.3. Kategórie zastavenia                                   | 181        |
| <b>14. Núdzové udalosti</b>                                  | <b>182</b> |
| 14.1. Núdzové zastavenie                                     | 182        |
| 14.2. Pohyb bez pohonu                                       | 183        |
| 14.3. Prevádzkový režim                                      | 183        |
| <b>15. Preprava</b>                                          | <b>187</b> |
| 15.1. Preprava bez balenia                                   | 188        |
| 15.2. Skladovanie prenosného terminálu                       | 188        |
| 15.3. Dlhodobé skladovanie                                   | 189        |
| <b>16. Údržba a oprava</b>                                   | <b>190</b> |
| 16.1. Testovanie výkonu zastavenia                           | 191        |
| 16.2. Čistenie a kontrola ramena robota                      | 191        |



|                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| 16.3. Čistenie prenosného terminálu a riadiacej skrinky ..... | 195        |
| 16.4. Inštalácia softvéru .....                               | 196        |
| <b>17. Likvidácia a životné prostredie .....</b>              | <b>198</b> |
| <b>18. Vyhlásenia a certifikácie .....</b>                    | <b>200</b> |
| 18.1. Vyhlásenie o začlenení (originál) .....                 | 201        |
| 18.2. Vyhlásenia a certifikáty .....                          | 203        |
| 18.3. Certifikácie UR12e .....                                | 204        |
| 18.4. Certifikáty UR12e .....                                 | 207        |
| <b>19. Tabuľky s bezpečnostnými funkciami .....</b>           | <b>211</b> |



## 2. Zodpovednosť a zamýšľané použitie

### 2.1. Obmedzenie zodpovednosti

**Popis**

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

### 2.2. Určené použitie

**Popis****UPOZORNENIE**

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

**PREČÍTAJTE SI V NÁVODE**

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

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

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

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

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

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



**VAROVANIE**

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

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

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

**VAROVANIE**

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

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

**VAROVANIE**

Koncové uzávery robotov série e neupravujte ani nemeňte. Úprava môže spôsobiť nepredvídané nebezpečenstvo. Všetky autorizované demontáže a opätovné montáže musia byť vykonané v servisnom stredisku UR alebo ich môžu vykonať kvalifikované osoby podľa najnovšej verzie všetkých príslušných servisných príručiek.

## 3. Váš robot

### Popis

Táto časť poskytuje prehľad komponentov robotického systému, vrátane hardvéru, príslušenstva na pripojenie a rozhraní potrebných na inštaláciu, prevádzku a interakciu s používateľom.

## 3.1. Technické špecifikácie UR12e

### Všeobecné špecifikácie

|                              |                                                                                                                    |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maximálne užitočné zaťaženie | 12,5 kg / 27.5 lb                                                                                                  |
| Dosah                        | 1300 mm / 51,2 in                                                                                                  |
| Stupne voľnosti              | 6 rotačných kĺbov                                                                                                  |
| Programovanie                | PolyScope 5 GUI na 12-palcovej dotykovej obrazovke alebo grafické rozhranie PolyScope X na 12" dotykovej obrazovke |
| Spotreba energie (priemerná) | 615 W<br>Približne 350 W pri použití typického programu                                                            |
| Rozsah okolitej teploty      | 0 - 50 °C. Pri teplotách okolia nad 35 °C môže robot pracovať so zníženou rýchlosťou a výkonom.                    |
| Bezpečnostné funkcie         | 21 konfigurovateľných bezpečnostných funkcií. PLD kategórie 3 v súlade s: EN ISO 13849-1.                          |

### Výkon

|                                              |       |
|----------------------------------------------|-------|
| Presnosť snímača núteného krútiaceho momentu | 5,5 N |
|----------------------------------------------|-------|

### Pohyb

|                        |                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rýchlosť               | Kĺby základne a ramena: Max. 120°/s.<br>Všetky ostatné kĺby: Max. 180 °/s .<br>Maximálna rýchlosť TCP: Približne 4 m/s / Približne 157,5 in/s. |
| Opakovateľnosť pozície | ± 0,05 mm / ± 0.0019 in (1.9 mils) podľa ISO 9283                                                                                              |
| Rozsahy spojov         | ± 360 ° pre všetky kĺby okrem kĺbu ± 160 °                                                                                                     |

### Funkcie

|                                  |                                                                           |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Klasifikácia IP                  | IP54                                                                      |
| Hluk                             | Rameno robota: menej ako 60 dB(A)<br>Riadiaca skrinka: menej ako 50 dB(A) |
| Porty V/V nástroja               | 2 digitálne vstupy, 2 digitálne výstupy, 2 analógové vstupy               |
| Napájanie V/V nástroja a napätie | 2 A (dvojkolíkový) 1 A (jednokolíkový) & 12 V/24 V                        |

### Fyzické

|                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| Stopa                  | Ø190 mm / 7,5 in     |
| Materiály              | Hliník, PC/ASA plast |
| Hmotnosť ramena robota | 33,3 kg / 73,5 lb    |

**Riadiaca skrinka**

|                                       |                                                                                          |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zdroj napájania riadiacej skrinky     | 100-240 VAC, 47-440 Hz                                                                   |
| Rozmery riadiacej skrinky (Š × V × H) | 460 mm × 449 mm × 254 mm / 18,2 palca × 17,6 palca × 10 palcov                           |
| Porty V/V riadiacej skrinky           | 16 digitálnych vstupov, 16 digitálnych výstupov, 2 analógové vstupy, 2 analógové výstupy |
| Napájanie V/V riadiacej skrinky       | 24 V 2 A v ovládacej skrinke                                                             |
| Frekvencia aktualizácie systému       | 500 Hz                                                                                   |
| Menovitý skratový prúd (SCCR)         | 200 A                                                                                    |
| Komunikácia                           | MODBUS TCP & Ethernet/IP adaptér, PROFINET, USB 2.0, USB 3.0                             |
| Komunikácia o nástroji                | RS-485                                                                                   |

**Kábel robota**

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kábel TP: prenosný terminál k riadiacej skrinke             | 4,5 m / 177 palcov                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Kábel robota: rameno robota na ovládaciu skrinku (možnosti) | <p>Štandardný (PVC) 1 m/39 palcov x 12,1 mm.</p> <p>Štandardný (PVC) 2 m/78,7 palca x 12,1 mm.</p> <p>Štandardný (PVC) 3 m/118 palcov x 12,1 mm.</p> <p>Štandardný (PVC) 6 m/236 palcov x 12,1 mm.</p> <p>Štandardný (PVC) 12 m/472,4 palca x 12,1 mm.</p> <p>Vysoká ohybnosť (PUR) 6 m/236 palcov x 13,4 mm.</p> <p>Vysoká ohybnosť (PUR) 12 m/472,4 palca x 13,4 mm.</p> <p>Vysoká ohybnosť (PUR) 6 m/236 palcov x 14,6 mm.</p> <p>Vysoko ohybný (PUR) 12 m/472,4 palca x 14,6 mm.</p> |

## 3.2. Obsah balenia

**Popis**

V tejto časti je uvedený obsah balenia výrobku.

**V krabiciach**

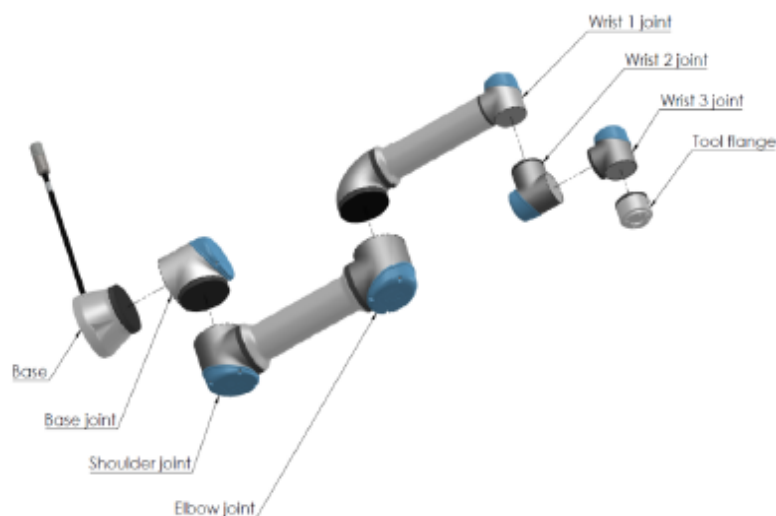
- Rameno robota
- Riadiaca skrinka
- Prenosný terminál 3PE
- Montážna konzola pre riadiacu skrinku
- Montážny držiak pre Prenosný terminál 3PE
- kľúč na otvorenie riadiacej skrinky,
- Kábel na pripojenie ramena robota a ovládacej skrinky (v závislosti od veľkosti robota je k dispozícii viacero možností)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

### 3.2.1. Rameno robota

**O ramene robota**

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

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



*Hlavné komponenty ramena robota.*

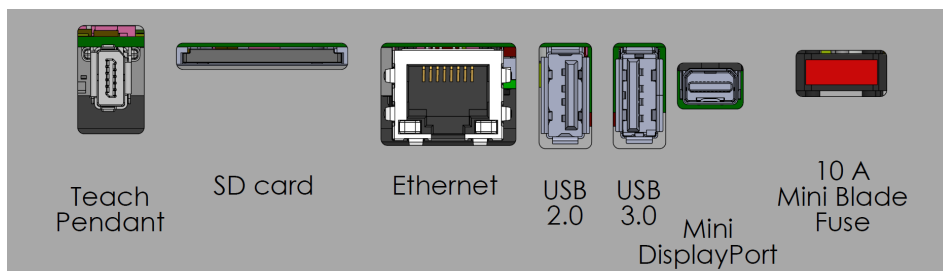
- **Základňa:** kde je rameno robota namontované.
- **Rameno a kĺb:** vykonávajú väčšie pohyby.
- **Zápästie 1 a Zápästie 2:** vykonávajú jemnejšie pohyby.
- **Zápästie 3:** kde je nástroj pripevnený k prírube nástroja.

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

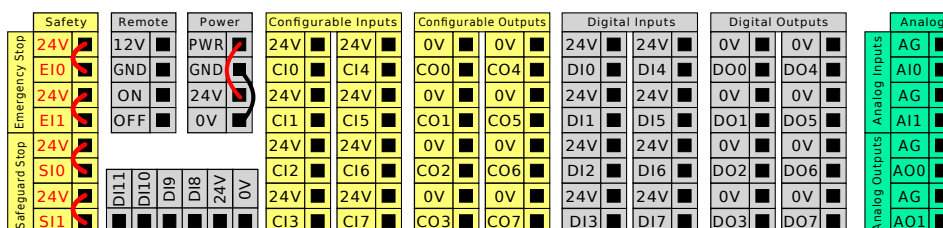
### 3.2.2. Riadiaca skrinka

#### O riadiacej skrinke

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



Externé pripojovacie porty.



Skupiny vstupov a výstupov (V/V).

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

### 3.2.3. Prenosný terminál s trojpolohovým pomocným zariadením

#### Popis

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

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

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



#### UPOZORNENIE

- Ak ste si zakúpili robota UR15, UR20, UR30, UR8 Long alebo UR18, prenosný terminál bez zariadenia 3PE nebude fungovať. Pozrite si tabuľku kompatibility robotov a **3PE TP** nižšie.
- Používanie robotov UR15, UR20, UR30, UR8 Long alebo UR18 vyžaduje externé aktivačné zariadenie alebo Prenosný terminál 3PE pri programovaní alebo učení v dosahu robotickej aplikácie. Pozri ISO 10218-2.
- Prenosný terminál 3PE nie je súčasťou skrinky OEM Control Box, preto nie je k dispozícii funkčnosť zariadenia.

### Tabuľka kompatibility robotov a 3PE TP

| Tabuľka kompatibility podľa generácií robotov UR                            |                              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| Generácia robotov                                                           | Štandardný prenosný terminál | Prenosný terminál 3PE |
| e-Series                                                                    | √                            | √                     |
| UR Series                                                                   |                              | √                     |
| Upozorňujeme, že roboty radu UR nie sú kompatibilné s prenosným terminálom. |                              |                       |

| Tabuľka kompatibility pre jednotlivé roboty UR |                              |                       |                   |
|------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------|-------------------|
| Model robota*                                  | Štandardný prenosný terminál | Prenosný terminál 3PE | Prenosný terminál |
| UR3e                                           | √                            | √                     | √                 |
| UR5e                                           | √                            | √                     | √                 |
| UR7e                                           | √                            | √                     | √                 |
| UR10e                                          | √                            | √                     | √                 |
| UR12e                                          | √                            | √                     | √                 |
| UR16e                                          | √                            | √                     | √                 |
| UR8 Long                                       |                              | √                     | √                 |
| UR15                                           |                              | √                     | √                 |
| UR18                                           |                              | √                     | √                 |
| UR20                                           |                              | √                     | √                 |
| UR30                                           |                              | √                     | √                 |
| *To zahŕňa štandardnú aj OEM riadiacu skrinku. |                              |                       |                   |

### Prehľad TP

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





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



## Funkcie tlačidiel prenosného terminálu 3PE

### Popis

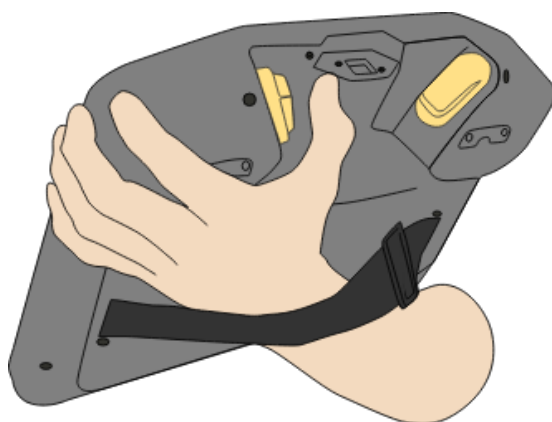


#### UPOZORNENIE

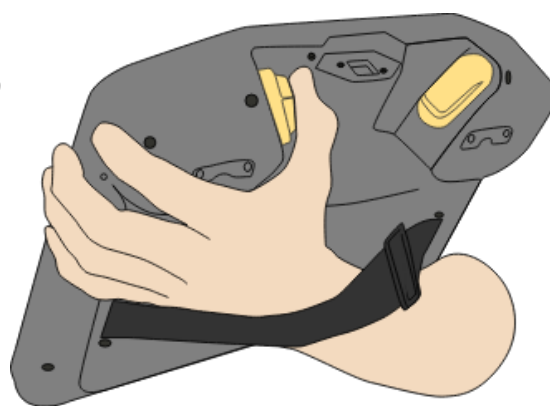
Tlačidlá 3PE sú aktívne len v manuálnom režime. V automatickom režime pohyb robota nevyžaduje akciu tlačidla 3PE.

V nasledujúcej tabuľke sú opísané funkcie tlačidiel 3PE.

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



Uvoľnenie tlačidla



Stlačenie tlačidla

## 3.2.4. Káble robota

### Popis

V tejto časti sú uvedené káble pre roboty radu e-a varovanie pred nesprávnym výberom káblov a použitím nekompatibilných káblov.



#### VAROVANIE

Káble „Standard (čierny)“ a „High flex e-Series (modrý)“ nie sú kompatibilné s robotmi UR20 a UR30.

- Na pripojenie ramena robota UR20 alebo UR30 nepoužívajte kábel série e.
- Vždy používajte vysokoflexibilný kábel, ktorý je kompatibilný s ramenami robotov UR20 a UR30.



#### VAROVANIE: ELEKTRINA

Vykonávanie inštalácie a/alebo údržby zariadenia pripojeného k zdroju napájania môže mať za následok zranenie alebo smrť v dôsledku úrazu elektrickým prúdom.

- Pred vykonaním inštalácie alebo údržby odpojte zariadenie od zdroja napájania.



#### UPOZORNENIE

Nesprávny výber, používanie alebo pripojenie káblov môže spôsobiť výpadok napájania ramena robota.

- Maximálna dĺžka kábla medzi ramenom robota a riadiacou skrinkou je 12 metrov.
- Je možné predĺžiť 6-metrový kábel High Flex pomocou jedného 3-metrového kábla High Flex?
- Nepoužívajte žiadnu inú kombináciu káblov ako tú, ktorá je uvedená vyššie.



#### UPOZORNENIE

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

- Kábel príruby podstavy nepripájajte k riadiacej skrinke.
- Na pripojenie základnej príruby k ovládacej skrinke vždy používajte kábel robota UR.



#### PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

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

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

| Typ kábla                  | Položka | Dĺžka | Mat. | Prie.   | Torzia | Maximálna rýchlosť | Maximálne zrýchlenie | Maximálne ťahové napätie |                        | Ohyb                         |                        | Cyklus spojovania |
|----------------------------|---------|-------|------|---------|--------|--------------------|----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|-------------------|
|                            |         |       |      |         |        |                    |                      | statický                 | dynamický              | uhol                         | cykly                  |                   |
| Štandardná (čierna)        | 200145  | 1 m   | PVC  | 12,1 mm | n/a    | n/a                | n/a                  | 7 N/mm <sup>2</sup>      | 10,3 N/mm <sup>2</sup> | 7 x d (statická inštalácia)  | n/a                    | 500               |
|                            | 200146  | 2 m   |      |         |        |                    |                      |                          |                        |                              |                        |                   |
|                            | 165100  | 6 m   |      |         |        |                    |                      |                          |                        |                              |                        |                   |
|                            | 165101  | 12 m  |      |         |        |                    |                      |                          |                        |                              |                        |                   |
| Vysoká flexibilita (modrá) | 166100  | 6 m   | PUR  | 13,4 mm | ±30°/m | 120 m/min          | 10 m/s <sup>2</sup>  | 50 N/mm <sup>2</sup>     | 20 N/mm <sup>2</sup>   | 4 x d (statická inštalácia)  | 5Mil v rozmeroch 8 x d | 500               |
|                            | 166101  | 12 m  |      |         |        |                    |                      |                          |                        | 8 x d (dynamická inštalácia) |                        |                   |

### 3.2.5. Prehľad systému PolyScope X

#### Prehľad

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



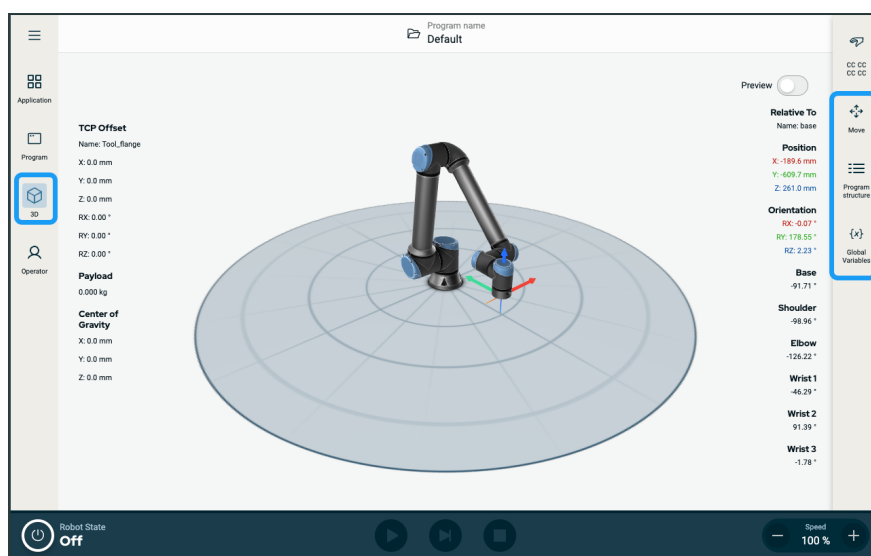
#### UPOZORNENIE

Vždy aktualizujte svoj softvér na najnovšiu verziu.

## Zobrazenie hlavnej obrazovky

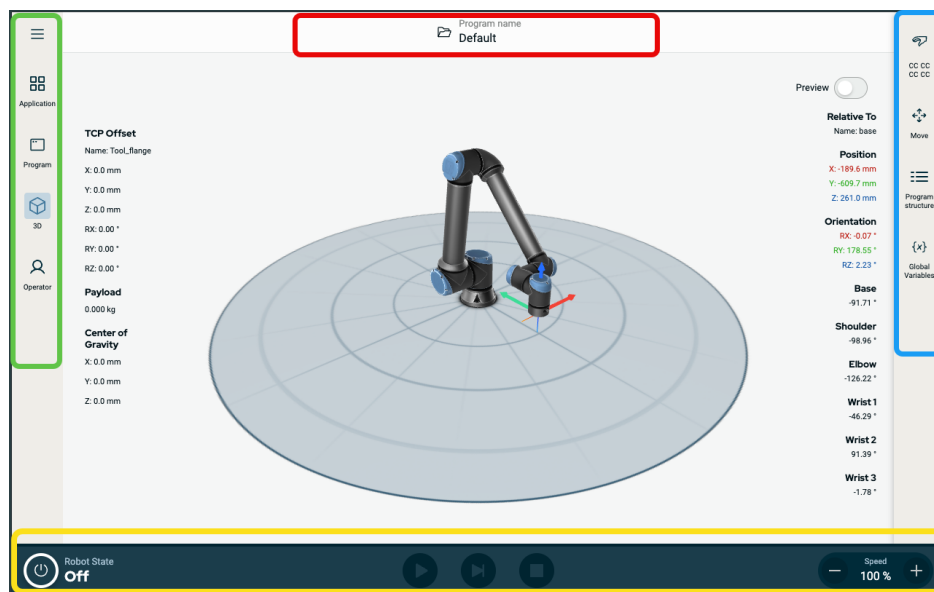
1. Kliknite na ikonu 3D prehliadača  v hlavnej ponuke. Získate tak trojrozmerné zobrazenie ramena robota v súradniciach X-Y-Z.
2. Ak chcete maximalizovať plochu 3D zobrazenia, pravú zásuvku zrolujte pomocou bočného panela:

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



## Obrazovka Rozloženie

Grafické používateľské rozhranie PolyScope X je rozdelené podľa nasledujúceho obrázku:



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

## Kombinácie obrazoviek

Hlavná obrazovka a obrazovka multitaskingu tvoria kombináciu operačných obrazoviek robota.

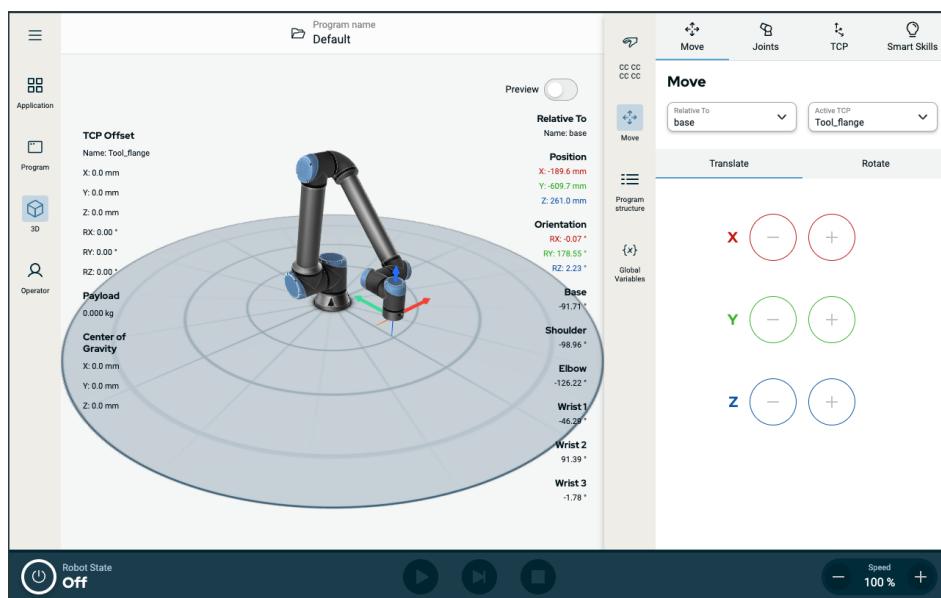
Obrazovka multitaskingu je nezávislá od hlavnej obrazovky, takže môžete vykonávať samostatné úlohy. Môžete napríklad konfigurovať program na hlavnej obrazovke a zároveň pohybovať ramenom robota na obrazovke multitaskingu. Ak obrazovku multitaskingu nepotrebujete, môžete ju skryť.

- **Hlavná obrazovka**

Obsahuje polia a možnosti na správu a monitorovanie činností robota.

- **Obrazovka multitaskingu**

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



Obrázok 1.1: Hlavná obrazovka a obrazovka multitaskingu

## Zobrazenie/skrytie obrazovky multitaskingu

1. Na bočnom paneli ťuknutím na ľubovoľné pole zobrazte obrazovku multitaskingu.  
Pravý bočný panel sa rozšíri do stredu obrazovky, takže sa zviditeľní obrazovka multitaskingu.
2. Ťuknutím na aktuálne vybrané pole na pravom bočnom paneli skryjete obrazovku multitaskingu.

## Dotyková obrazovka

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

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

**Použitie  
dotykovej  
obrazovky**

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

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

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



## 4. Bezpečnosť

### Popis

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

### 4.1. Všeobecné

#### Popis

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



#### VAROVANIE

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

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

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



#### UPOZORNENIE

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

## 4.2. Typy bezpečnostných správ

### Popis

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



#### VAROVANIE

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



#### VAROVANIE: ELEKTRINA

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



#### VAROVANIE: HORÚCI POVRCH

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



#### POZOR

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



#### UZEMNENIE

Označuje uzemnenie.



#### OCHRANNÝ PODKLAD

Označuje ochranné uzemnenie.



#### UPOZORNENIE

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



#### PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

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

## 4.3. Všeobecné výstrahy a upozornenia

### Popis

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



#### VAROVANIE

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

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



#### VAROVANIE

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

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

**VAROVANIE: HORÚCI POVRCH**

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

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

**POZOR**

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

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

**POZOR**

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

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

**UPOZORNENIE**

Veľmi silné magnetické polia môžu poškodiť robot.

- Nevystavujte robot trvalým magnetickým poliam.

**PREČÍTAJTE SI V NÁVODE**

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

## 4.4. Integrácia a zodpovednosť

### Popis

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

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

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

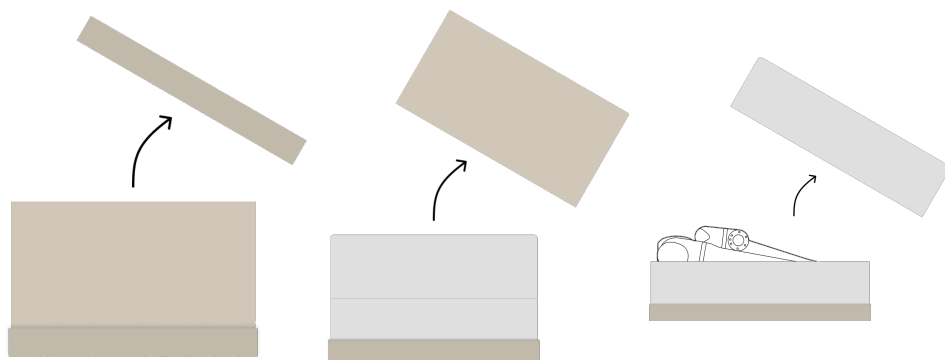
## 5. Zdvíhanie a manipulácia

### Popis

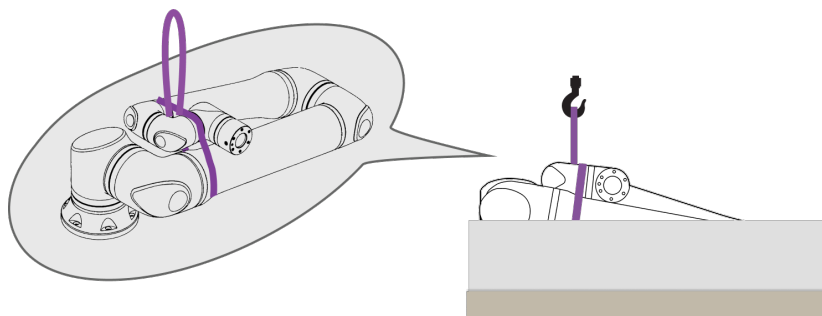
Ramená robota majú rôzne veľkosti a hmotnosť, preto je dôležité používať vhodné techniky zdvíhania a manipulácie pre každý model. Tu nájdete informácie o bezpečnom zdvíhaní a manipulácii s robotom.

### Správne zdvíhanie a manipulácia

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



3. Rameno robota bezpečne pripútajte zdvíhacím popruhom.

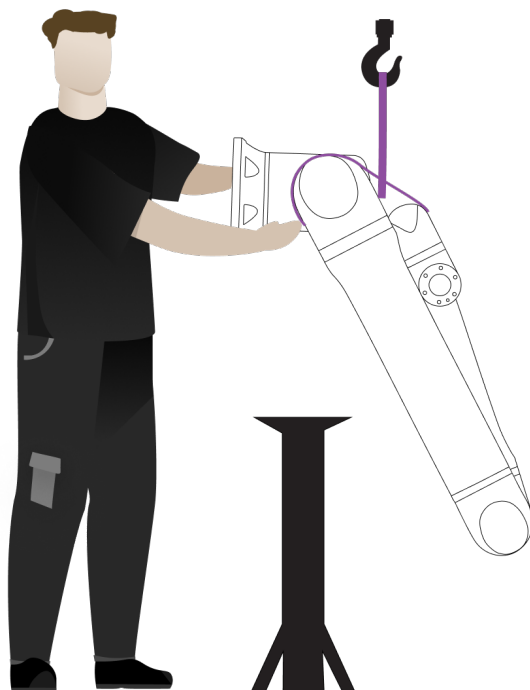


4. Zdvihnite rameno robota z krabice pomocou popruhu a háku.

**POZOR**

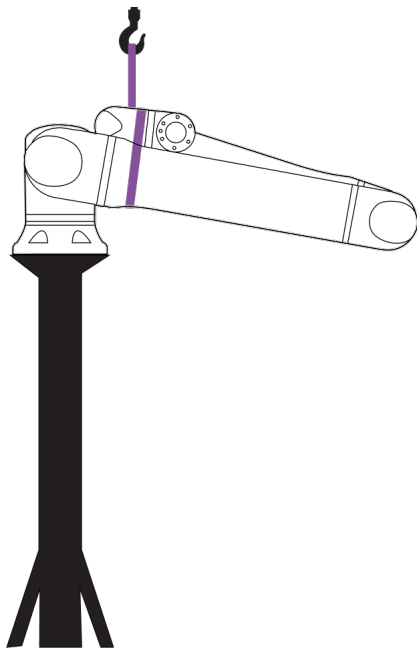
Pri zdvíhaní ťažšieho ramena robota použite zdvíhacie zariadenie.

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

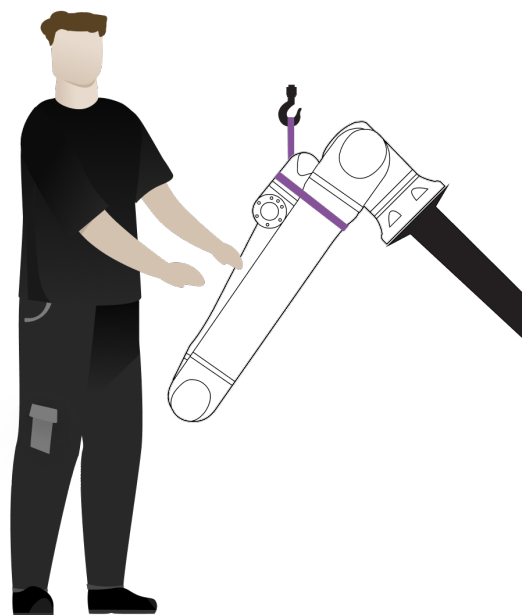


**Montáž  
ramena  
robota**

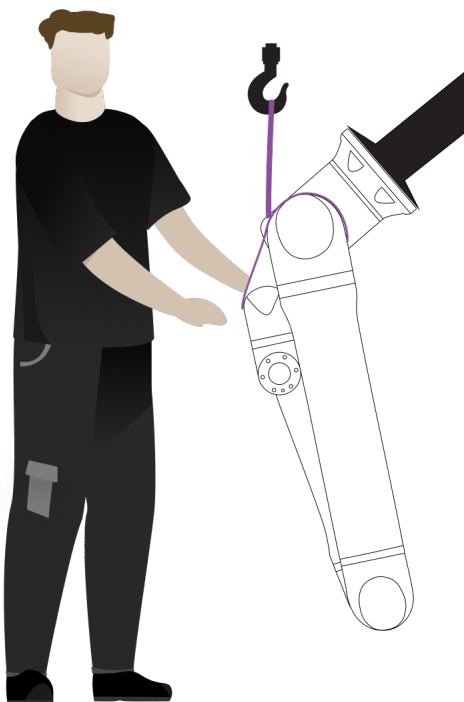
Rameno robota je možné namontovať do strany, hore nohami alebo pod uhlom ( $\pm 45^\circ$ ).



Bočná montáž



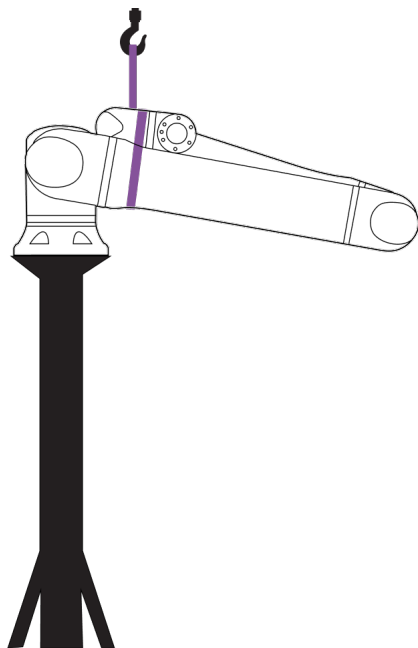
Uhlová montáž ( $\pm 45^\circ$ )



Montáž hore nohami



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

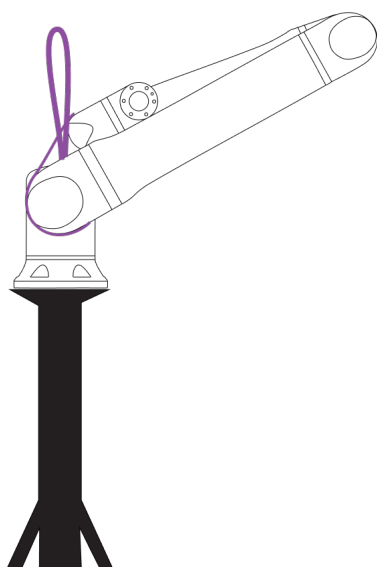


2. Odstráňte popruh.
3. Zapnite robota a nastavte ramenný kĺb podľa určenia.

**UPOZORNENIE**

Pri bočnej montáži nie je potrebné robota zapínať.

4. Opätovne vložte popruh.



**VAROVANIE**

Zdvíhanie alebo pohyb ťažkých dielov môže spôsobiť zranenie.

- Môže byť potrebné zdvíhacie zariadenie/pomôcka na zdvíhanie.
- Rozbaľte rameno robota v požadovanom pracovnom priestore, aby ste minimalizovali zdvíhanie a premiestňovanie ťažkých dielov.

**VAROVANIE**

Nesprávna montáž komponentov a/alebo kabeláže môže viesť k zraneniu.

- Môžu sa vyžadovať osobný ochranný výstroj (obuv, okuliare, rukavice).

**UPOZORNENIE**

Vo vašom regióne môžu existovať osobitné predpisy pre montážne zdvíhanie.

- Dodržiavajte miestne predpisy a pokyny pre zdvíhanie.

Podrobný popis montáže nájdete v časti Montáž.

## 5.1. Rameno robota

**Popis**

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

## 5.2. Control Box and Teach Pendant

**Popis**

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



## 6. Montáž a upevnenie

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

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

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



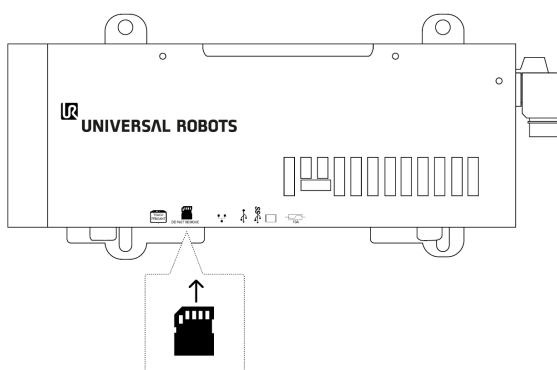
### VAROVANIE

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

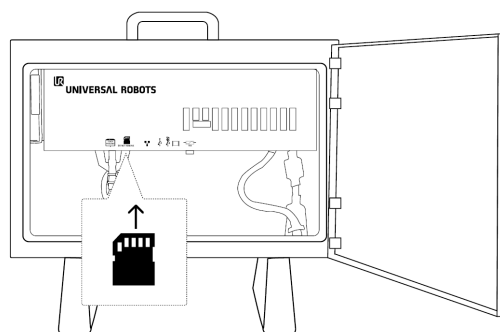
- Uistite sa, že rameno robota je pripevnené k pevnému povrchu.

**Vložte SD kartu**

OEM Riadiaca skrinka

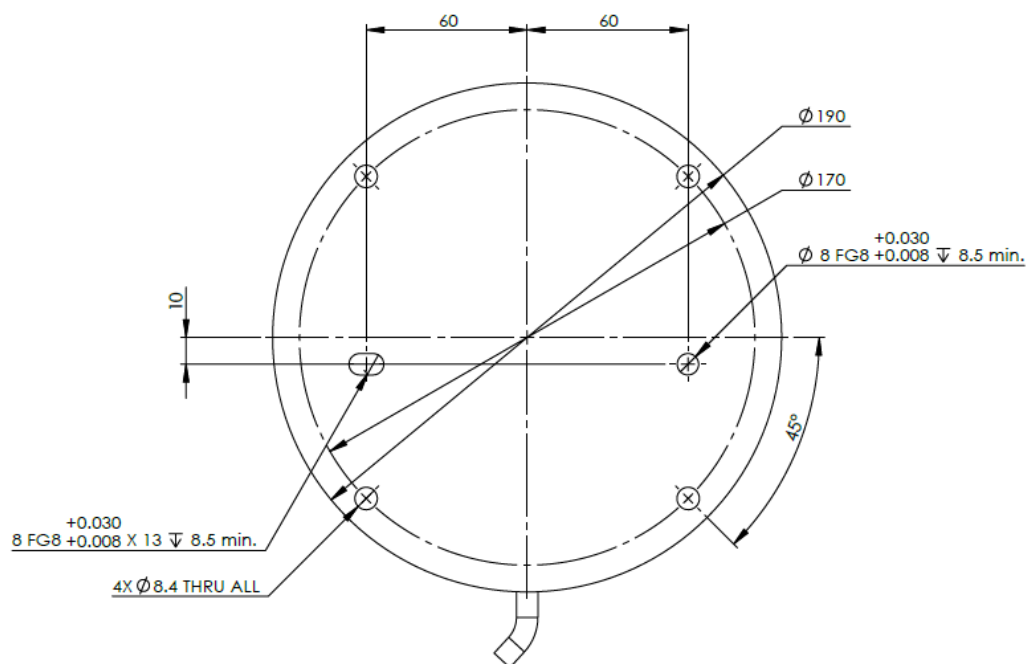


Riadiaca skrinka

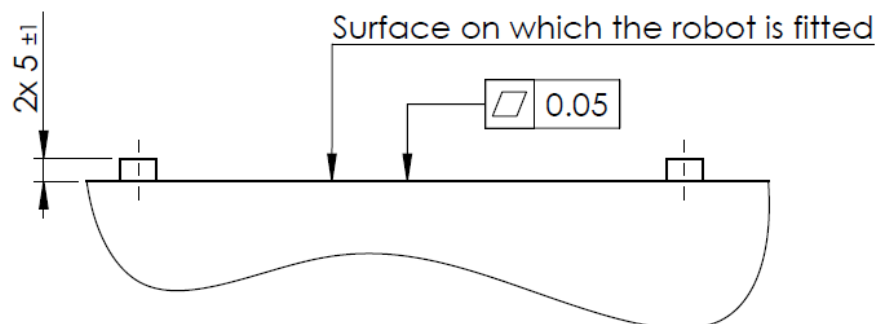


## 6.1. Zabezpečenie ramena robota

### Popis



1.1: Pohľad na základňu robota zospodu



1.2: Montážna doska pre základňu robota

**Vypnutie  
ramena  
robota****VAROVANIE**

Neočakávané spustenie a/alebo pohyb môže viesť k úrazu.

- Vypnite rameno robota, aby sa zabránilo neočakávanému spusteniu počas montáže a demontáže.

1. Na ľavej strane päty stránky ťuknite na ikonu **Robot State**, aby ste vypli rameno robota.  
Farba ikony sa zmení zo zelenej na bielu.
2. Stlačte tlačidlo napájania na prenosnom termináli, čím vypnete riadiacu skrinku.
3. Ak sa zobrazí dialógové okno **Vypnutie**, ťuknite na **Vypnúť**.

Teraz môžete:

- Odpojte napájací kábel zo zásuvky.
- Počkajte 30 sekúnd, kým robot vybije všetku nahromadenú energiu.

**Zabezpečenie  
ramena robota**

1. Umiestnite rameno robota na povrch, na ktorý sa má namontovať. Povrch musí byť rovný a čistý.
2. Utiahnite štyri skrutky M8 s pevnosťou 8,8 na krútiaci moment 20 Nm.  
(Hodnoty ťahovacieho momentu boli aktualizované SW 5.18. Staršia tlačaná verzia bude zobrazovať rôzne hodnoty)
3. Ak je potrebná presná opätovná montáž robota, použite otvor Ø8 mm a drážku Ø8x13 mm s príslušnými polohovacími kolíkmi ISO 2338 Ø8 h6 v montážnej doske.

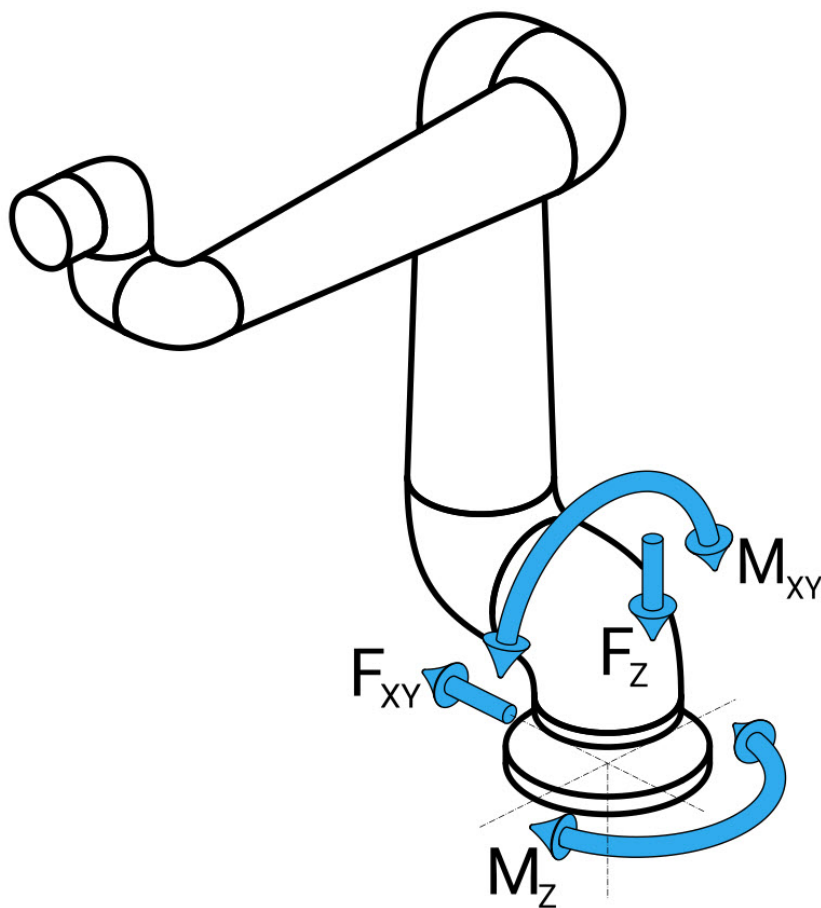
## 6.2. Dimenzovanie stojana

### Popis

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

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

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



*Sila a moment pri definícii základnej príruby.*

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

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

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

| Model robota | Mz [Nm] | Fz[N] | Mxy[Nm] | Fxy [N] |
|--------------|---------|-------|---------|---------|
| UR12e        | 990     | 1700  | 1460    | 1160    |

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

| Model robota | Mz [Nm] | Fz[N] | Mxy[Nm] | Fxy [N] |
|--------------|---------|-------|---------|---------|
| UR12e        | 830     | 1450  | 860     | 860     |

*Maximálne krútiace momenty kĺbov počas bežnej prevádzky.*

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



**Bezpečnosť  
a rezervy**

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

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


**VAROVANIE**

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


**POZOR**

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

## 6.3. Montážne pokyny

**Popis**

|                   |                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Príruba nástroja  | Používa štyri otvory so závitom M6 na pripevnenie nástroja k prírubе nástroja. Skrutky M6 pevnostnej triedy 8.8 sa musia utiahnuť silou 8 Nm. Na presné polohovanie nástroja použite kolík v otvore Ø6.            |
| Riadiaca skrinka  | Riadiaca skrinka sa môže zavesiť na stenu alebo položiť na zem.                                                                                                                                                    |
| Prenosný terminál | Prenosný terminál sa môže zavesiť na stenu alebo na riadiacu skrinku. Overte, či kábel nepredstavuje riziko vypnutia napájania. Na montáž riadiacej skrinky a prenosného terminálu môžete kúpiť špeciálne konzoly. |

**VAROVANIE**

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

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

**VAROVANIE**

Nestabilná montáž môže viesť k poraneniu.

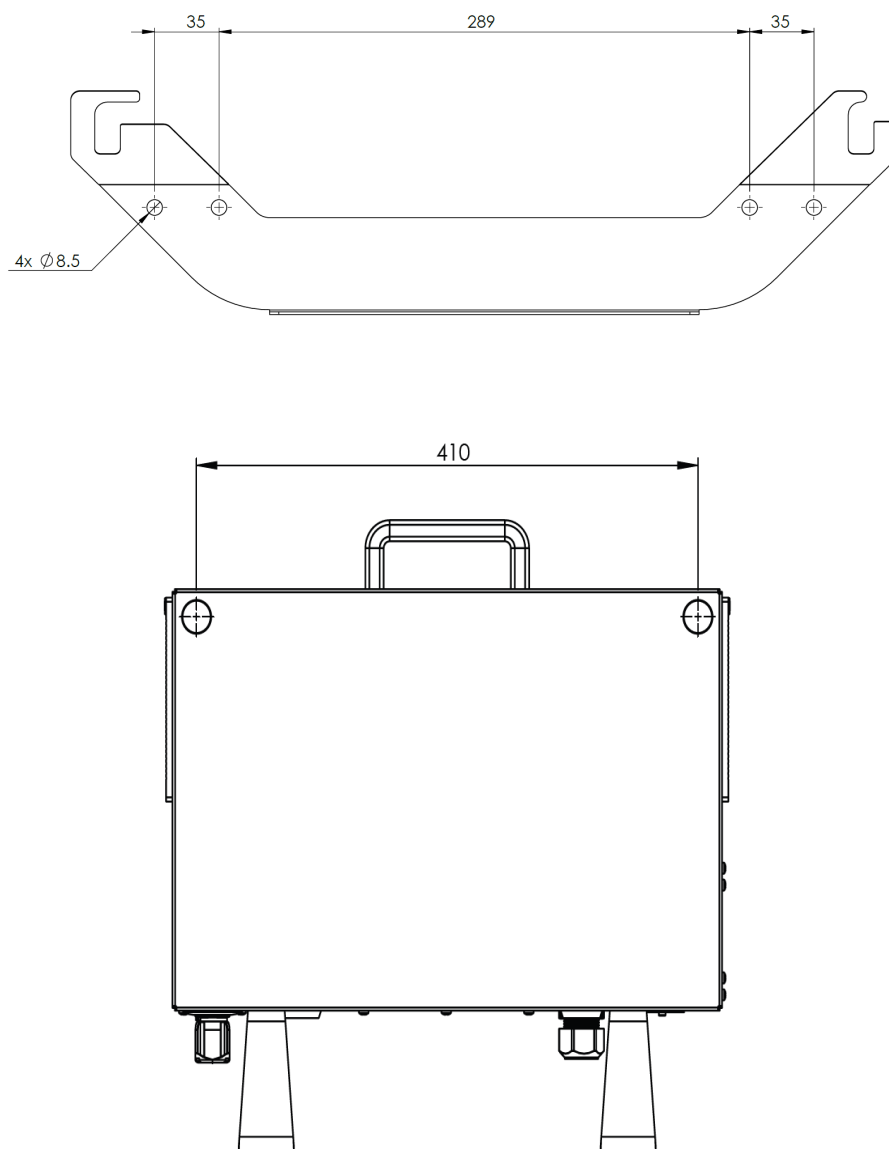
- Vždy sa uistite, že sú časti robota správne a bezpečne namontované a priskrutkované.

### 6.3.1. Montáž riadiacej skrinky

#### Pripevnenie RS na stenu

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

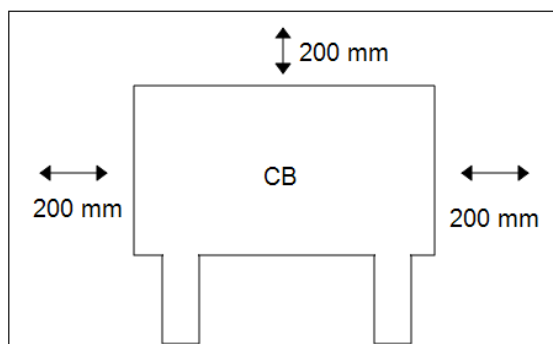
Namontujte konzolu na stenu a potom zaveste riadiacu skrinku na konzolu pomocou montážnych kolíkov.



### 6.3.2. Voľný priestor radiacej skrinky

**Popis**

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

**VAROVANIE**

Mokrý ovládač môže spôsobiť smrteľné zranenie.

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

## 6.4. Pracovný a prevádzkový priestor

### Popis

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



#### UPOZORNENIE

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

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



#### UPOZORNENIE

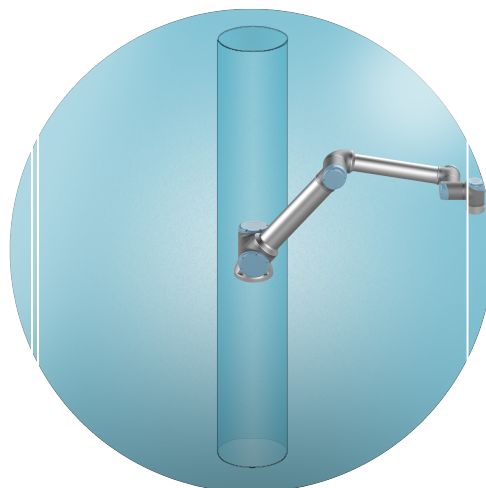
Pohyb nástroja v blízkosti valcového objemu môže spôsobiť, že sa kĺby budú pohybovať príliš rýchlo, čo povedie k strate funkčnosti a poškodeniu majetku.

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

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



Predná strana



Šikmo

### 6.4.1. Singularita

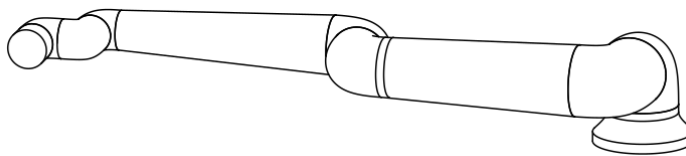
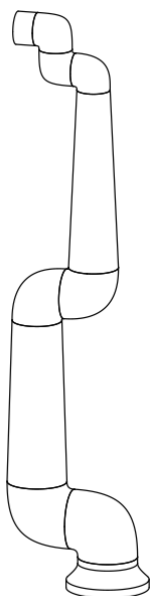
**Popis**

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

**VAROVANIE**

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

- Nastavte bezpečnostné limity pre rýchlosť a zrýchlenie laktového kĺbu.



Nasledujúce príčiny singularity v ramene robota:

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

**Obmedzenie vonkajšieho pracovného priestoru**

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

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

**Obmedzenie vnútorného pracovného priestoru**

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

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

**Zarovnanie zápästia**

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

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

## 6.4.2. Pevná a pohyblivá inštalácia

**Popis**

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

Konštrukcia upevnenia musí zabezpečiť stabilitu pri pohyboch:

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

## 6.5. Pripojenie robota: Kábel príruby podstavy

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

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



### POZOR

Nesprávne pripojenie robota môže viesť k strate napájania ramena robota.

- Nepoužívajte jeden kábel robota na predĺženie iného kábla robota.



### UPOZORNENIE

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

- Kábel príruby podstavy nepripájajte priamo k riadiacej skrinke.



## 6.6. Pripojenie robota: Kábel robota

### Popis

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

### Pripojenie ramena a riadiacej skrinky

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

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



### POZOR

Neprávne pripojenie robota môže spôsobiť stratu napájania ramena robota.

- Kábel robota neodpájajte, keď je rameno robota zapnuté.
- Neupravujte pôvodný kábel robota.

## 6.7. Pripojenie k sieti

### Popis

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



#### UPOZORNENIE

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

### Pripojenie k sieti

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



#### VAROVANIE: ELEKTRINA

Nesprávne umiestnenie sieťového pripojenia môže mať za následok zranenie.

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



#### UPOZORNENIE

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

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

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

Nepoužívajte adaptér.

V rámci elektrickej inštalácie zabezpečte:

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

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

| Parameter                             | Min. | Typ | Max. | Jednotka |
|---------------------------------------|------|-----|------|----------|
| Vstupné napätie                       | 90   | -   | 264  | VAC      |
| Externá sieťová poistka (90 - 200 V)  | 15   | -   | 16   | A        |
| Externá sieťová poistka (200 - 264 V) | 8    | -   | 16   | A        |
| Vstupná frekvencia                    | 47   | -   | 440  | Hz       |
| Pohotovostný výkon                    | -    | -   | <1,5 | W        |
| Napätie v pohotovostnom režime        |      |     | 5    | V        |
| Menovitý prevádzkový výkon            | 90   | 250 | 500  | W        |



#### VAROVANIE: ELEKTRINA

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

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

## 7. Prvé spustenie

### Popis

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

Táto počiatočná sekvencia vyžaduje:

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



### POZOR

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

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



### POZOR

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

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



### UPOZORNENIE

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

- Spustenie robota pri nízkych teplotách môže vyžadovať zahrievaciu fázu.

## 7.1. Zapnutie robota

### Zapnutie robota

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

1. Stlačením tlačidla napájania na prenosný terminál zapnete robota.

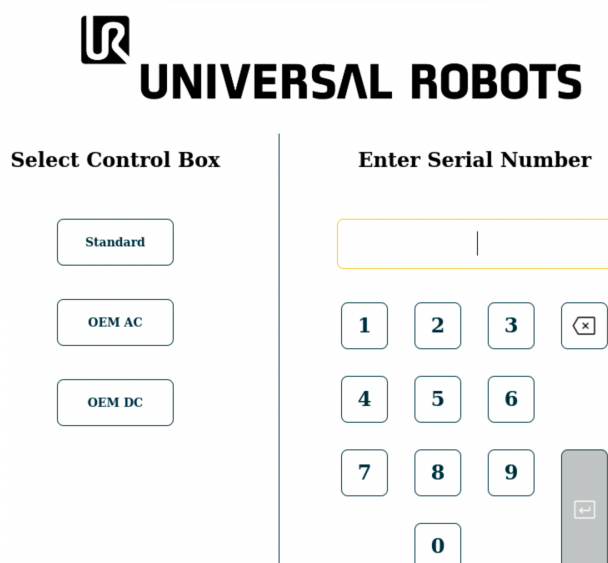
## 7.2. Vloženie sériového čísla

### Vloženie sériového čísla

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

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

Načítanie úvodnej obrazovky môže trvať niekoľko minút.



## 7.3. Spustenie ramena robota

### Spustenie robota

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

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

#### Initialize

##### Arm - OFF

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

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

Active Payload  
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power On



Robot State  
**Off**

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

#### Initialize

##### Arm - LOCKED

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

Confirm that the below payload is accurate before unlocking.

Active Payload  
0.000 kg



Application Payload | 0 kg



Power Off



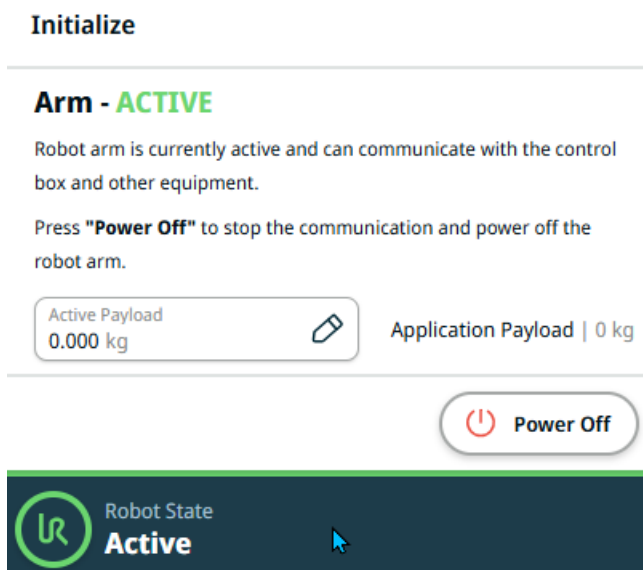
Unlock



Robot State  
**Locked**

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

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



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

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

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

## 7.4. Vypnutie robota

### Vypnutie ramena robota



#### VAROVANIE

Neočakávané spustenie a/alebo pohyb môže viesť k úrazu.

- Vypnite rameno robota, aby sa zabránilo neočakávanému spusteniu počas montáže a demontáže.

1. Na ľavej strane päty stránky ťuknite na ikonu **Robot State**, aby ste vypli rameno robota.

Farba ikony sa zmení zo zelenej na bielu.

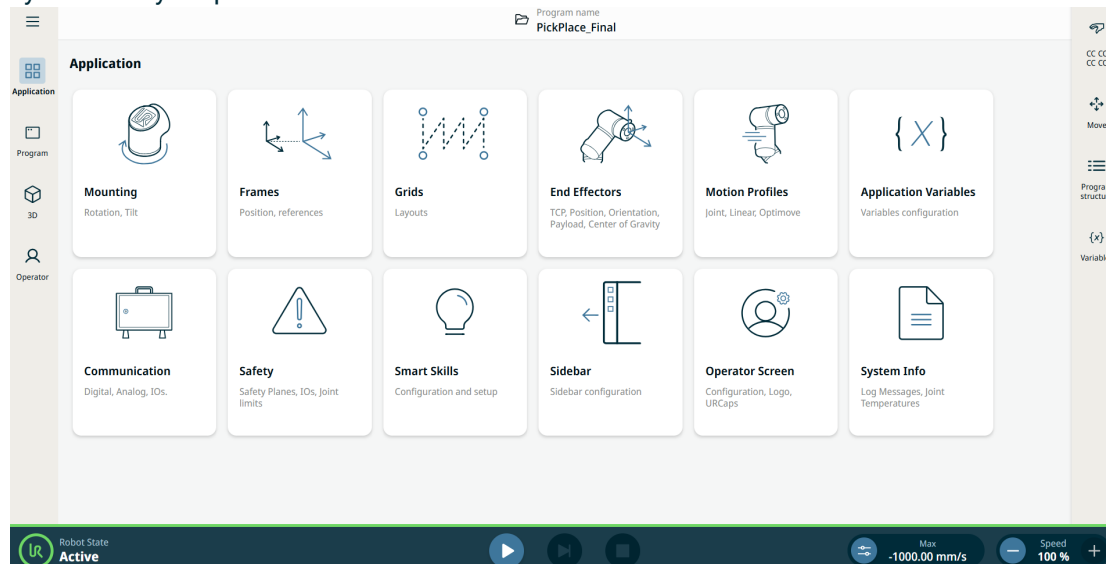
2. Stlačte tlačidlo napájania na prenosnom termináli, čím vypnete riadiacu skrinku.
3. Ak sa zobrazí dialógové okno **Vypnutie**, ťuknite na **Vypnúť**.

Teraz môžete:

- Odpojte napájací kábel zo zásuvky.
- Počkajte 30 sekúnd, kým robot vybije všetku nahromadenú energiu.

## 7.5. Záložka Aplikácia

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



Obrázok 1.3: Obrazovka aplikácie zobrazujúca tlačidlá aplikácie.

Na prístup k nasledujúcim obrazovkám konfigurácie použite kartu Aplikácia.

- Montáž
- Rámce
- Grids Application
- End Effectors Application
- Profily pohybu
- Premenné aplikácie
- Komunikácia
- Bezpečnosť
- Smart Skills Application
- Sidebar in the Application Tab
- Operator Screen Application
- Systémové informácie

## 7.6. Pohyb robota pomocou prenosného terminálu 3PE



**Popis**

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

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

**VAROVANIE**

V dôsledku neočakávaného pohybu môže dôjsť k zraneniu personálu.

- Overte, či nakonfigurované užitočné zaťaženie zodpovedá používanému užitočnému zaťaženiu.
- Skontrolujte, či je správne zaťaženie bezpečne pripevnené k príruke nástroja.

**Povolenie Voľného chodu**

Voľný chod môžete zapnúť nasledujúcimi spôsobmi:

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

**UPOZORNENIE**

Aktivácia režimu Voľný chod počas pohybu ramena robota môže spôsobiť posun a poruchy.

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

**Prenosný terminál 3PE**

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

1. Rýchlo stlačte, uvoľnite, potom znovu stlačte a podržte tlačidlo 3PE v tejto polohe.

Teraz môžete rameno robota vytiahnuť do požadovanej polohy, pričom je zachované jemné stlačenie.

**Freedrive na robote**

Použite **voľný chod na robote** na pohyb ramena robota v programe PolyScope:

1. V hlavnej navigácii ťuknite na **Aplikácia** a potom ťuknite na **Bezpečnosť**.
2. Ťuknite na **Odomknúť** a zadajte heslo.
3. V časti Bezpečnostné vstupy/výstupy ťuknite na položku **Vstupy**.
4. V roletovom menu **Funkcie** prejdite nadol na položku **Vstup s povoleným režimom voľného chodu**.
5. Ťuknutím na **Použiť** a **Použiť a reštartovať** reštartujte rameno robota.
6. Ťuknite na položku **Potvrdiť konfiguráciu**.
7. Posuňte rameno robota do požadovanej polohy.

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

---

**Heavy voľný chod** Ak je rameno robota zapnuté a brzdy sú uvoľnené, kĺby je možné pohybovať silou. Sila potrebná na spustenie pohybu závisí od limitov sily špecifikovaných v nastaveniach bezpečnosti.

---

## 8. Inštalácia

### Popis

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

## 8.1. Elektrické výstrahy a upozornenia

### Výstraha

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



#### VAROVANIE

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

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



#### VAROVANIE: ELEKTRINA

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

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



### POZOR

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

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



### UZEMNENIE

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



### PREČÍTAJTE SI V NÁVODE

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

## 8.2. Pripojovacie porty ovládacej skrinky

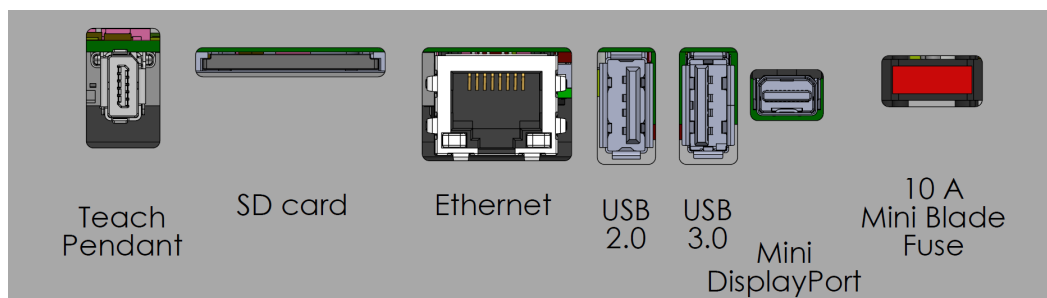
### Popis

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

### Externé pripojovacie porty

Porty pre externé pripojenia sú nasledovné:

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



#### UPOZORNENIE

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

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



#### UPOZORNENIE

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

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

## 8.3. Ethernet

### Popis

Rozhranie Ethernet sa môže použiť na nasledovné:

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

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

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



Elektrické špecifikácie sú uvedené v tabuľke nižšie.

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

## 8.4. Inštalácia Prenosného terminálu 3PE

### Popis

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

### 8.4.1. Inštalácia hardvéru

#### Odstránenie prenosného terminálu



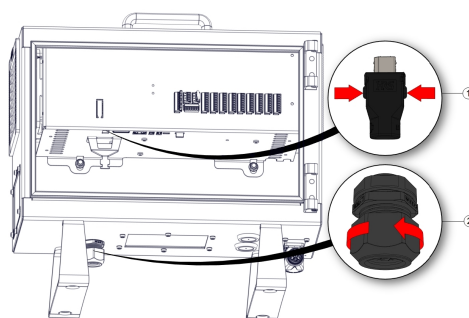
#### UPOZORNENIE

Výmena prenosného terminálu môže spôsobiť chybové hlásenie pri spustení.

- Vždy zvolte správne nastavenie pre daný typ prenosného terminálu.

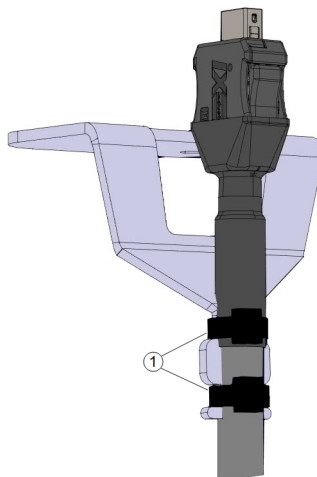
Odstránenie štandardného prenosného terminálu:

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



1 Svorky

2 Plastové priechodky



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

#### Inštalácia prenosného terminálu 3PE

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

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

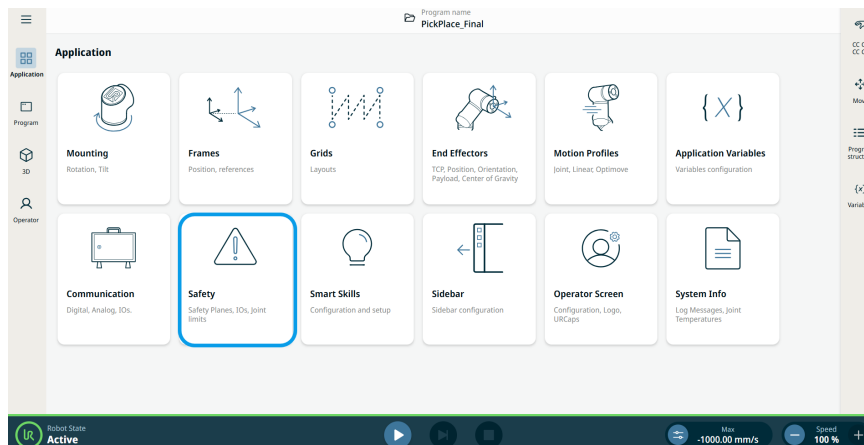
- Prenosný terminál a kábel vždy ukladajte tak, aby ste zabránili nebezpečenstvu zakopnutia.

### 8.4.2. Inštalácia softvéru

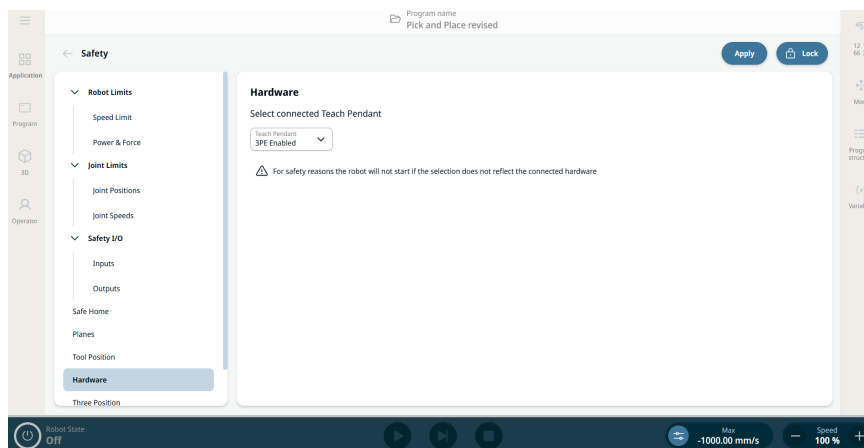


## Konfigurácia softvéru 3PE TP

1. V ľavom menu aplikácie PolyScope ťuknite na položku **Aplikácia** a vyberte položku **Bezpečnosť**.



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



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

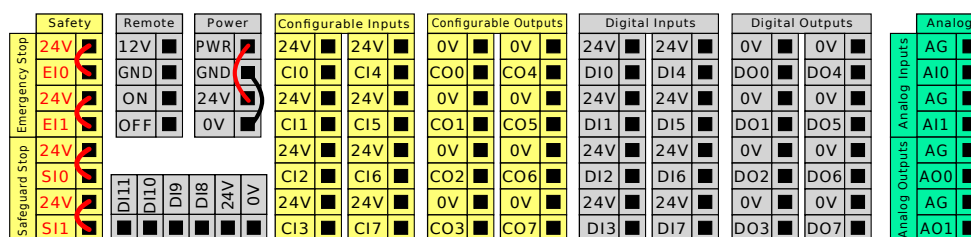
## 8.5. Vstupy a výstupy ovládača

### Popis

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

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

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



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

### Skupiny vstupov/výstupov

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

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



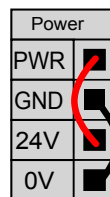
#### UPOZORNENIE

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

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

### Predvolené napájanie

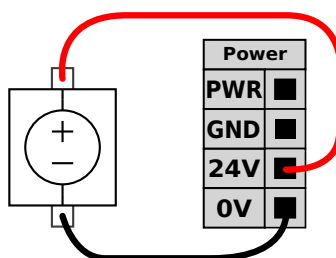
Tento príklad znázorňuje predvolenú konfiguráciu pomocou interného zdroja napájania



### Externý zdroj napájania

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

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



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

### Špecifikácia napájania

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

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

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

### Špecifikácia digitálneho vstupu/výstupu

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

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

\*Na odporovú alebo indukčnú záťaž maximálne 1 H.

## 8.5.1. Digitálny vstup a výstup

### Výstup z nástroja

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

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

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

**Digitálny vstup**

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

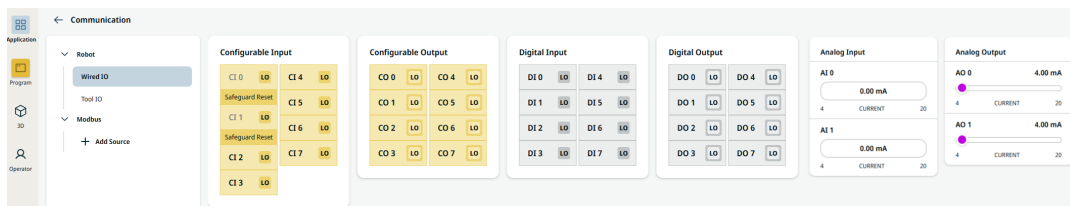
|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| DI11                                                                              | DI10                                                                              | DI9                                                                               | DI8                                                                               | 24V                                                                                 | 0V                                                                                  |
|  |  |  |  |  |  |

## 8.5.2. Používanie karty káblových vstupov/výstupov

### Popis

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

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



### Konfigurovateľné vstupy/výstupy

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

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

Pre nevyhradené vstupy/výstupy má nasledujúce možnosti:

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

### Digitálne vstupy/výstupy

DI majú nasledujúce možnosti:

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

Všetky DI sú prednastavené na nízku úroveň.

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

### Analógové vstupy a výstupy

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

### 8.5.3. Indikátor napájania pohonu

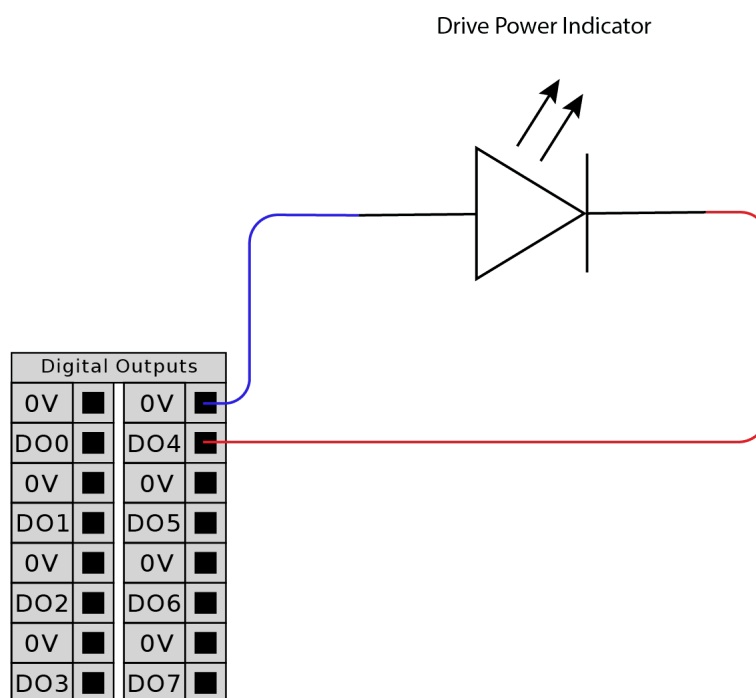
**Popis** Indikátor napájania pohonu je kontrolka, ktorá sa rozsvieti, keď je rameno robota zapnuté alebo keď je napájaný kábel robota. Keď je rameno robota vypnuté, indikátor napájania pohonu zhasne.

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

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

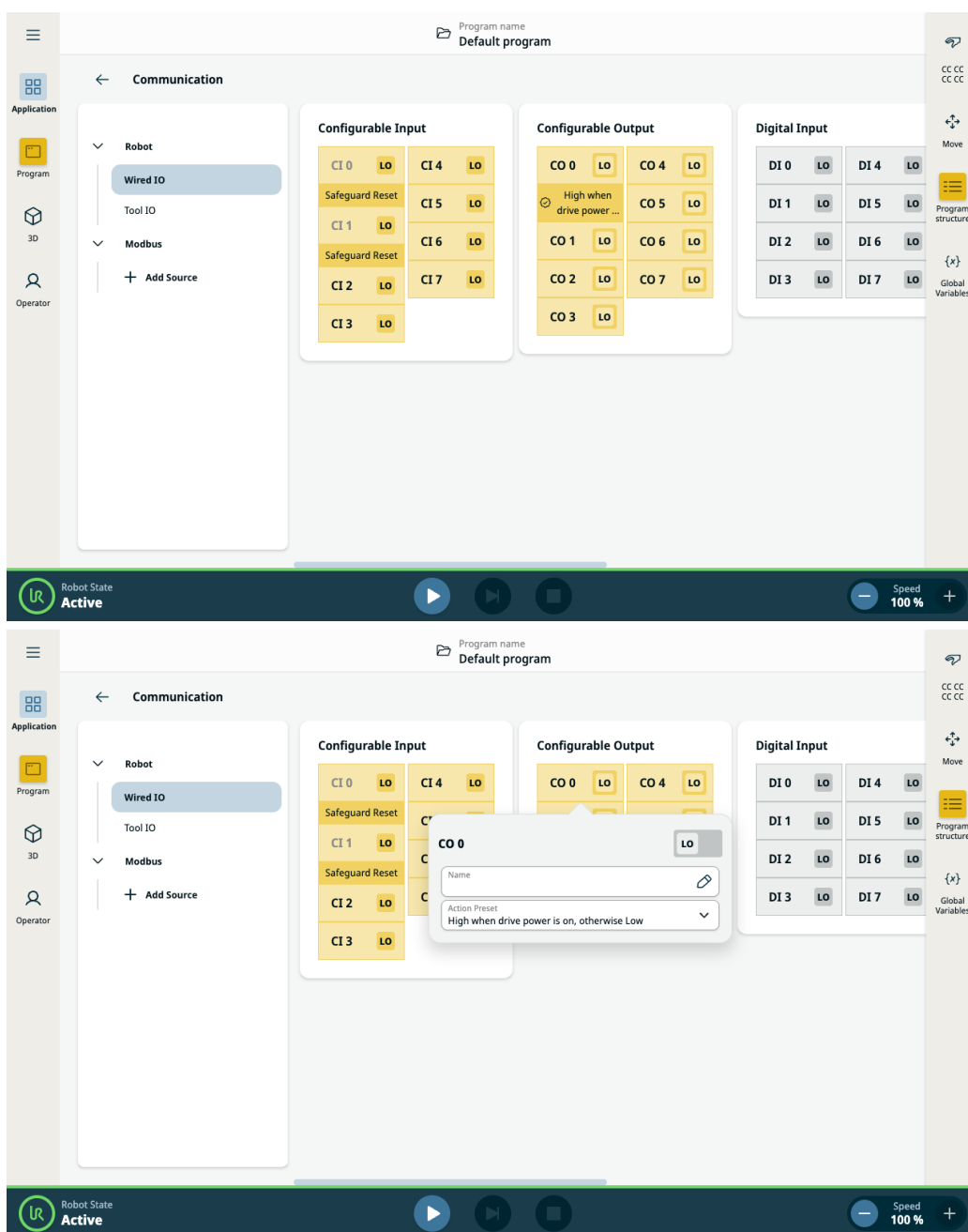
**Nastavenie indikátora** Nastavenie indikátora vyžaduje svetlo a zapojenie výstupov.

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



## Konfigurácia indikátora

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





## 8.6. Bezpečnostné V/V

### Bezpečnostné V/V

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

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

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

Dva stále bezpečnostné vstupy sú:

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

### Tabuľka

Rozdiel vo funkciách je uvedený nižšie.

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

### Bezpečnostné upozornenie

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



#### POZOR

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

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

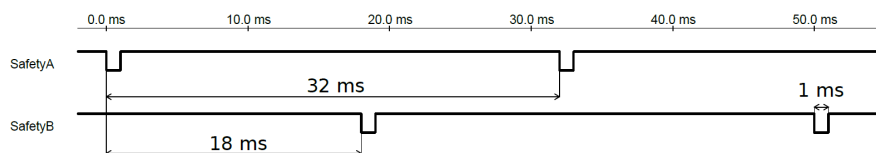
### Signály OSSD

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

### Bezpečnostné signály OSSD

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

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



Zapnutie OSSD pre bezpečnostný výstup

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

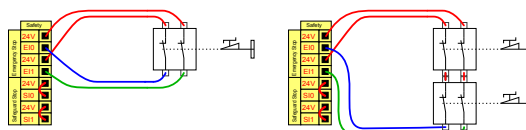
### Predvolená konfigurácia bezpečnosti

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

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

### Pripojenie tlačidiel núdzového zastavenia

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

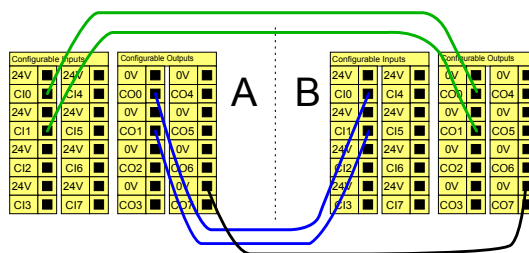


### Zdieľanie núdzového zastavenia s inými strojmi

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

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

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



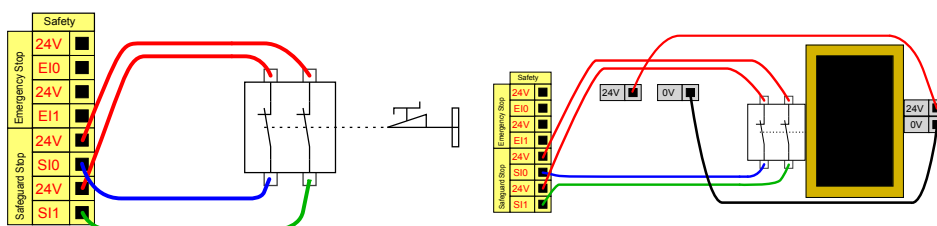
### Ochranné zastavenie s automatickým obnovením

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



#### VAROVANIE

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

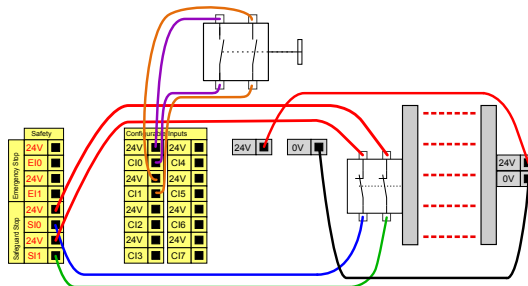


Tento príklad znázorňuje dverový spínač ako základné bezpečnostné zariadenie, kde sa robot zastaví pri otvorení dverí.

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

### Ochranné zastavenie s tlačidlom obnovenia

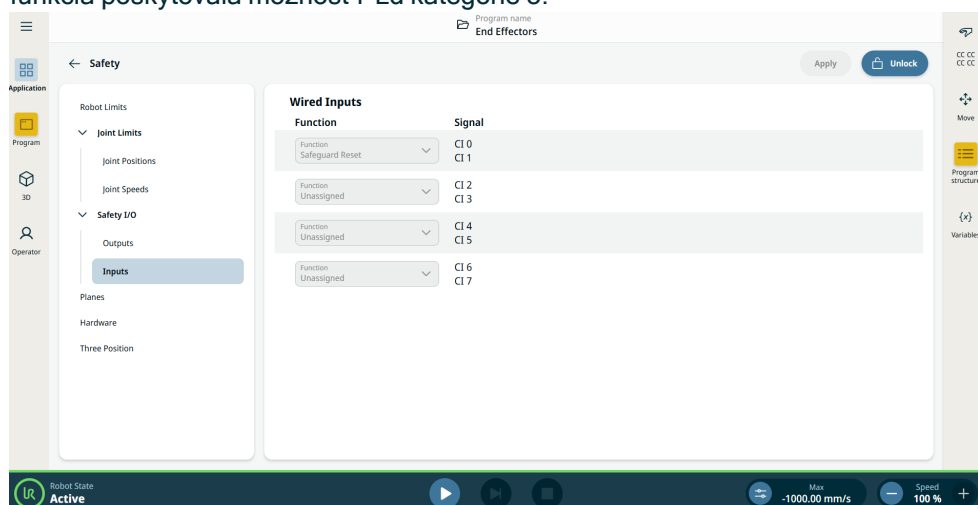
Ak sa používa ochranné rozhranie pre interakciu so svetelnou záclonou, požaduje sa obnovenie z vonkajšej strany bezpečnostného obvodu. Tlačidlo obnovenia musí byť dvojkanálového typu. V tomto príklade je V/V nakonfigurované pre obnovenie CI0-CI1.



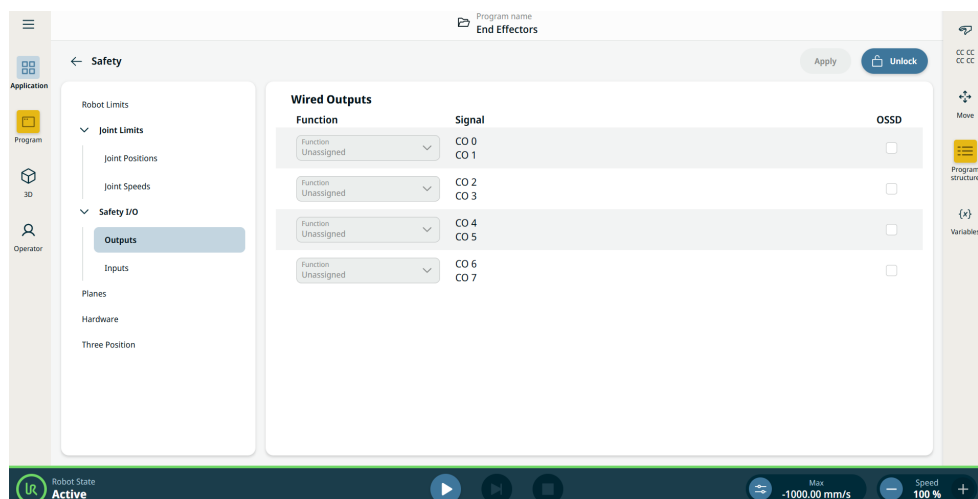
#### 8.6.1. Bezpečnostné signály V/V

**Popis**

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



Obrázok 1.4: Obrázovka PolyScope X zobrazuje vstupné signály.

**UPOZORNENIE**

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

**Riadia** Vstupy sú popísané v nasledujúcich tabuľkách:

**ca**  
**skrink**  
**a**  
**Vstup**  
**y**

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

**Riadia** Vstupy sú popísané v nasledujúcej tabuľke:

**ca**  
**skrink**  
**a**  
**Vstup**  
**y**

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



#### VAROVANIE

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

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

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



#### VAROVANIE

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

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

**riadia** Môžete použiť nasledujúce bezpečnostné funkcie výstupných signálov. Keď sa stav, ktorý spustil

**cej** vysoké signály skončí, všetky signály sa vrátia na nízke:

**skrinky**

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



#### UPOZORNENIE

Externý mechanizmus, ktorý z robota prijíma stav Núdzového zastavenia cez výstup zastavenia systému, musí byť v súlade s normou ISO 13850. Je to obzvlášť potrebné pri nastaveniach, kde je vstup Núdzového zastavenia robota pripojený k externému zariadeniu núdzového zastavenia. V takých prípadoch sa po uvoľnení externého zastavenia systému vstup Núdzového zastavenia systému zmení na vysoký. Z toho vyplýva, že stav núdzového zastavenia externého mechanizmu sa zresetuje bez manuálneho zásahu osoby, ktorá robot obsluhuje. Preto treba na dodržanie bezpečnostných noriem externý mechanizmus znovu zapnúť ručne.

<sup>1</sup>Systémové zastavenie bolo predtým známe ako „systémové núdzové zastavenie“ pre roboty Universal Robots. PolyScope môže zobrazovať „Núdzové zastavenie systému“.

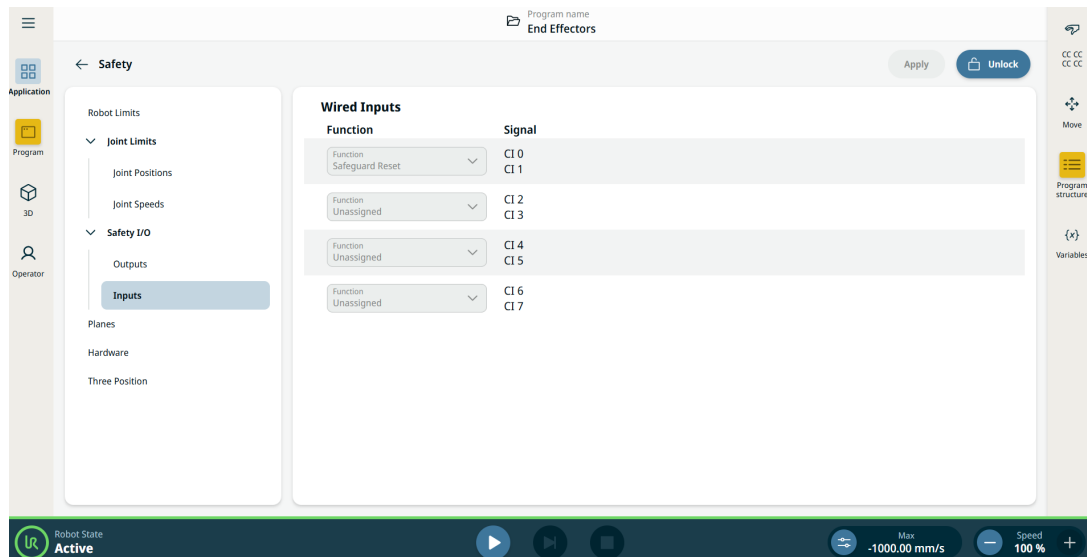




## 8.6.2. Nastavenie V/V

### Popis

Pomocou obrazovky I/O Setup (Nastavenie vstupov/výstupov) definujte vstupné/výstupné signály a nakonfigurujte akcie pomocou ovládacieho prvku karty I/O . Typy vstupných/výstupných signálov sú uvedené v časti **Vstup** a **Výstup**.



### UPOZORNENIE

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

### Vstupy

1. Prejdite na záložku Aplikácia.
2. Prejdite na bezpečnosť.
3. Kliknite na **Vstupy** v sekcii **Bezpečnostné vstupy**.
4. Odomknite nastavenia.
5. Priradte funkciu k skupine signálov.

Popis bezpečnostnej funkcie nájdete v časti Bezpečnostné V/V signály.

**Dostupné vstupné činnosti**

| Príkaz     | Úkon                                                                                                                                                                              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Štart      | Spustí alebo obnoví aktuálny program na hraničnej hodnote stúpania (povolené len cez diaľkové ovládanie)                                                                          |
| Zastaviť   | Zastaví aktuálny program na stúpajúcej hrane                                                                                                                                      |
| Pozastaviť | Pozastaví aktuálny program na stúpajúcej hrane                                                                                                                                    |
| Voľný chod | Ak je vstup vysoký, robot prejde do voľného chodu (podobne ako pri stlačení tlačidla <b>voľného chodu</b> ).<br>Ak voľný chod nepovoľujú iné podmienky, takýto vstup sa ignoruje. |

**VAROVANIE**

Ak sa robot zastaví počas používania vstupnej akcie Štart, robot sa pred spustením tohto programu pomaly presunie na prvý smerový bod programu. Ak je robot pozastavený počas používania vstupnej akcie Štart, robot sa pomaly presunie do polohy, z ktorej bol pozastavený pred obnovením tohto programu.

**Výstupy**

1. Prejdite na záložku Aplikácia.
2. Prejdite na bezpečnosť.
3. Kliknite na záložku Výstupy v časti Bezpečnostné V/V.
4. Odomknite nastavenia.
5. Priradte funkciu k skupine signálov.

OSSD môžete aktivovať na každom výstupnom signáli.

Popis bezpečnostnej funkcie nájdete v časti Bezpečnostné V/V signály.

**Dostupné výstupné činnosti**

| Úkon                                    | Výstupný stav                 | Stav programu                                                                |
|-----------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Nízka, keď nie je spustená              | LO                            | Zastavené alebo pozastavené                                                  |
| Vysoká, keď nie je spustená             | HI                            | Zastavené alebo pozastavené                                                  |
| Vysoká pri behu, nízka pri zastavení    | LO<br>HI                      | Spustené,<br>Zastavené alebo pozastavené                                     |
| Nízka neplánovaná zastávka              | LO                            | Program bol neplánovane ukončený                                             |
| Nízka neplánovaná zastávka, inak vysoká | LO<br>HI                      | Program bol neplánovane ukončený<br>Spustené, zastavené alebo pozastavené    |
| Nepretržitý pulz                        | Striedanie vysokých a nízkych | Spustenie (pozastavenie alebo zastavenie programu na udržanie stavu impulzu) |

**Príčina  
ukončenia  
programu**

K neplánovanému ukončeniu programu môže dôjsť z ktoréhokoľvek z nižšie uvedených dôvodov:

- Zastavenie robota
  - Porucha
  - Porušenie
  - Výnimka runtime
-

### 8.6.3. Použitie V/V pre výber režimu

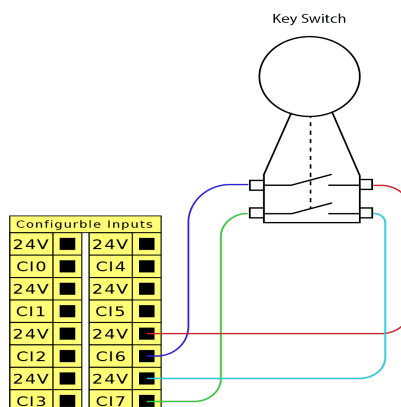
**Popis** Robota možno nakonfigurovať tak, aby prepínal medzi prevádzkovými režimami bez použitia prenosného terminálu. To znamená, že používanie TP je zakázané pri prepínaní z automatického režimu na manuálny režim a z manuálneho režimu na automatický režim.

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

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

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

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



### Konfigurácia pripojených bezpečnostných vstupov

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

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

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

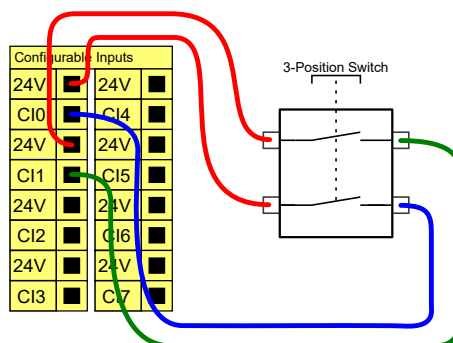
## 8.6.4. Trojpolohové pomocné zariadenie

### Popis

Robot je vybavený podporným zariadením vo forme Prenosného terminálu 3PE. Riadiaca skrinka podporuje nasledujúce konfigurácie zariadení:

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

Obrázok nižšie zobrazuje spôsob pripojenia trojpolohového pomocného zariadenia.



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



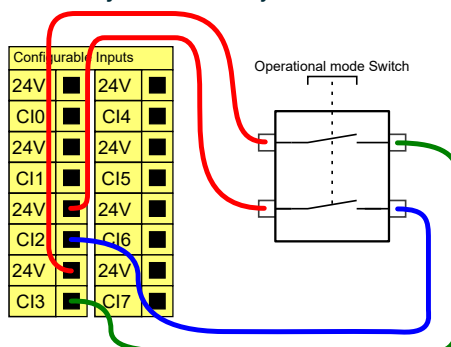
### UPOZORNENIE

Bezpečnostný systém robota UR nepodporuje viac externých trojpolohových zariadení.

### Prepínač prevádzkového režimu

Používanie trojpolohového pomocného zariadenia vyžaduje použitie prepínača prevádzkového režimu.

Prepínač prevádzkového režimu je znázornený na obrázku nižšie.



## 8.7. Univerzálne digitálne V/V

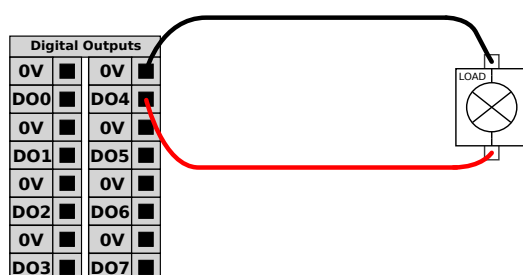
**Popis** Táto obrazovka obsahuje nastavenia pre automatické načítanie a spustenie predvoleného programu a pre automatickú inicializáciu rameno robota pri spustení.

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

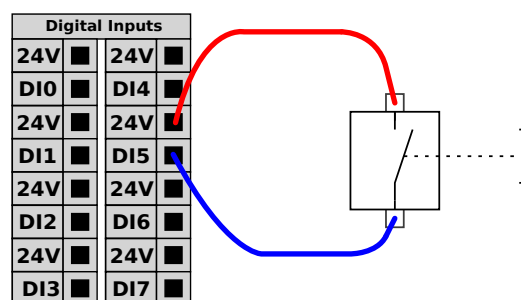
Univerzálne V/V sa môžu používať na pohon zariadení, ako sú pneumatické relé priamo alebo v rámci komunikácie s inými systémami PLC. Všetky digitálne výstupy je možné automaticky deaktivovať, keď sa vykonávanie programu zastaví.

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

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



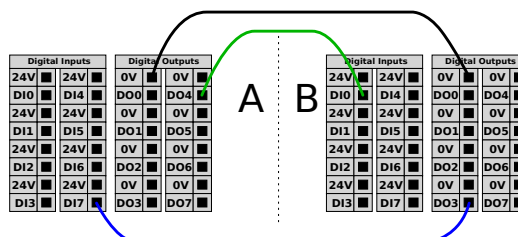
Toto je príklad toho, ako sa prostredníctvom pripojených digitálnych výstupov ovláda zaťaženie.



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

**Komunikácia s inými strojmi alebo PLC**

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



### UPOZORNENIE

Na pripojenie digitálnych vstupov/výstupov používajte chránené káble.



## 8.7.1. Diaľkové ovládanie ZAP/VYP

### Popis

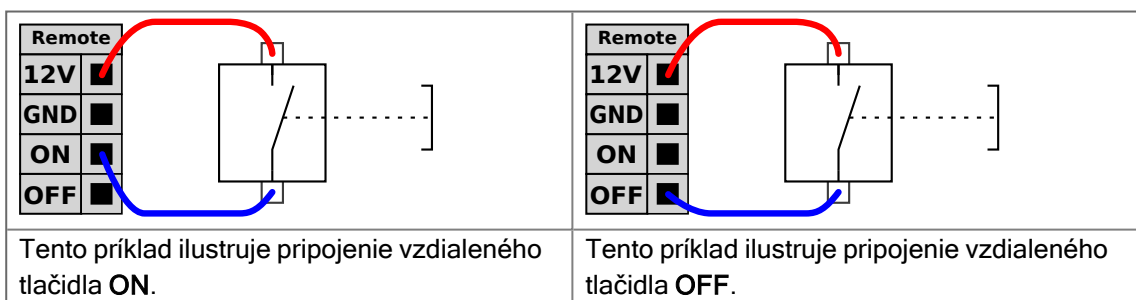
Riadiacu skrinku môžete zapnúť a vypnúť aj bez použitia prenosného terminálu pomocou diaľkového ovládania **ZAP/VYP**. Toto sa zvyčajne používa:

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

### Diaľkové ovládanie

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

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



### POZOR

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

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

## 8.8. Univerzálne analógové V/V

### Popis

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

Na dosiahnutie najvyššej presnosti sa odporúčajú nasledujúce pokyny.

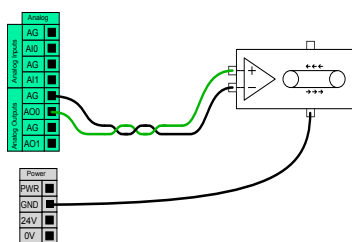
- Použite svorku AG, ktorá sa nachádza čo najbližšie k V/V. Dvojica zdieľa spoločný režim filtra.
- Použite rovnaké gnd (0 V) pre zariadenie a riadiacu skrinku. Analógové V/V nie je galvanicky izolované od riadiacej skrinky.
- Použite chránený kábel. Pripojte tienový kábel k svorke GND na svorke označenej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

### Elektrické špecifikácie

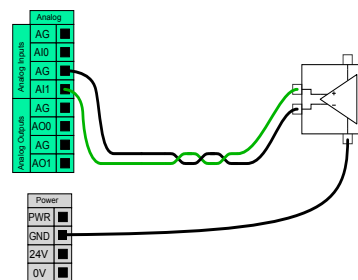
Režimy vstupov môžete vyberať v rozhraní GUI. Elektrické špecifikácie sú uvedené nižšie.

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

### Analógový výstup a analógový vstup



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



Tento príklad ilustruje pripojenie analógového senzora.

## 8.9. Diaľkový režim v prehľade bezpečnosti

### Popis

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

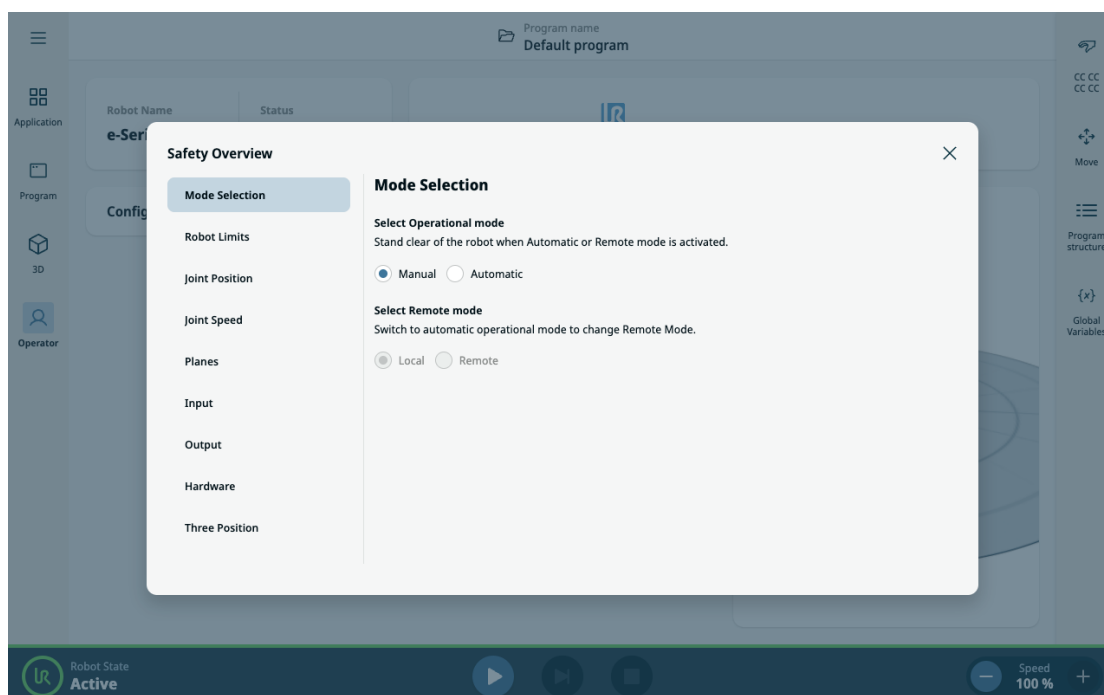
Diaľkový režim je možné prepínať pomocou špeciálneho prepínača v dialógovom okne Prehľad bezpečnosti.

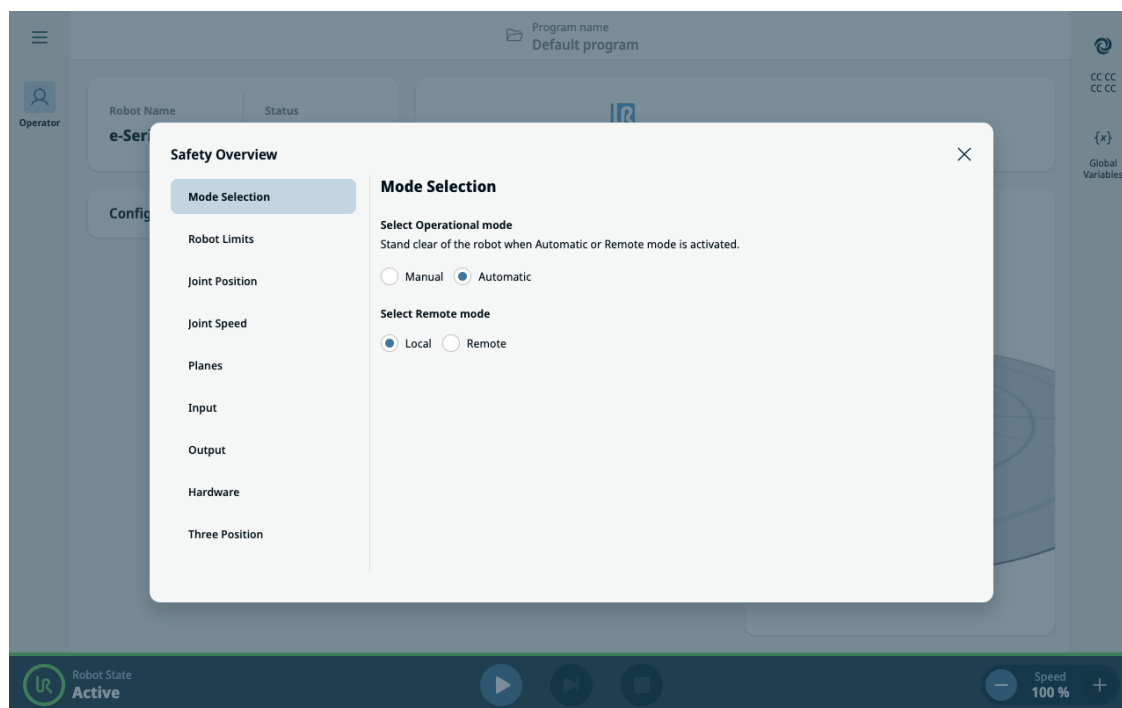
1. Prejdite na prehľad bezpečnosti na hlavnej obrazovke.
2. Kliknite na položku Výber režimu.
3. Teraz môžete vybrať možnosť Automatický a potom Diaľkový.

„Miestne“ je predvolene zapnuté.

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

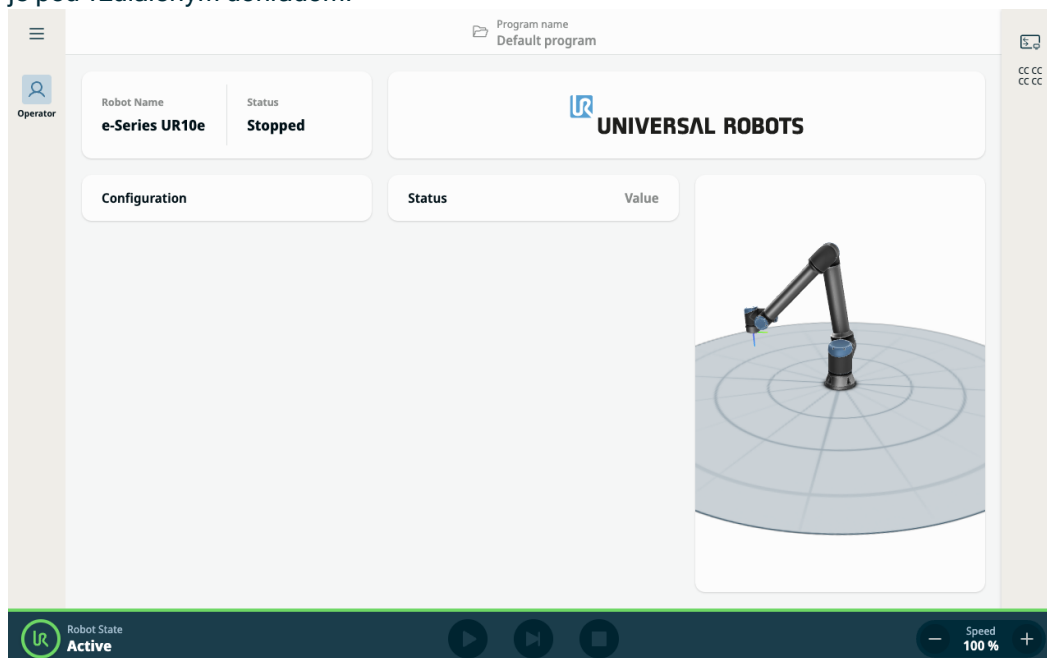
### Prepnúť prístup





## Bezpečné uzamknutie

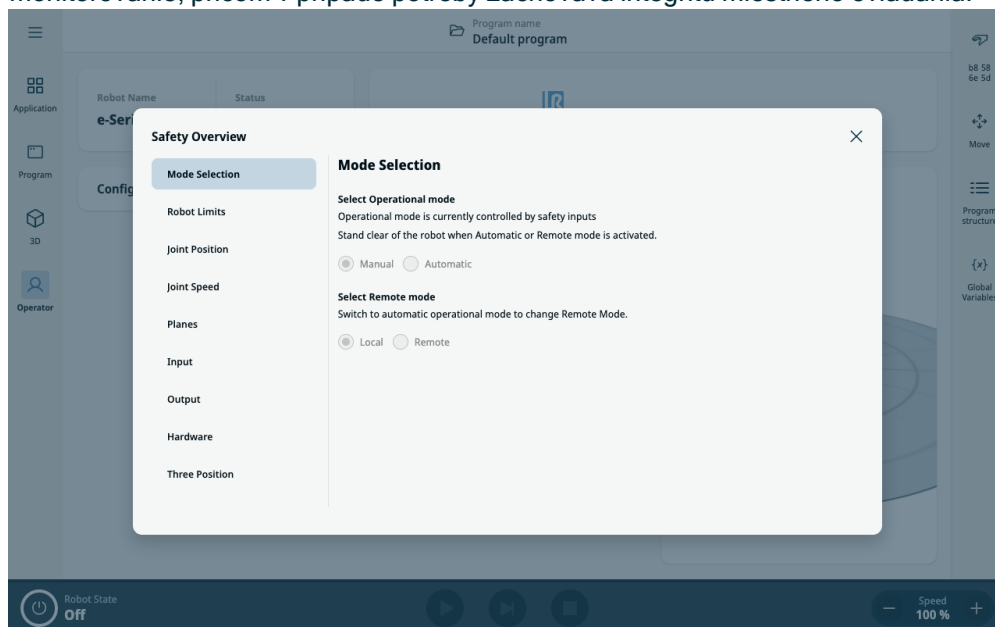
Počas diaľkového režimu prejde rozhranie PolyScope X do zabezpečeného stavu určeného len na čítanie. Všetky editačné a ovládacie akcie sú vypnuté a prístupná zostáva iba obrazovka operátora v režime len pre zobrazenie. Okrem toho sa nad bezpečnostným kontrolným súčtom zobrazuje ikona vzdialeného režimu,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



**Bezpečnosť  
riadená  
vstupmi/výstupmi**

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

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



## 9. Integrácia koncového efektu

### Popis

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



#### UPOZORNENIE

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

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

### 9.1. Maximálne zaťaženie

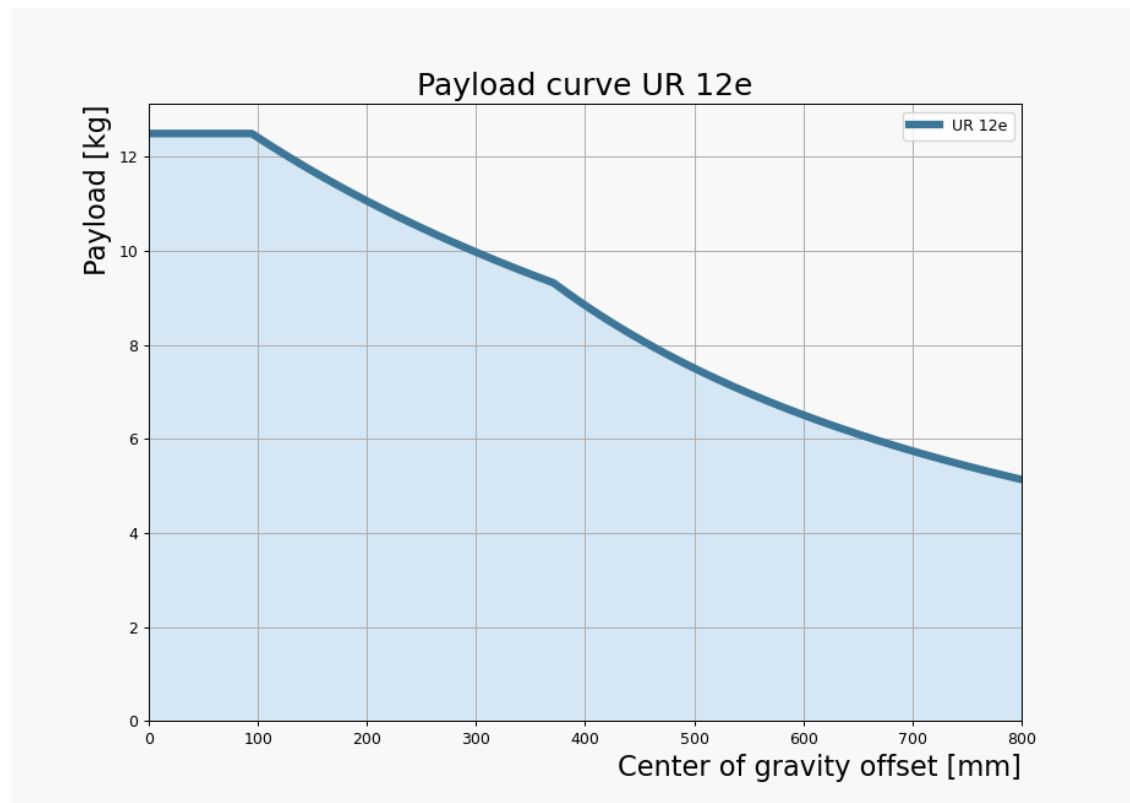
#### Popis

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

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

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

Užitočné zaťaženie [kg]



Odsadenie ťažiska [mm]

*Vzťah medzi menovitým zaťažením a odchýlkou gravitačného streda.*

### Zotrvačnosť užitočného zaťaženia

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

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

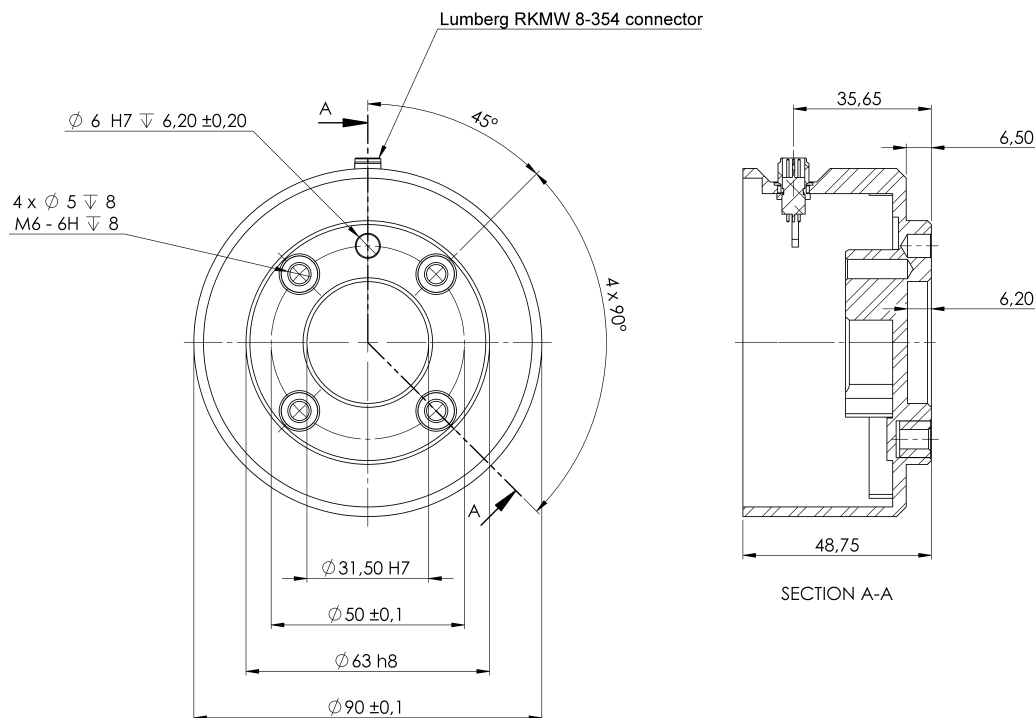
- Hmotnosť užitočného zaťaženia
- Ťažisko
- Zotrvačnosť

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

## 9.2. Zabezpečenie nástroja

### Popis

Nástroj alebo obrobok je pripevnený k výstupnej prírubе nástroja (ISO) na špičke robota.



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

### Príruba nástroja

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



#### POZOR

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

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



#### VAROVANIE

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

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

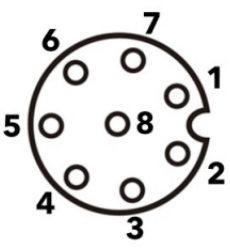


## 9.3. I/O nástroja

### Konektor nástroja

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

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

|                                                                                   | Kolík č. | Signál       | Popis                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|-----------------------------------------|
|  | 1        | AI0 / RS485- | Analóg v 0 alebo RS485-                 |
|                                                                                   | 2        | AI1 / RS485+ | Analóg v 1 alebo RS485+                 |
|                                                                                   | 3        | TO0/PWR      | Digitálne výstupy 0 alebo 0 V/12 V/24 V |
|                                                                                   | 4        | TO1/GND      | Digitálne výstupy 1 alebo Zem           |
|                                                                                   | 5        | POWER        | 0 V/12 V/24 V                           |
|                                                                                   | 6        | TI0          | Digitálne vstupy 0                      |
|                                                                                   | 7        | TI1          | Digitálne vstupy 1                      |
|                                                                                   | 8        | GND          | Zem                                     |

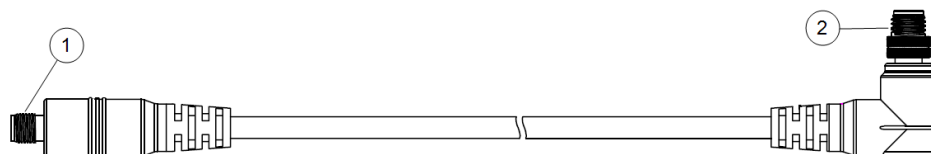


#### UPOZORNENIE

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

**Káblový adaptér na náradie**

Káblový adaptér na náradie je elektronické príslušenstvo, ktoré umožňuje kompatibilitu medzi nástrojmi I/O a nástrojmi série e.



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

**VAROVANIE**

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

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

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

|  | Kolík č. | Signál       | Popis                                   |
|--|----------|--------------|-----------------------------------------|
|  | 1        | AI0 / RS485+ | Analóg v 0 alebo RS485+                 |
|  | 2        | AI1 / RS485- | Analóg v 1 alebo RS485-                 |
|  | 3        | TI1          | Digitálne vstupy 1                      |
|  | 4        | TI0          | Digitálne vstupy 0                      |
|  | 5        | POWER        | 0 V/12 V/24 V                           |
|  | 6        | TO1/GND      | Digitálne výstupy 1 alebo Zem           |
|  | 7        | TO0/PWR      | Digitálne výstupy 0 alebo 0 V/12 V/24 V |
|  | 8        | GND          | Zem                                     |

**UZEMNENIE**

Príruba nástroja je pripojená na GND (zem).

### 9.3.1. Špecifikácie inštalácie V/V nástroja

**Popis**

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

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

\* Pre indukčné záťaže sa odporúča použiť ochrannú diódu.

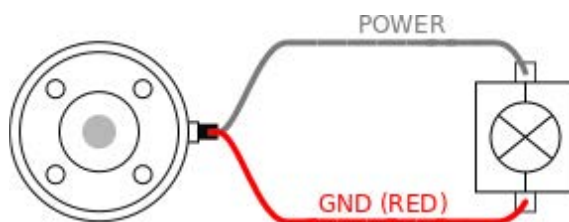
\*\* Špička max. 1 sekunda, pracovný cyklus max: 10 %. Priemerný prúd za 10 sekúnd nesmie prekročiť typický prúd.

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

### 9.3.2. Zdroj napájania nástroja

#### Popis

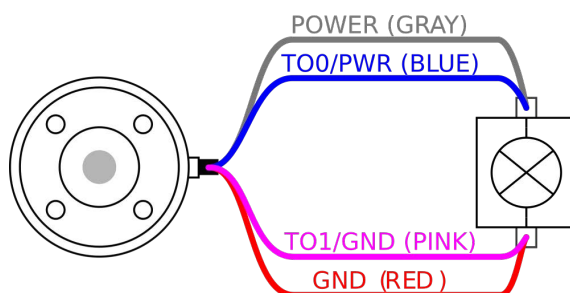
Prístup k nástroju V/V na karte Inštalácia



#### Poháňanie dvojitého čapu

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

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



#### UPOZORNENIE

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

### 9.3.3. Digitálne vstupy nástroja

#### Popis

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

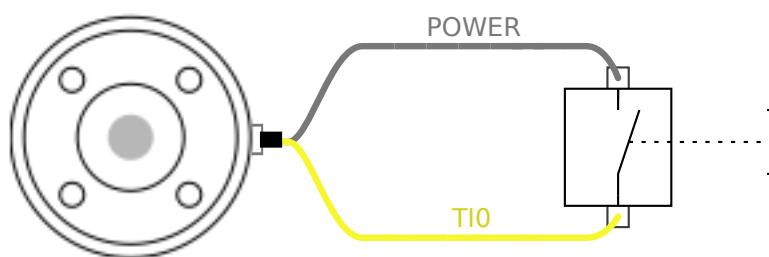
**Tabuľka**

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

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

**Používanie  
digitálnych  
vstupov  
nástroja**

Tento príklad ilustruje pripojenie jednoduchého tlačidla.



## 9.3.4. Digitálne výstupy nástroja

**Popis** Digitálne výstupy podporujú tri rôzne režimy:

| Režim        | Aktívne | Neaktívne |
|--------------|---------|-----------|
| Pokles (NPN) | LO      | Otvoriť   |
| Zdroj (PNP)  | HI      | Otvoriť   |
| Tlak/tah     | HI      | LO        |

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

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



### UPOZORNENIE

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

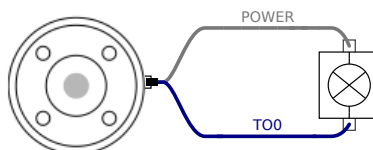


### POZOR

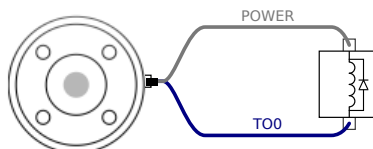
Digitálne výstupy v nástroji nemajú prúdové obmedzenie. Prekročenie uvedených údajov môže spôsobiť trvalé poškodenie.

### Používanie digitálnych výstupov nástroja

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



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



## 9.3.5. Analógové vstupy nástroja

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

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

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

### Upozornenie

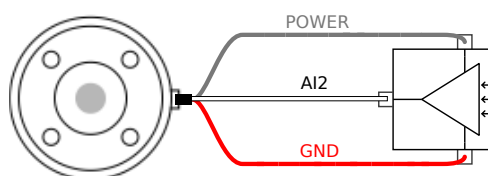


#### POZOR

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

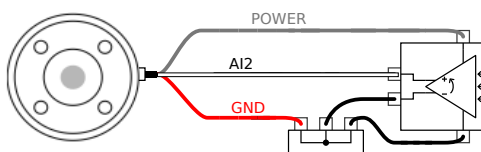
### Používanie analógových vstupov nástroja, nediferenciálnych

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



### Používanie analógových vstupov nástroja, diferenciálnych

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



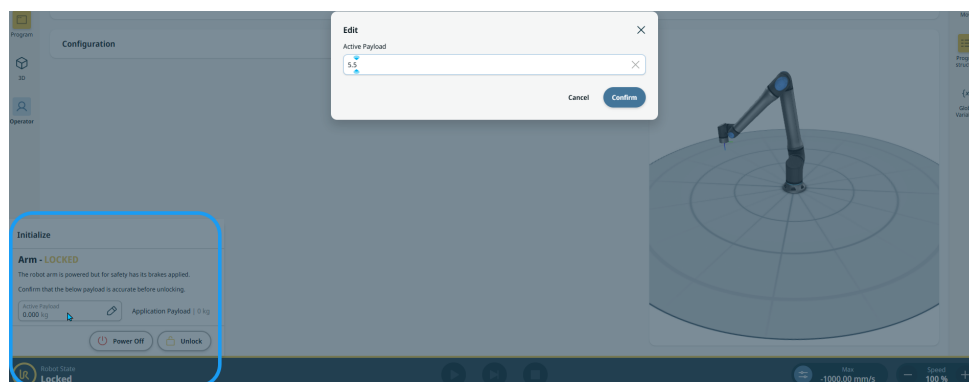
## 9.4. Nastaviť zaťaženie

### 9.4.1. Bezpečné nastavenie aktívneho užitočného zaťaženia

#### Kontrola inštalácie

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

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



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



# 10. Bezpečnostná konfigurácia

**Popis** Táto časť opisuje konfiguráciu bezpečnosti, ktorá je možná na záložke aplikácie.

## 10.1. Bezpečnostné funkcie a rozhrania

### Popis

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



#### VAROVANIE

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

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



#### VAROVANIE: ELEKTRINA

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

- Skontrolujte používanie 12 V a postupujte opatrne.



#### UPOZORNENIE

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



#### UPOZORNENIE

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

### 10.1.1. Konfigurovateľné bezpečnostné funkcie

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

#### Bezpečnostné funkcie

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

#### Hodnotenie rizika

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

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

## 10.2. Nastavenie

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Popis</b>                   | <p>Nastavenia v PolyScope X sú prístupné prostredníctvom rozbaľovacej ponuky v hlavnej ponuke.</p> <p>Máte prístup k nasledujúcim sekciám:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Všeobecné</li> <li>• Heslo</li> <li>• Pripojenie</li> <li>• Zabezpečenie</li> </ul> |
| <b>Všeobecné nastavenia</b>    | Vo všeobecných nastaveniach môžete zmeniť preferovaný jazyk, jednotky merania atď. Softvér môžete aktualizovať aj vo všeobecných nastaveniach.                                                                                                                              |
| <b>Nastavenia hesla</b>        | V nastaveniach hesla nájdete predvolené heslá a spôsob ich zmeny na preferované a bezpečné heslá.                                                                                                                                                                           |
| <b>Nastavenia pripojenia</b>   | V nastaveniach pripojenia môžete nastaviť sieťové nastavenia, napríklad IP adresu, server DNS atď. Tu sa nachádzajú aj nastavenia súvisiace so službou UR Connect.                                                                                                          |
| <b>Bezpečnostné nastavenia</b> | Nastavenia zabezpečenia týkajúce sa SSH, oprávnení na heslo správcu a povolenia/vypnutia rôznych služieb v softvéri.                                                                                                                                                        |

### 10.2.1. Heslo

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Popis</b> | <p>V nastaveniach hesla v PolyScope X nájdete tri rôzne typy hesiel.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prevádzkový režim</li> <li>• Bezpečnosť</li> <li>• Správca</li> </ul> <p>Je možné nastaviť rovnaké heslo vo všetkých troch prípadoch, ale je tiež možné nastaviť tri rôzne heslá na oddelenie prístupu a možností.</p> |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Heslo správcu

**Popis**

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

- Secure Shell
- Oprávnenia
- Služby

Nastavenia môžu byť upravené len určeným správcom.

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

**Predvolené heslo**

Predvolené heslo pre heslo správcu je: easybot

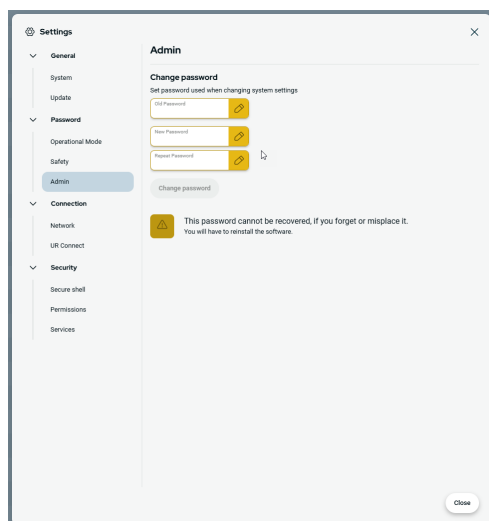
**UPOZORNENIE**

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

**Nastavenie hesla správcu**

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

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



**Opustenie  
ponuky  
Nastavenia**

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

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

## Heslo - prevádzkový režim

**Predvolené  
heslo**

Predvolené heslo pre prevádzkový režim: operátor


**UPOZORNENIE**

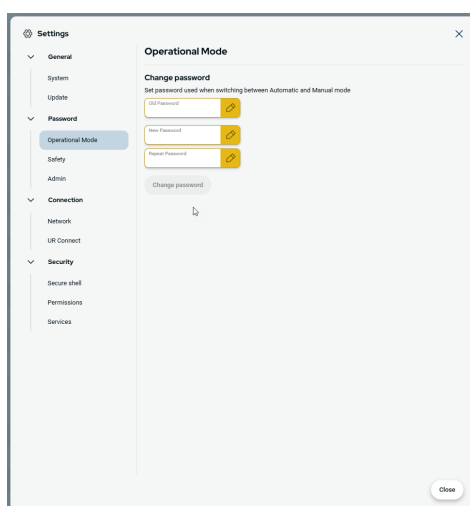
Ak zabudnete heslo, nie je možné ho nahradiť ani obnoviť.  
Softvér budete musieť preinštalovať.

Pri prvej zmene hesla musíte použiť predvolené heslo.

**Zmena hesla  
prevádzkového  
režimu**

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

1. Kliknite na rozbaľovaciu ponuku v hlavnej ponuke.
2. Ťuknite na Nastavenia.
3. Ťuknite na položku Prevádzkový režim v časti Heslo.
4. Ak meníte heslo prvýkrát, zadajte predvolené heslo.
5. Pridajte svoje preferované heslo, aspoň 8 znakov.



## Heslo - bezpečnosť

**Predvolené  
heslo**

Predvolené heslo pre bezpečnosť: **ursafe**

**UPOZORNENIE**

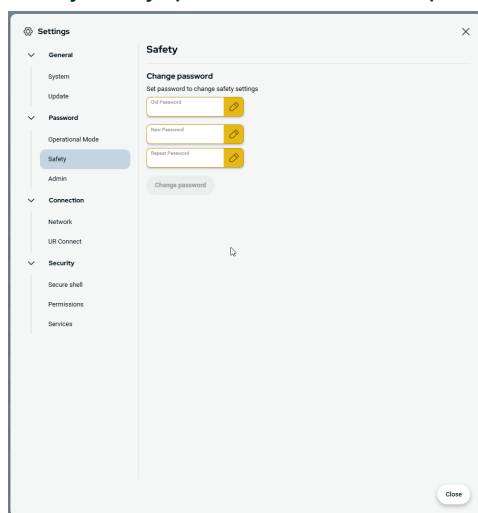
Ak zabudnete heslo, nie je možné ho nahradiť ani obnoviť.  
Softvér budete musieť preinštalovať.

Pri prvej zmene hesla musíte použiť predvolené heslo.

**Zmeniť  
bezpečnostné  
heslo**

Takto zmeníte bezpečnostné heslo v nastaveniach PolyScope X.

1. Kliknite na rozbaľovaciu ponuku v hlavnej ponuke.
2. Ťuknite na Nastavenia.
3. V časti Heslo ťuknite na Bezpečnosť.
4. Ak meníte heslo prvýkrát, zadajte predvolené heslo.
5. Pridajte svoje preferované heslo, aspoň 8 znakov.



## 10.2.2. Zabezpečený prístup cez rozhranie SSH (Secure Shell)

**Popis**

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

**Zapnutie/vypnutie SSH**

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

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

**Overenie SSH**

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

## 10.2.3. Oprávnenia

**Popis**

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

**Prístup k oprávneniam**

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

**Ďalšie systémové oprávnenia**

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

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

**Zapnutie a  
vypnutie  
systémových  
oprávnení**

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

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

## 10.2.4. Služby

**Popis**

Služby umožňujú správcovi povoliť alebo zakázať vzdialený prístup k štandardným službám UR, ktoré sú spustené na robotovi, ako sú primárne/sekundárne klientske rozhrania, PROFINET, Ethernet/IP, ROS2 atď.

Pomocou servisnej obrazovky môžete obmedziť vzdialený prístup k robotovi tak, že povolíte externý prístup len k tým službám robota, ktoré konkrétna aplikácia robota skutočne používa. Všetky služby sú predvolene zakázané, aby sa zabezpečila maximálna bezpečnosť. Komunikačné porty pre každú službu sú vpravo od prepínacieho tlačidla Zap./Vyp. v zozname služieb.

**Povolenie  
ROS2**

Keď je na tejto obrazovke povolená služba ROS2, môžete zadať ID domény ROS (hodnoty 0 až 9). Po zmene ID domény sa systém reštartuje, aby zmenu uplatnil.

## 10.3. Odomknúť nastavenia zabezpečenia

**Popis**

Ak ich chcete zmeniť, musíte odomknúť bezpečnostné nastavenia.

**UPOZORNENIE**

Bezpečnostné nastavenia sú chránené heslom.

Predvolené heslo pre bezpečnosť: **ursafe**.



**Odomknúť  
nastavenia  
zabezpečenia**

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

## 10.4. Ponuka nastavenia zabezpečenia

**Popis**

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


**POZOR**

Použitie parametrov konfigurácie bezpečnosti odlišných od tých, ktoré sú definované v hodnotení rizík, môže mať za následok nebezpečenstvo, ktoré nie je primerane odstránené alebo riziká, ktoré nie sú dostatočne znížené.

### 10.4.1. Limity robota

**Popis**

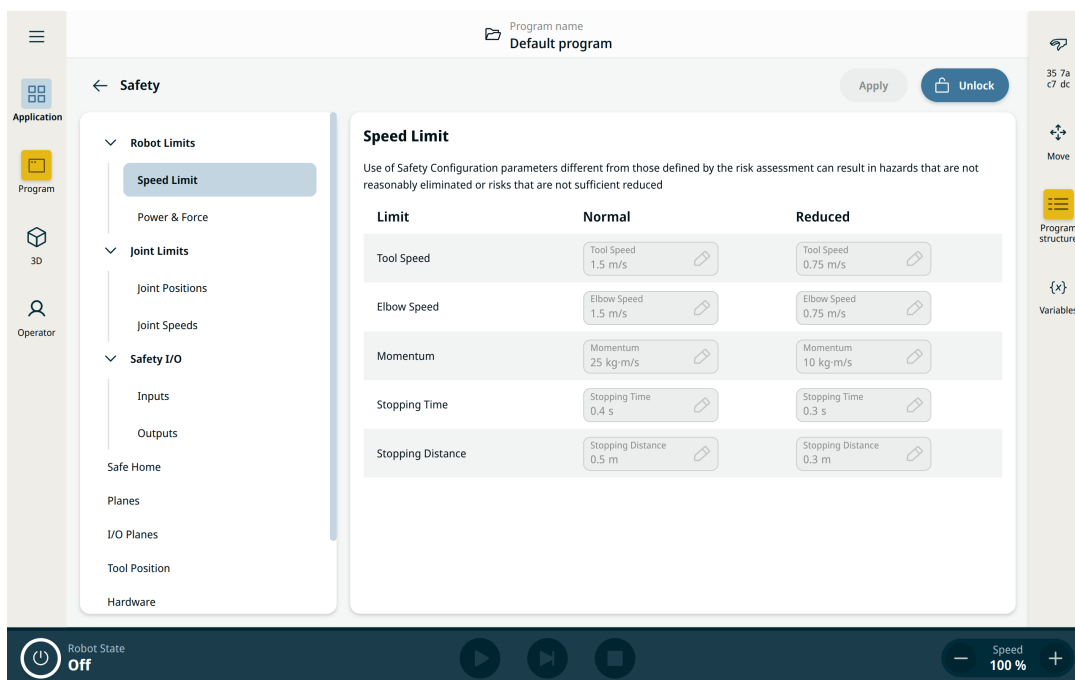
Limity robota obmedzujú všeobecné pohyby robota.

- Zmeňte hodnoty v obmedzeniach robota (normálne a znížené) a použite ich, aby ste videli uplatnené zmeny v bezpečnostný kontrolný súčet.
- Overte, či hodnoty znížené sú vždy nižšie ako hodnoty v normálnom režime.


**UPOZORNENIE**

Bezpečnostné limity obmedzujú sily a pohyby na príruce nástroja a v strede dvoch užívateľsky definovaných polôh nástroja

## Limity rýchlosti



**Speed Limit**

Use of Safety Configuration parameters different from those defined by the risk assessment can result in hazards that are not reasonably eliminated or risks that are not sufficient reduced

| Limit             | Normal                     | Reduced                    |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|
| Tool Speed        | Tool Speed<br>1.5 m/s      | Tool Speed<br>0.75 m/s     |
| Elbow Speed       | Elbow Speed<br>1.5 m/s     | Elbow Speed<br>0.75 m/s    |
| Momentum          | Momentum<br>25 kg·m/s      | Momentum<br>10 kg·m/s      |
| Stopping Time     | Stopping Time<br>0.4 s     | Stopping Time<br>0.3 s     |
| Stopping Distance | Stopping Distance<br>0.5 m | Stopping Distance<br>0.3 m |

Robot State: Off

Speed: 100 %

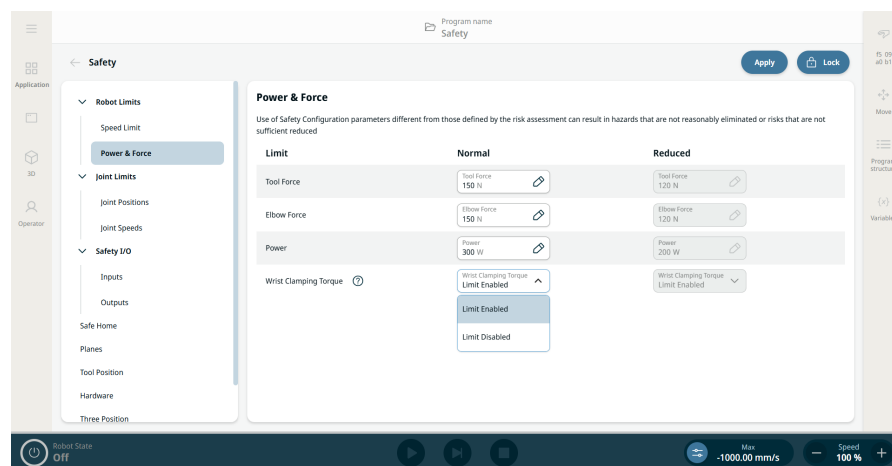


### UPOZORNENIE

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

| Obmedzenie             | Popis                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rýchlosť nástroja      | Obmedzuje maximálnu rýchlosť nástroja robota.                                                        |
| Rýchlosť lakťa         | Obmedzuje maximálnu rýchlosť lakťa robota.                                                           |
| Momentum               | Obmedzuje maximálnu hybnosť robota.                                                                  |
| Čas zastavenia         | Obmedzuje maximálny čas, ktorý treba na zastavenie robota, t. j. pri aktivácii núdzového zastavenia. |
| Vzdialenosť zastavenia | Obmedzuje maximálnu vzdialenosť, ktorú nástroj alebo lakeť robota prekoná pri zastavovaní.           |

## Napájanie a sila



### UPOZORNENIE

Sila nástroja a kĺbu môže byť prekročená tromi kĺbmi zápästia, ak je bezpečnostná funkcia „krútiaci moment upínania zápästia“ deaktivovaná.

| Obmedzenie               | Popis                                                                                                                                         |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sila nástroja            | Obmedzuje maximálnu silu vyvinutú nástrojom robota pri upínaní.                                                                               |
| Sila lakťa               | Obmedzuje maximálnu silu, ktorou lakeť pôsobí na okolie.                                                                                      |
| Výkon                    | Obmedzuje maximálnu mechanickú prácu robota v prostredí. Tento limit považuje užitočné zaťaženie za súčasť robota a nie životného prostredia. |
| Ťahovací moment zápästia | Obmedzuje veľkosť krútiaceho momentu, ktorý môže zápästie vyvinúť pri tlačení.<br>Predvolene zapnuté.                                         |

## Bezpečnostný režim

Ak nie sú aktívne žiadne ochranné zastavenia, bezpečnostný systém pracuje v bezpečnostnom režime spojenom so súborom bezpečnostných limitov:

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

## Limit ťahovacieho momentu zápästia

**Popis** **Limit ťahovacieho momentu zápästia** je nastavenie, ktoré aktivuje alebo deaktivuje obmedzenie maximálneho krútiaceho momentu pre zápätné kĺby robota. Tento limit je predvolene zapnutý. Táto bezpečnostná funkcia obmedzuje krútiaci moment, ktorý môže zápästie vyvinúť pri tlačení.

**Podrobnosti o  
limite  
ťahovacieho  
momentu  
zápästia**

Keď je táto funkcia **aktivovaná**, robot obmedzuje krútiaci moment v kĺboch zápästia, aby zabránil zovretiu medzi zápästím, užitočným zaťažením a predlaktím robota.



**UPOZORNENIE**

Keď je toto nastavenie povolené, definuje tiež hornú hranicu bez bezpečnostného hodnotenia pre okná aplikovaného krútiaceho momentu základného, ramenného a laktového kĺbu. V aplikáciách s reguláciou sily môžu byť dosiahnuteľné kontaktné sily výrazne nižšie ako špecifikované sily v bezpečnostných funkciách **Limit sily nástroja** a **Limit sily kĺbu**.

Keď je táto funkcia **vypnutá**, robot môže využívať vyššiu tlačiacu tlačnú silu v zápästných kĺboch, napr. pri aplikáciách s reguláciou sily. Keď je táto funkcia vypnutá, riziko zovretia medzi zápästím, užitočným zaťažením a predlaktím robota musí byť zmiernené inými prostriedkami.

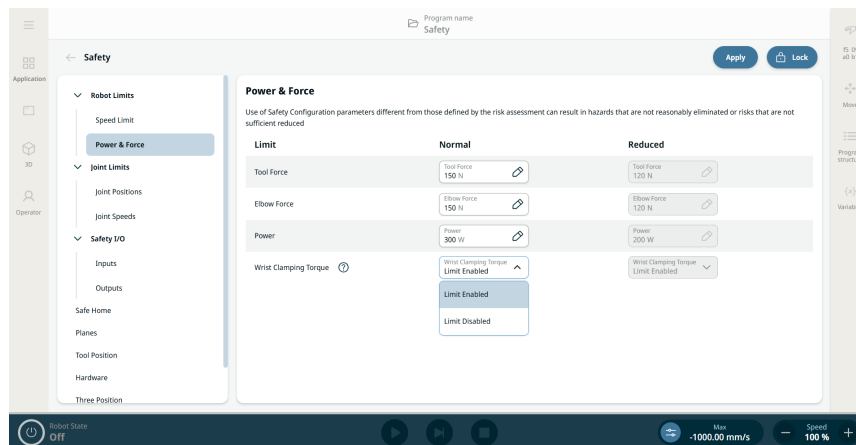


**UPOZORNENIE**

Táto bezpečnostná funkcia je štandardne aktivovaná na všetkých robotoch. V programe PolyScope X verzie 10.12 a novších je možné túto bezpečnostnú funkciu deaktivovať.

### Aktivácia a deaktivácia obmedzenia limitu ťahovacieho momentu zápästia

1. Prejdite na záložku **Aplikácia** a vyberte **Bezpečnosť**.
2. V časti **Limity robota** kliknite na položku **Napájanie a sila**. Odomknite, zadajte bezpečnostné heslo a potvrdte.
3. Teraz môžete vybrať **Limit povolený** alebo **Limit vypnutý** pre normálny alebo znížený režim.



4. Kliknite na **Použiť**, aby ste aplikovali bezpečnostnú konfiguráciu a reštartovali bezpečnostný systém.
5. Zobrazí sa vyskakovacie okno, v ktorom môžete konfiguráciu vrátiť späť alebo potvrdiť.

## 10.4.2. Limity kĺbu

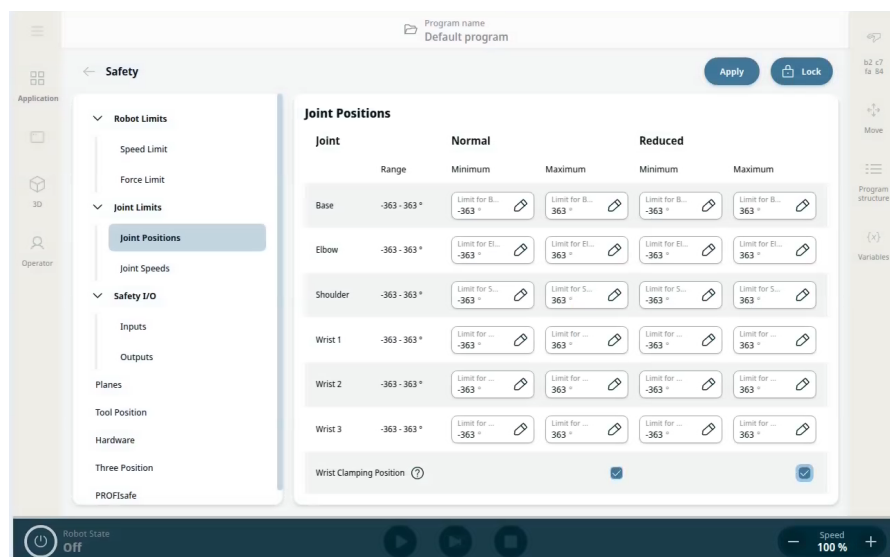
### Popis

Limity kĺbu umožňujú obmedziť pohyb jednotlivých kĺbov robota v kĺbovom priestore, t. j. polohu a rýchlosť otáčania kĺbu. Obmedzenie kĺbov sa môže nazývať aj softvérové obmedzenie osí.

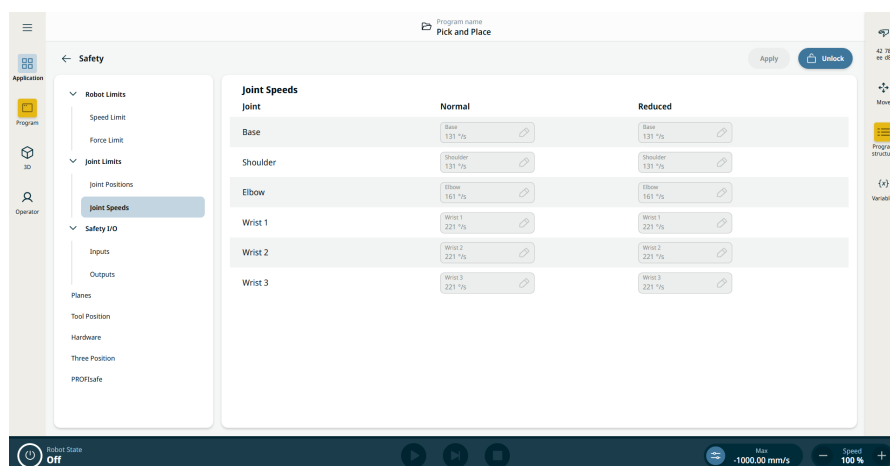
## Spoločné pozície

Takto nájdete polohy kĺbov a rýchlosti kĺbov.

1. Prejdite do aplikácie.
2. Prejdite na bezpečnosť.
3. Vyberte nastavenia v ponuke vľavo.



## Rýchlosť kĺbu



### 10.4.3. Obmedzenie polohy nástroja

#### Popis

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

**Podrobnosti**

Poloha nástroja má dve kľúčové výhody:

- Podporuje dve vlastné konfigurácie na určenie, kde reagovať na bezpečnostné roviny.
- Vizualizuje pozície nástrojov v 3D modeli.

**UPOZORNENIE**

Môžete definovať, konfigurovať a spravovať až dve polohy nástrojov.

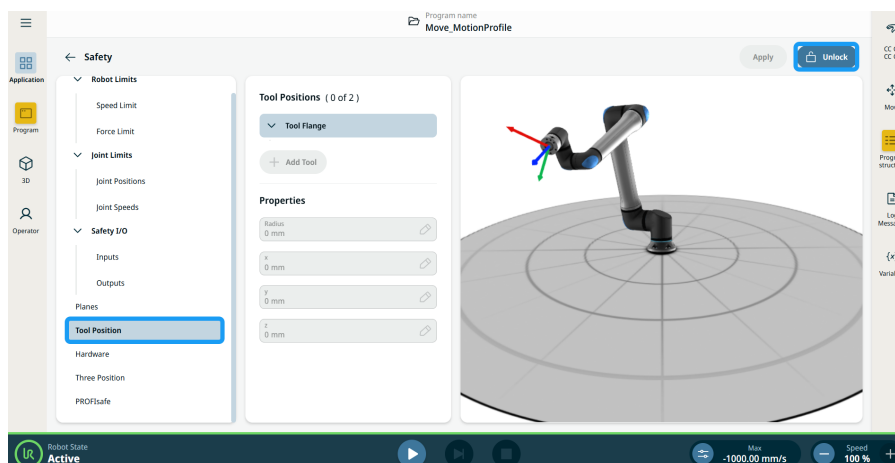
**Nástroje  
definované  
používateľom**

V prípade nástrojov definovaných používateľom môže používateľ zmeniť:

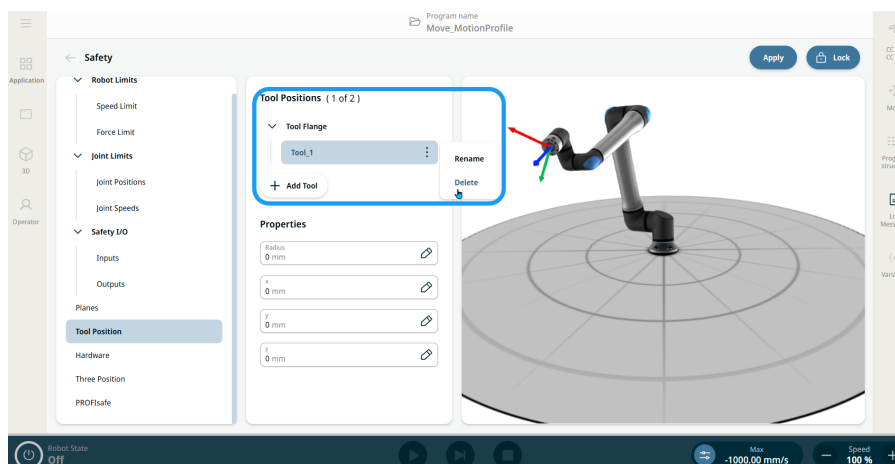
- Polomer na zmenu polomeru zóny nástroja. Pri použití bezpečnostných lietadiel sa berie do úvahy polomer.
- Polohy X, Y, Z na zmenu polohy nástroja vzhľadom na prírubu nástroja robota. Pozícia sa zohľadňuje pri funkciách zabezpečenia pre rýchlosť a silu nástroja, vzdialenosť zastavenia a roviny zabezpečenia.

**Prístup k  
polohe  
nástroja**

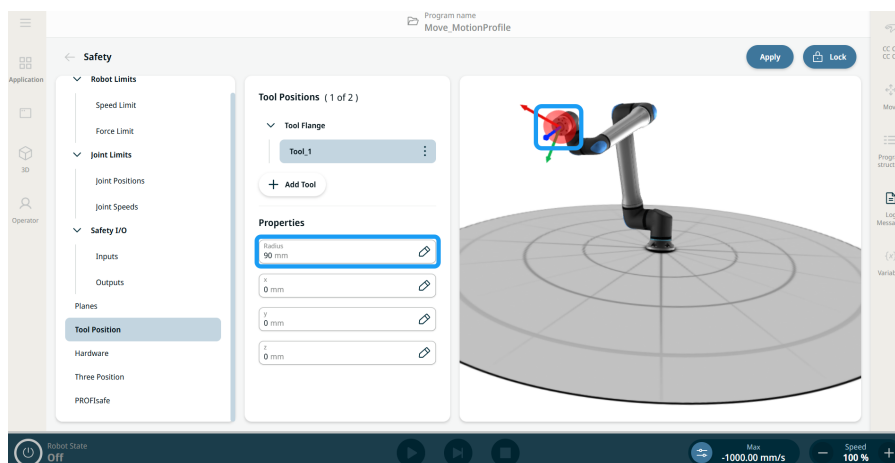
1. Prejdite do aplikácie **Bezpečnosť**.
2. Kliknite na **Poloha nástroja** v ľavom paneli. V pravom hornom rohu hlavnej obrazovky ťuknite na **Odomknúť**, aby ste aktivovali pridávanie nástrojov. Zadajte bezpečnostné heslo a **potvrďte**.



3. V stĺpci **Polohy nástrojov** v centrálnom paneli kliknite na **+ Pridať nástroj**. Pridaný nástroj **Nástroj\_1** sa zobrazí pod stromovou štruktúrou **prírubby nástroja**.
4. Kliknite na **ikonu ponuky s tromi bodkami** pridaného nástroja, aby ste zmenili jeho názov na iný, ľahšie identifikovateľný. Môžete ho tiež odstrániť.



5. V stĺpci **Vlastnosti** v centrálnom paneli nájdete štyri editovateľné polia pre **polohy polomeru, x, y a z**. Kliknutím na polia môžete podľa potreby zmeniť polomer a súradnice x, y, z. Sféra v pravom paneli sa aktualizuje v reálnom čase v 3D modeli, aby pomohla s presným umiestnením.
6. Kliknite na **Použiť** v pravej hornej časti hlavnej obrazovky.



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

## 10.4.4. Bezpečnostné roviny



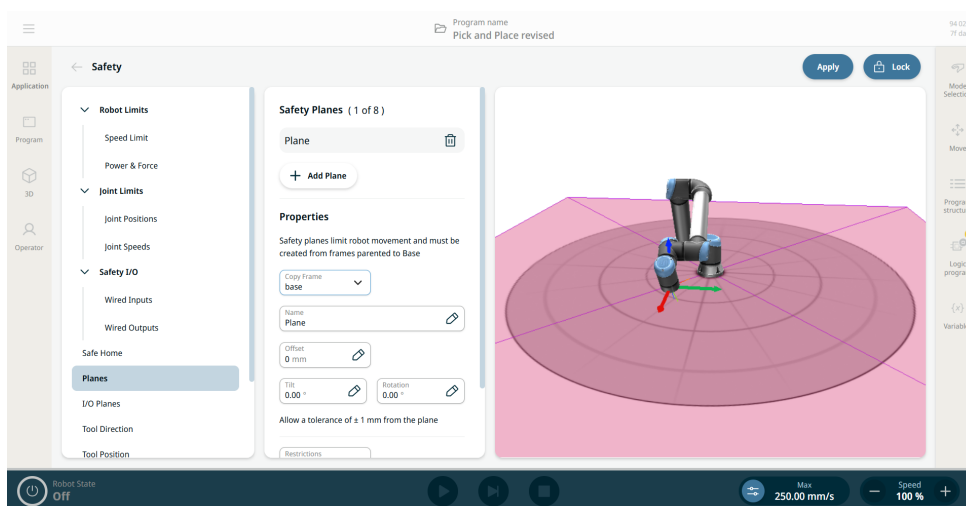
**Popis**

Bezpečnostné roviny obmedzujú pracovný priestor robota, nástroj a kĺb.

**VAROVANIE**

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

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



Obrázok 1.5: Obrazovka PolyScope X zobrazujúca bezpečnostné roviny.

**Konfigurácia  
bezpečnostnej  
roviny**

Bezpečnostné roviny môžete konfigurovať pomocou nižšie uvedených vlastností:

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

Každú rovinu môžete nakonfigurovať s obmedzeniami uvedenými nižšie:

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

**Obmedzenie  
laktového kĺbu**

Funkcia je predvolene povolená.

Ak chcete predísť prechodu kĺbu kolena robota cez niektorú z definovaných rovín, použite funkciu Obmedziť kĺb.

Zakážte možnosť Obmedziť prechod lakťa cez roviny.

---

**Obmedzenie  
prírubby nástroja**

Obmedzenie prírubby nástroja zabraňuje tomu, aby príruba nástroja a pripojený nástroj prekročili bezpečnostnú rovinu. Keď obmedzíte prírubu nástroja, neobmedzená oblasť je oblasť vnútri bezpečnostnej roviny, kde môže príruba nástroja normálne pracovať. Príruba nástroja nemôže prechádzať cez obmedzený priestor mimo bezpečnostnej roviny.

Odstránenie obmedzenia umožňuje, aby príruba nástroja presahovala bezpečnostnú rovinu do oblasti s obmedzením, zatiaľ čo pripojený nástroj zostáva vo vnútri bezpečnostnej roviny.

Obmedzenie prírubby nástroja môžete odstrániť, ak pracujete s veľkou odchýlkou nástroja.

Tým sa zabezpečí väčšia vzdialenosť pre pohyb nástroja.

Obmedzenie prírubby nástroja si vyžaduje vytvorenie funkcie roviny. Funkcia roviny sa používa na neskoršie nastavenie bezpečnostnej roviny v bezpečnostných nastaveniach.

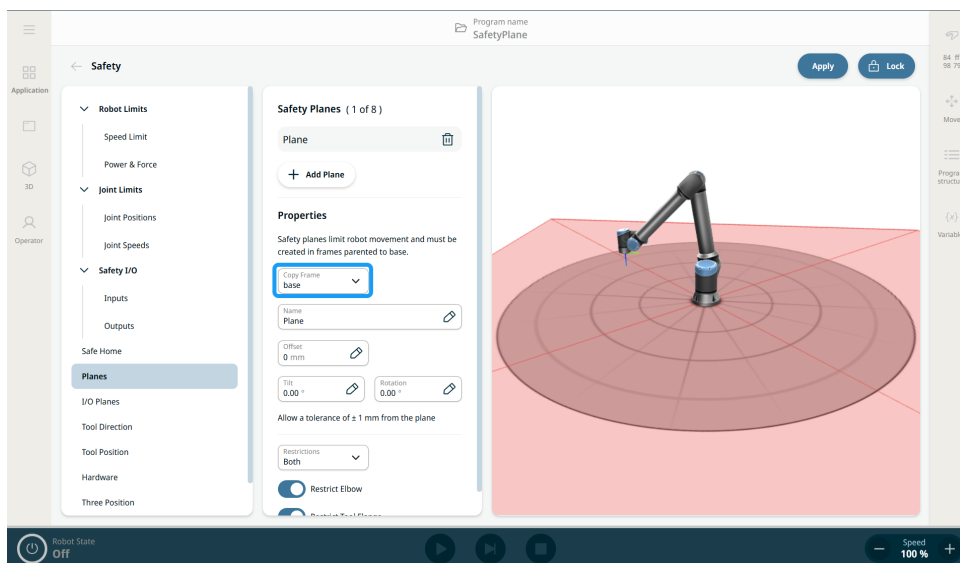
---

## Vytvorenie bezpečnostnej roviny pomocou rámeca

---

**Popis**

Na definovanie bezpečnostnej roviny môžete použiť existujúci rám. Toto poskytuje intuitívnejší spôsob špecifikácie parametrov roviny z preddefinovanej polohy a rotácie (X, Y, Z, RX, RY, RZ). Vyberte rámec v roletovom menu **Kopírovať rámec**.



Rozbaľovacie menu **Kopírovať rámec** sa nachádza v parametroch definície bezpečnostnej roviny na obrazovke **Roviny**. Tento zoznam obsahuje rámce definované na obrazovke **Rámce**. Keď vyberiete rám, použije sa ako definícia bezpečnostnej roviny. Ak zadáte parametre posunu, naklonenia a otáčania, budú sa uplatňovať na vybraný rámec (pozri „Konfigurácia bezpečnostnej roviny“). Výsledná bezpečnostná rovina kombinuje všetky parametre.

Pozrite si časť „Rámce“ v príručke k softvéru.

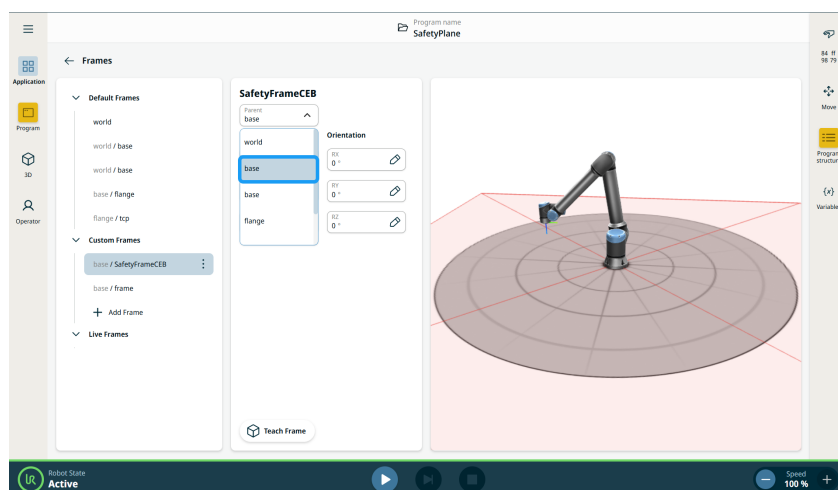
**Vytváranie  
bezpečnostných  
rovín pomocou  
rámcov**

1. Na karte **Aplikácia** vyberte **Rámce**.
2. Kliknite na **+ Pridať rámec** v časti **Vlastné rámce**, potom premenujte rámec pomocou **troch vertikálnych bodiek** (ikona kebabu).

**UPOZORNENIE**

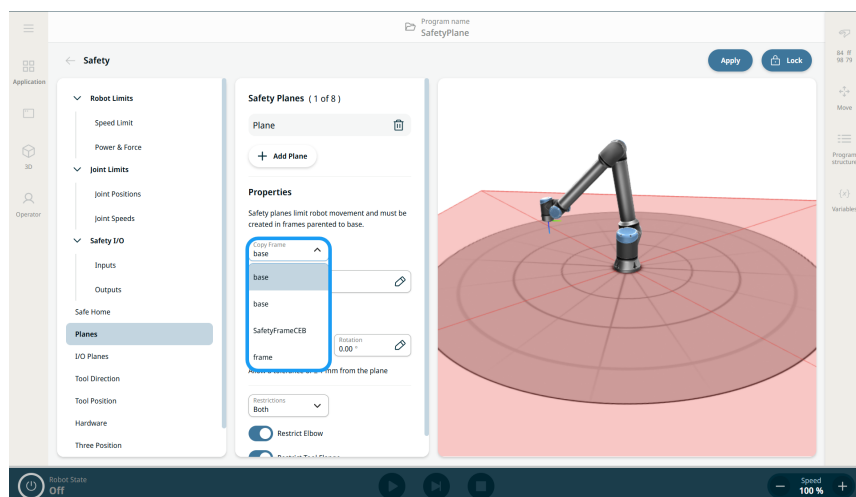
Rámce sa vytvárajú vzhľadom na **základňu**.

### 3. V poli **Nadradený** vyberte **Základňa**.



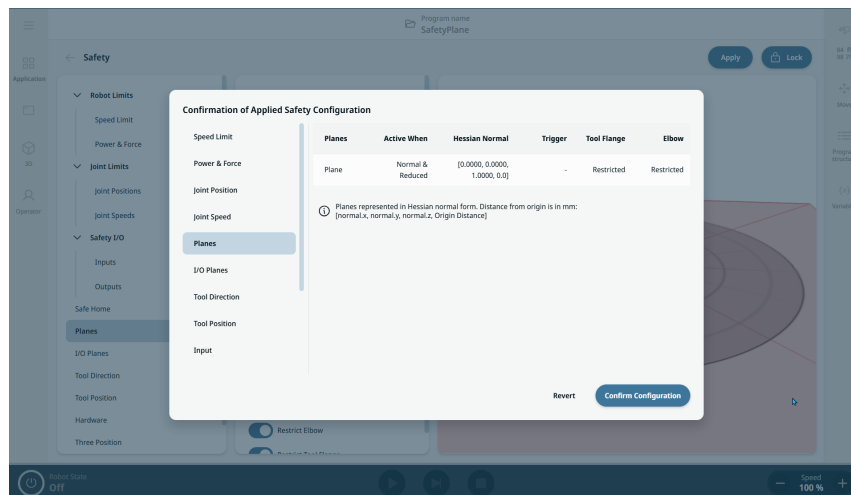
**Výber  
referenčného  
rámca v  
bezpečnostnej  
rovine**

1. V **Aplikácii** prejdite na **Bezpečnosť**, vyberte **Roviny** a kliknite na **Odomknúť**.
2. Na obrazovke **Bezpečnostné roviny** vyberte rámec v roletovom menu **Kopírovať rámec**. Môžete tiež použiť posun, naklonenie a otočenie.



3. Kliknite na tlačidlo **Použiť**.

4. Nakonfigurované roviny sú uvedené v tabuľke priradenia funkcií v **Potvrdenie použitej konfigurácie bezpečnosti** prehľadovom dialógovom okne.



### UPOZORNENIE

Rámec používaný pre bezpečnostnú rovinu môže byť otočený oproti tomu, čo by ste očakávali. Ak je robot umiestnený na strane, ktorá porušuje rovinu, pridajte náklon o 180 stupňov.

Obmedzenia týkajúce sa konfigurácií rovín, obmedzenia lakeťového kĺbu a obmedzenia príruby nástroja nájdete v časti „Bezpečnostné roviny“.

## 10.4.5. V/V roviny

### Popis

Funkcia **I/O Planes** umožňuje flexibilnejšie používanie bezpečnostných rovín v porovnaní so štandardom **Safety Planes** funkcie. Umožňuje aktivovať a deaktivovať bezpečnostné roviny pomocou terminálových vstupov a/alebo generovať výstupný signál, keď bezpečnostné gule prekročia bezpečnostnú rovinu.

## Vstupná/stop rovina

**Trigger Stop** spustí zastavenie roviny I/O. Je možné ho stlmiť pomocou bezpečnostného vstupu.

Pokiaľ nie je stlmený, pohyb smerom k lietadlu spôsobí, že robot zastaví a počká, kým bezpečnostný vstup stlmí lietadlo.



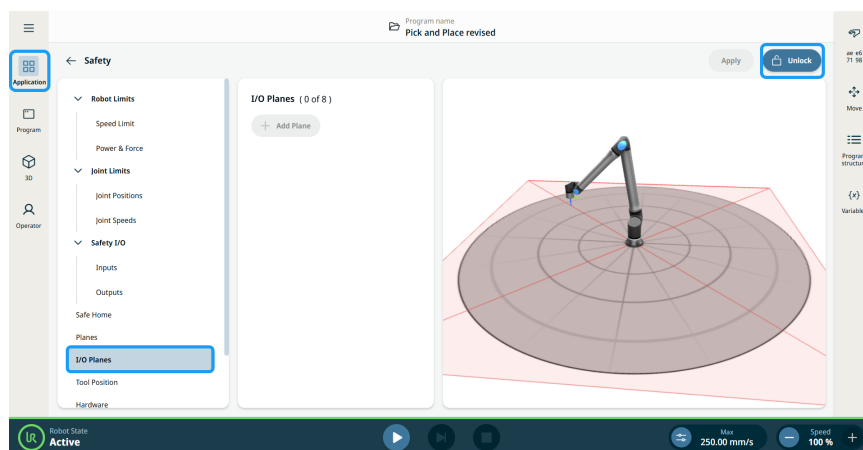
### UPOZORNENIE

Keď je rovina neaktívna, robot sa môže voľne pohybovať.

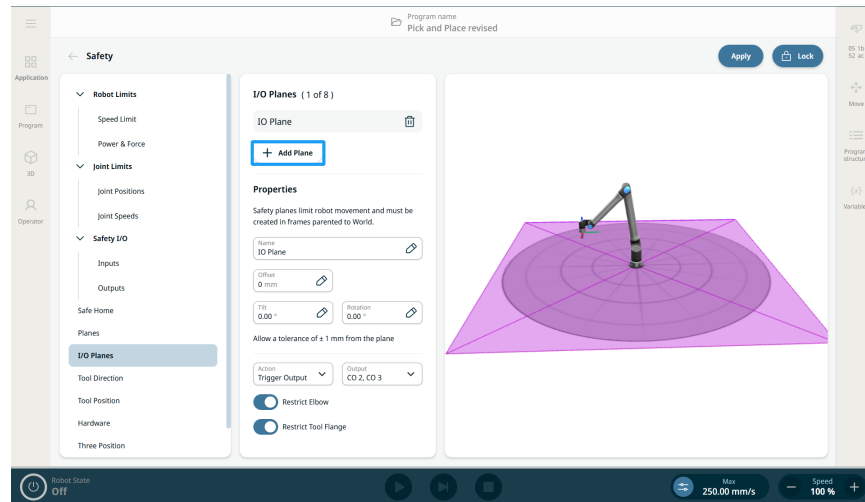
Ak je rovina aktívna a robot ju neprešiel, robot sa zastaví pred prechodom roviny. Ak je rovina aktivovaná, zatiaľ čo sa robot pohybuje na okraji roviny, robot môže skončiť na jej okraji a v najhoršom prípade sa zastaví podľa nakonfigurovaných limitov vzdialenosti a času zastavenia.

Keď je rovina aktivovaná a robot prešiel cez rovinu, robot zastaví podľa nakonfigurovanej brzdnéj dráhy a časových limitov zastavenia.

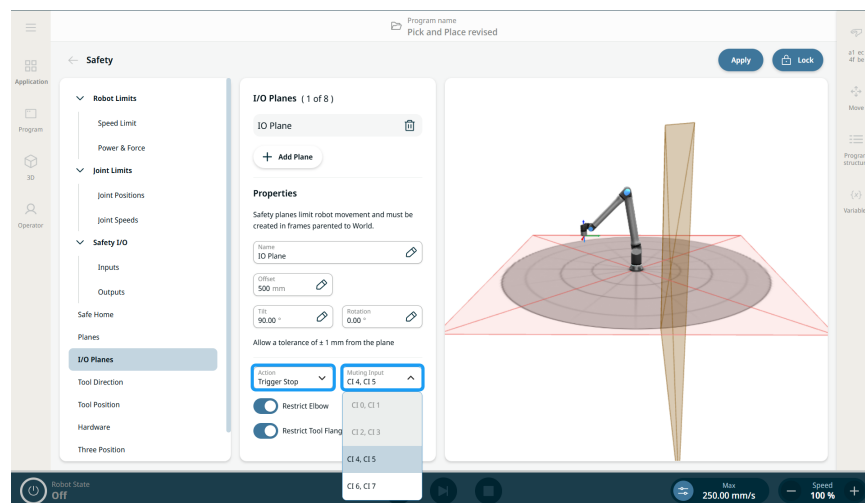
1. Prejsť na **Bezpečnosť** na **karte Aplikácie** a ťuknite na položku **Vstupno-výstupné roviny**.



2. Odomknite a ťuknite na položku **Pridať lietadlo**. Zobrazí sa niekoľko polí a kariet vlastností I/O Planes.



3. Zadajte hodnotu **Offset** a **Tilt**.
4. V poli **Akcia** vyberte možnosť **Spúšťanie zastaviť**.
5. V poli **Muting Input** vyberte **CI4** a **CI5**. Ťuknite na položku **Použiť**.



6. Keď prepnete fyzický spínač pripojený k vstupu, rovina zmizne z 3D prehliadača. Kliknite na tlačidlo **Prehrať** a robot sa voľne pohybuje z jednej strany roviny na druhú.
7. Opätovným prepnutím prepínača zrušíte stlmenie lietadla a robot prejde do režimu I/O stop.

## Výstupná rovina

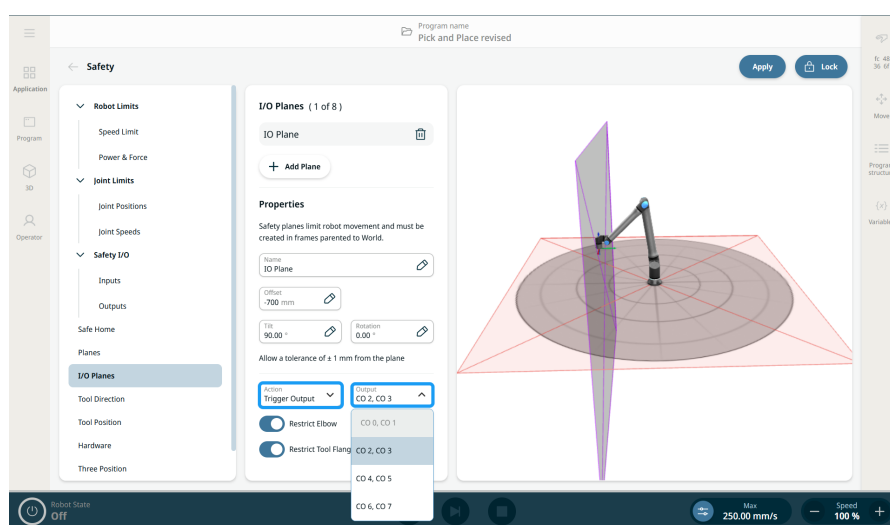
**Spúšťač výstup** generuje bezpečnostný výstup na základe toho, či jedna alebo viac bezpečnostných sfér prekročí rovinu. Keď jedna alebo viac bezpečnostných guľôčok prekročí rovinu definovanú ako spúšťač výstup, aktivuje sa bezpečnostný výstup zodpovedajúci tejto rovine. "Aktivovaný" znamená, že bezpečnostné výstupy sú elektricky nastavené na "Low".



### UPOZORNENIE

Keď niektorá z bezpečnostných sfér prekročí rovinu definovanú ako výstup spúšťania, aktivuje sa bezpečnostný výstup zodpovedajúci tejto rovine.

1. Zadajte hodnotu **Offset** a **Tilt**.
2. V poli **Akcia** vyberte položku **Spúšťač výstup**.
3. V poli **Výstup** vyberte **CO2, CO3**. Ťuknite na položku **Použiť**.



4. Keď prehrávate program robota, môžete vidieť výstupy "LOW" a "HIGH" v [Komunikácia](#) na karte Komunikácia.

## 10.4.6. Hardvér



**Popis**

V časti **Hardvér** môžu používatelia vybrať typ prenosného terminálu (TP) pripojeného k ich robotu. Sú k dispozícii nasledovné možnosti:

- **3PE zapnuté.** Prenosný terminál s trojpolohovým pomocným zariadením (3PE TP)
- **Žiadny.** To umožňuje bezpečné zapnutie robota bez pripojenia prenosného terminálu k riadiacej skrinke.

**UPOZORNENIE**

Z bezpečnostných dôvodov sa robot nespustí, ak sa výber nezhoduje s pripojeným hardvérom.

**Účel  
možnosti  
„Žiadny“**

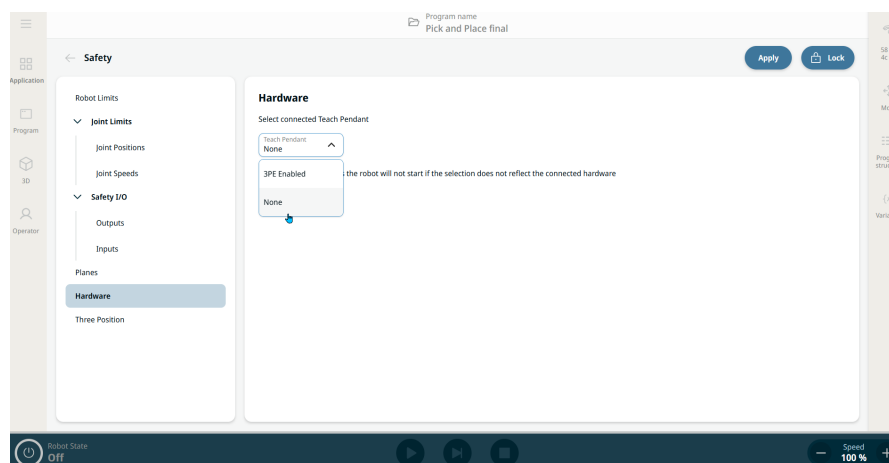
Možnosť **Žiadny** podporuje nastavenia, kde nie je potrebný alebo fyzicky prítomný prenosný terminál, čo umožňuje efektívnejšie a flexibilnejšie nasadenie, najmä v automatizovaných alebo diaľkovo ovládaných prostrediach.

Užívateľom prináša tri kľúčové výhody:

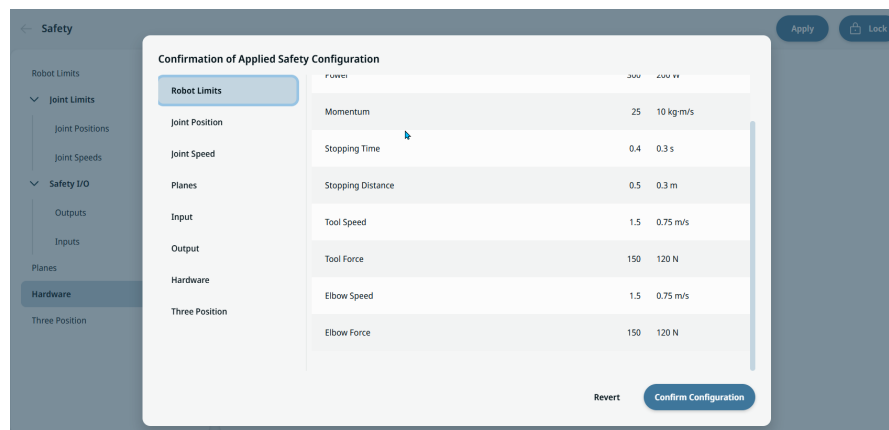
- Podporuje konfigurácie bez hlavy, kde sa nepoužíva prenosný terminál.
- Zjednodušuje hardvérové požiadavky pre minimálne nastavenia.
- Zlepšuje flexibilitu spustenia tým, že odstraňuje závislosť na prítomnosti prenosného terminálu.

**Pre prístup k  
možnosti  
„Žiadny“**

1. Kliknite na **Hardvér** v ľavom paneli obrazovky aplikácie Bezpečnosť.
2. Odomknite hlavnú obrazovku v pravom hornom rohu, zadajte svoje bezpečnostné heslo a **Potvrďte**.
3. Na centrálnom paneli ťuknite na pole **prenosný terminál** a vyberte možnosť **Žiadny**.



4. Kliknite na **Použiť** vedľa tlačidla Zamknúť na hlavnej obrazovke.
5. Kliknite na **Aplikovať a reštartovať** v okne Použiť bezpečnostnú konfiguráciu.
6. Zobrazí sa okno Potvrdenie použitej bezpečnostnej konfigurácie, kde môžete buď **Vrátiť** alebo **Potvrdiť konfiguráciu**.



## 10.4.7. Trojpolohové

### Popis

V režime manuálnej vysokej rýchlosti môžu rýchlosť nástroja aj rýchlosť lakeťa dočasne prekročiť 250 mm/s. Táto funkcia je k dispozícii len vtedy, ak je robot v manuálnom režime a je nakonfigurované trojpolohové pomocné zariadenie. Ak nedôjde k interakcii s trojpolohovým pomocným zariadením do piatich minút, zvýšené hodnoty sa vynulujú na 250 mm/s.

### Pre prístup k trom polohám

1. Na ľavom paneli kliknite na **Tri polohy**.
2. Kliknite na **Odomknúť** v pravom hornom rohu hlavnej obrazovky.
3. Zadajte bezpečnostné heslo a **potvrdzte**.
4. Na centrálnom paneli posuňte tlačidlo na **Povoliť manuálnu vysokú rýchlosť**.
5. Kliknite na **Použiť** v pravom hornom rohu hlavnej obrazovky.

## 10.4.8. PROFIsafe

**Popis**

Sieťový protokol PROFI-safe (implementovaný vo verzii 2.6.1) umožňuje robotovi komunikovať s bezpečnostným PLC v súlade s požiadavkami normy ISO 13849, kategória 3, úroveň PLd.

Robot odosiela informácie týkajúce sa bezpečnosti do bezpečnostného PLC a prijíma informácie týkajúce sa bezpečnosti.

Komunikácia týkajúca sa bezpečnosti môže pozostávať zo stavových správ alebo môže slúžiť na aktiváciu bezpečnostnej funkcie (napr. zníženie nastavení, zastavenie). Príkazy zastavenia sú popísané podľa normy IEC 60204-1, kde núdzové zastavenie patrí do kategórie 1 a bezpečnostné zastavenie do kategórie 2.

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

Použitie rozhrania PROFI-safe zachováva špecifikácie funkčnej bezpečnosti robota UR (PL, kategória a PFH). Podrobnosti nájdete v časti „Tabuľka bezpečnostných funkcií“ v príručke UR. Napríklad „bezpečnostné zastavenie“ patrí do kategórie PLd 3 s hodnotou PFH menšou ako  $1,8E-07$  ( $1,8 \times 10^{-7}$ ).

PROFI-safe je k dispozícii len pre roboty, ktoré majú povolenie, ktoré môžete získať kontaktovaním miestneho obchodného zástupcu. Po získaní licencie si ju stiahnete z [myUR](#). Informácie týkajúce sa registrácie robota a aktivácie licencie nájdete v časti „Registrácia robota a licenčné súbory URcap“.

## Výstup bezpečnostného PLC

Kontrolná správa, ktorú bezpečnostný PLC odosiela robotu, obsahuje informácie uvedené v nasledujúcej tabuľke.

| Signál                                   | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| E-Stop podľa systému                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Potvrdenie núdzového zastavenia.</li> <li>1: Vynulujte núdzové zastavenie systému.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Ochranné zastavenie                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Potvrdenie ochranného zastavenia.</li> <li>1: Normálny prevádzkový stav.</li> </ul> <p><b>Poznámka:</b> Pozrite si tiež popis signálu „Obnovenie ochranného zastavenia“.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Resetovať ochranné zastavenie            | Obnoví stav bezpečnostného zastavenia pri prechode z 0 na 1, ak je signál „bezpečnostné zastavenie“ už nastavený na 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Bezpečné zastavenie auto                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Potvrdí ochranné zastavenie, ak robot pracuje v automatickom režime.</li> <li>1: Normálny prevádzkový stav.</li> </ul> <p>Safeguard stop auto sa smie používať len vtedy, keď je nakonfigurované 3-polohové povoľujúce (3PE) zariadenie. Ak nie je nakonfigurované žiadne zariadenie 3PE, automatické zastavenie zabezpečenia funguje ako normálny vstup zastavenia zabezpečenia.</p> <p><b>Poznámka:</b> Pozrite si tiež popis signálu „Resetovanie ochranného zastavenia - automatický režim“.</p> |
| Resetovať zabezpečovacie zastavenie auto | Obnoví stav ochranného zastavenia v automatickom režime pri prechode z 0 na 1, ak je signál „Ochranné zastavenie - automatický režim“ už nastavený na 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Znížená                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Aktivuje bezpečnostné limity zníženého režimu.</li> <li>1: Aktivuje bezpečnostné limity normálneho režimu.</li> </ul> <p>Bezpečnostný systém zaručuje, že robot je v rámci znížených limitov menej ako 0,5 sekundy po aktivácii vstupu. Ak rameno robota naďalej porušuje niektorý zo znížených limitov, spustí sa kategória zastavenia 0.</p>                                                                                                                                                       |
| Prevádzkový režim                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Aktivuje manuálny prevádzkový režim.</li> <li>1: Aktivuje automatický prevádzkový režim.</li> </ul> <p>Ak je bezpečnostná konfigurácia "Výber prevádzkového režimu cez PROFIsafe" deaktivovaná, toto pole sa vynechá zo správy PROFIsafe Control.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |

**Bezpečnostný  
Vstup PLC**

Stavová správa, ktorú robot odosiela bezpečnostnému PLC, obsahuje informácie uvedené v nasledujúcej tabuľke.

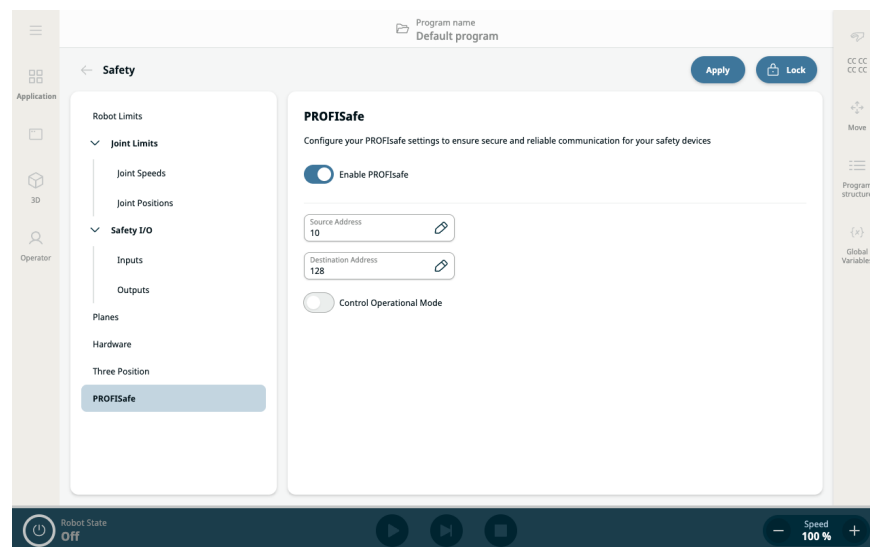
| Signál                | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zastavenie, kat. 0    | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 0; tvrdé zastavenie okamžitým odpojením napájania ramena a motorov.</li> <li>1: Normálny prevádzkový stav.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Zastavenie, kat. 1    | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 1; riadené zastavenie, po ktorom motory zostanú vo vypnutom stave so zapnutými brzdami.</li> <li>1: Normálny prevádzkový stav.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Zastavenie, kat. 2    | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot vykonáva alebo dokončil bezpečnostné zastavenie kategórie 2; riadené zastavenie, po ktorom motory zostanú v zapnutom stave.</li> <li>1: Normálny prevádzkový stav.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Porušenie             | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot je zastavený, pretože bezpečnostný systém nespĺňa definované aktívne bezpečnostné limity.</li> <li>1: Normálny prevádzkový stav.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Porucha               | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot sa zastaví z dôvodu neočakávanej výnimočnej chyby v bezpečnostnom systéme.</li> <li>1: Robot nezaznamenal neočakávanú výnimočnú chybu v bezpečnostnom systéme.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| E-stop podľa systému  | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil núdzové zastavenie na úrovni systému.</li> <li>Modul IMMI pripojený k riadiacej skrinke potvrdil núdzové zastavenie na úrovni systému.</li> <li>Jednotka pripojená k systémovému konfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu núdzového zastavenia riadiacej skrinky potvrdila núdzové zastavenie na úrovni systému.</li> </ul> </li> <li>1: Robot nie je v systéme núdzového zastavenia.</li> </ul> |
| E-stop pomocou robota | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: <ul style="list-style-type: none"> <li>Stlačením tlačidla e-stop na prívěsku Teach.</li> <li>Stlačte tlačidlo e-stop pripojené k e-stop nekonfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu ovládacej skrinky robota.</li> </ul> </li> <li>1: Robot nie je v núdzovom zastavení robotom.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                |

| Signál                   | Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ochranné zastavenie      | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot je zastavený z dôvodu jednej z nasledujúcich podmienok: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil bezpečnostné zastavenie.</li> <li>Jednotka pripojená k nenastaviteľnému vstupu ochranného zastavenia riadiacej skrinky potvrdila ochranné zastavenie.</li> <li>Jednotka pripojená ku konfigurovateľnému bezpečnostnému vstupu ochranného dorazu ovládacej skrinky potvrdila ochranný doraz.</li> </ul> </li> <li>1: Robot nie je zastavený kvôli ochrannému zastaveniu.</li> </ul> <p><b>Poznámka:</b> Pozrite si tiež popis signálu „Obnovenie ochranného zastavenia“. PROFIsafe vynucuje použitie funkcie resetovania ochranného zastavenia.</p> |
| Bezpečné zastavenie auto | <p>0: Robot je zastavený, pretože pracuje v automatickom režime a platí jedna z nasledujúcich podmienok:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bezpečnostný PLC pripojený cez PROFIsafe potvrdil bezpečnostný stop auto.</li> <li>Jednotka pripojená k bezpečnostnému zastaveniu automaticky konfigurovateľný bezpečnostný vstup ovládacej skrinky potvrdil bezpečnostné zastavenie automaticky.</li> </ul> <p>1: Robot nie je zastavený kvôli automatickému ochrannému zastaveniu.</p> <p><b>Poznámka:</b> Pozrite si tiež popis signálu „Resetovanie ochranného zastavenia - automatický režim“. PROFIsafe vynucuje použitie funkcie resetovania ochranného zastavenia.</p>                                                                  |
| 3PE stop                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot je zastavený, pretože pracuje v manuálnom režime a platí jedna z nasledujúcich podmienok: <ul style="list-style-type: none"> <li>Niektorý 3PE je stlačený do strednej polohy a vstup Voľný chod je aktívny.</li> <li>Nie všetky zariadenia 3PE sú stlačené do strednej polohy.</li> </ul> </li> <li>1: Robot sa nezastaví kvôli 3-polohovému povoločovému zariadeniu.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prevádzkový režim        | <p>Indikácia aktívneho prevádzkového režimu robota.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Vypnutý</li> <li>1: Automatický</li> <li>2: Manuálny</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Znížená                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Sú aktívne znížené bezpečnostné limity.</li> <li>1: Sú aktívne normálne bezpečnostné limity.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Signál                  | Popis                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aktívny limit nastavený | Aktívny súbor bezpečnostných limitov. <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Normálny</li> <li>1: Znížený</li> <li>2: Zotavenie</li> </ul>                                                                                                       |
| Pohyb robota            | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot sa hýbe. Ak sa niektorý kĺb pohybuje rýchlosťou 0,02 rad/s alebo vyššou, považuje sa to za to, že robot je v pohybe.</li> <li>1: Robot je v pokoji.</li> </ul>                                      |
| Bezpečná domáca poloha  | <ul style="list-style-type: none"> <li>0: Robot je v pokoji (robot sa nehýbe) a v polohe definovanej ako bezpečná predvolená poloha.</li> <li>1: Robot nie je v pokoji alebo nie je v polohe definovanej ako bezpečná predvolená poloha.</li> </ul> |

### Konfigurácia PROFIsafe

1. Na obrazovke Bezpečnostnej aplikácie ťuknite na položku **PROFIsafe** na ľavom paneli.
2. Ťuknutím na **Odomknúť** v pravom hornom rohu hlavnej obrazovky aktivujete PROFIsafe. Zadať bezpečnostné heslo a **potvrdíte**.



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

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



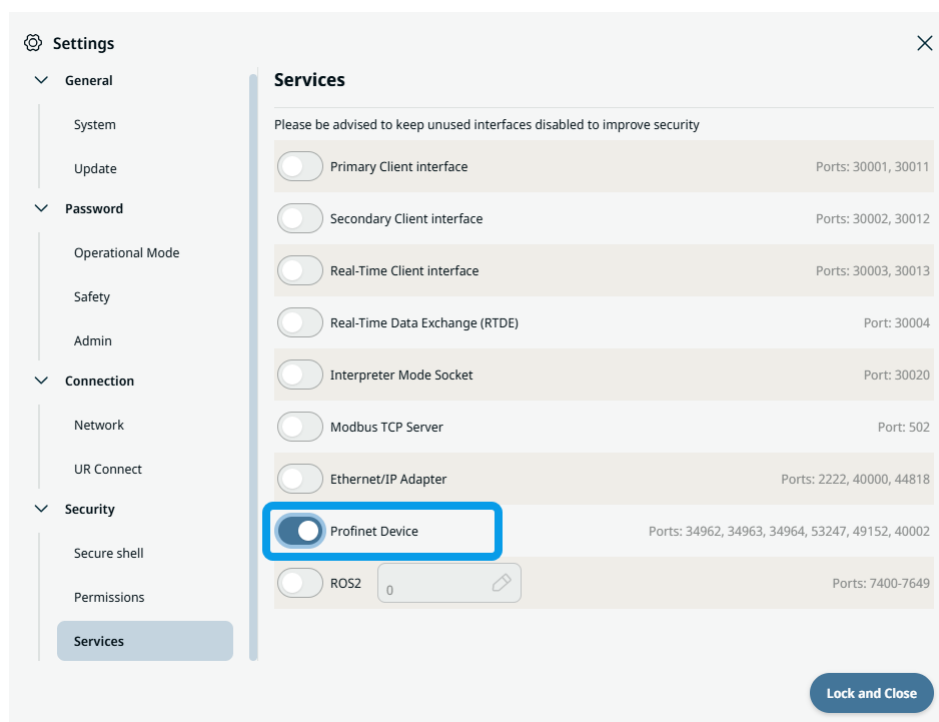
### UPOZORNENIE

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



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

Prečítajte si podrobnosti a umiestnenie rozhrania „Profinet“.



## 10.4.9. Bezpečné bývanie

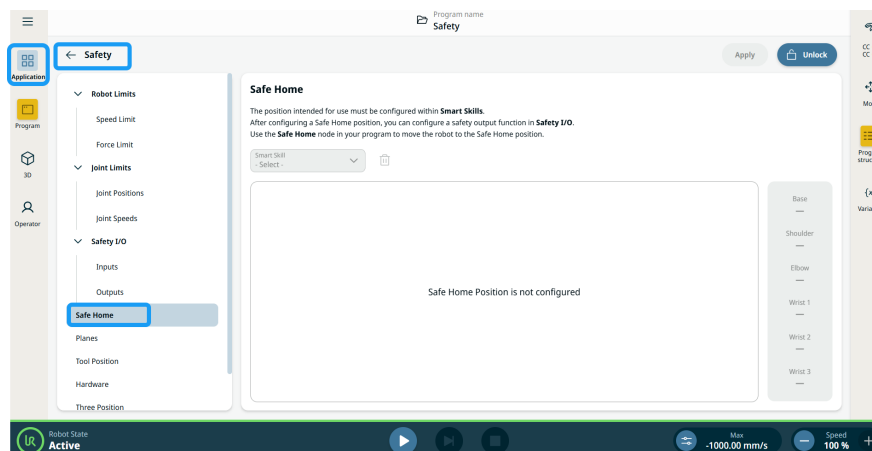
### Popis

**Bezpečná predvolená poloha** je funkcia PolyScope X, ktorá umožňuje používateľom definovať bezpečnostný výstup, ktorý sa aktivuje, keď robot dosiahne nakonfigurovanú bezpečnú predvolenú polohu. Používateľ vyberie **Domov** v roletovej ponuke dostupných polôh inteligentných zručností, ktoré môžu byť priradené ako referenčné pre Bezpečnú predvolenú polohu.

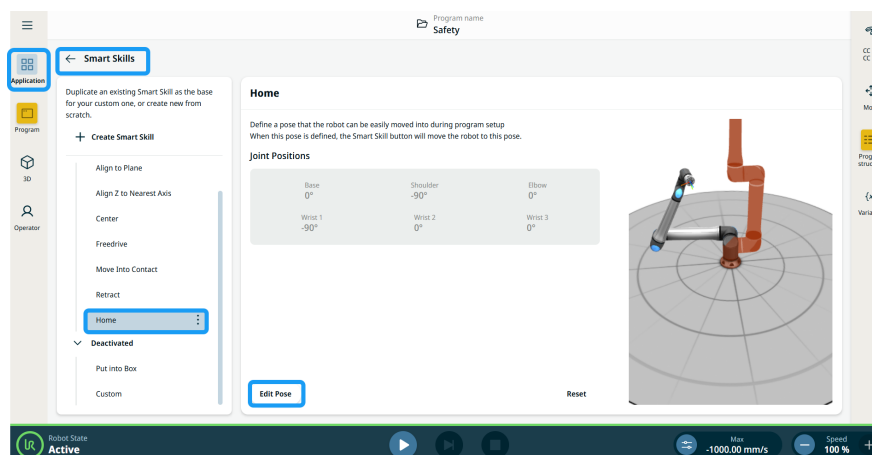


## Prístup k bezpečnej predvolenej polohe

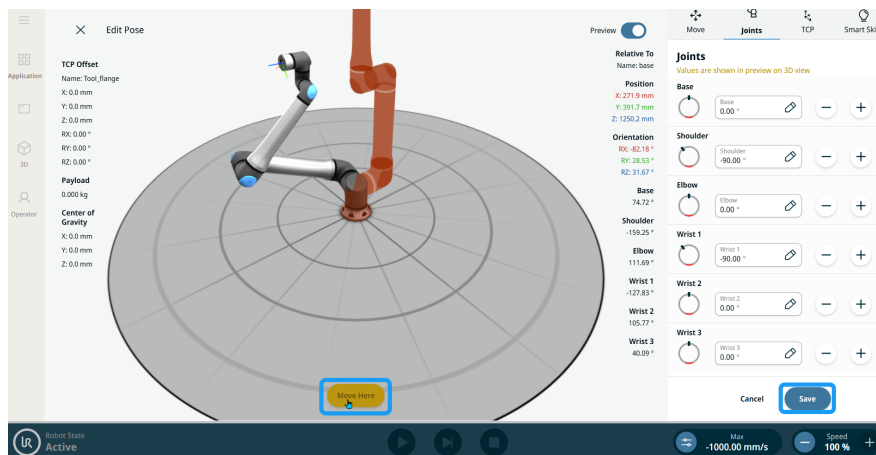
1. Kliknite na záložku aplikácie a vyberte **Bezpečnostná aplikácia**. V ľavom paneli vyberte **Bezpečná predvolená poloha**.



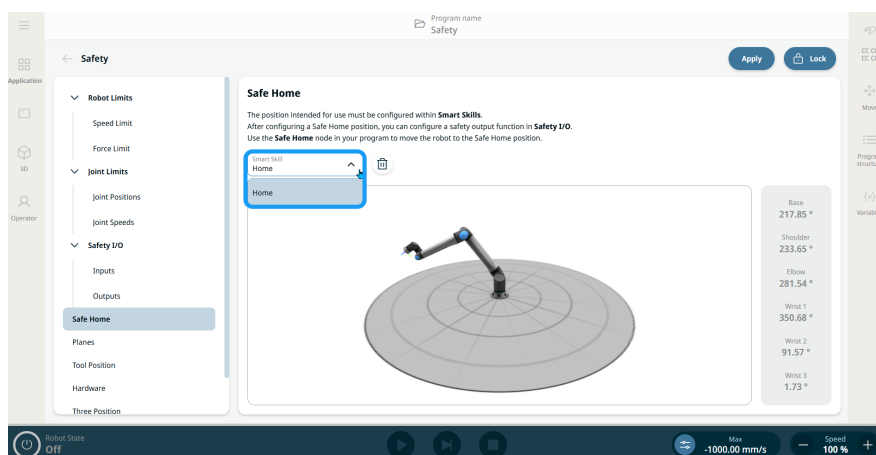
2. Ak chcete nakonfigurovať polohu robota, prejdite do **Aplikácia Inteligentné zručnosti** a vyberte **Domov**.
3. Kliknite na tlačidlo **Upraviť polohu** a zobrazí sa 3D pohľad na rameno robota.



4. Presuňte robota do požadovanej polohy pomocou tlačidiel **Pohyb**, **Kĺby**, **TCP**.
5. Dlhú stlačte žlté tlačidlo **Presunúť sem**, kým sa náhľad obrázka neumiestni do novej konfigurácie.
6. Kliknite na **Uložiť** pre dokončenie konfigurácie.



7. Vráťte sa do **Bezpečnej predvolenej polohy** v **Bezpečnostnej aplikácii** a zadajte bezpečnostné heslo.
8. V aktivovanom poli **Inteligentné zručnosti** vyberte **Domov** a na hlavnej obrazovke sa zobrazí nakonfigurovaná poloha robota.
9. Kliknite na **Použiť** a vyberte **Použiť a reštartovať**. Potom ťuknite na **Potvrdiť konfiguráciu**.



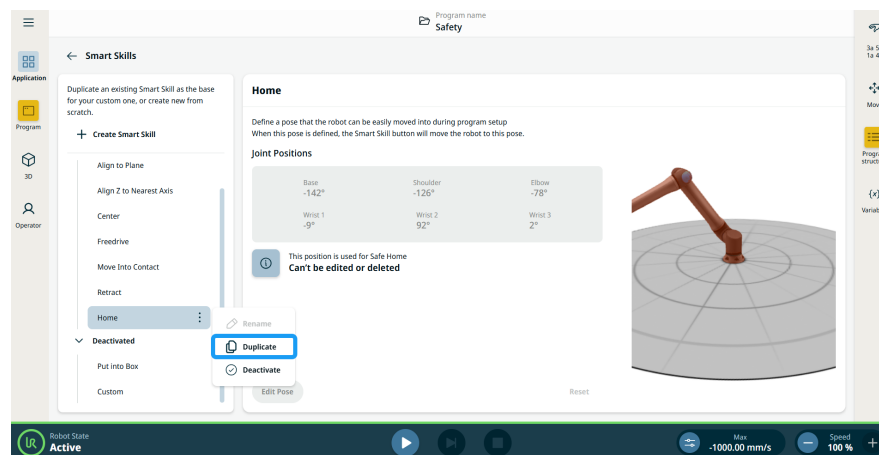


### UPOZORNENIE

Ak je ako referenčná poloha pre Safe Home zvolená funkcia Position Smart Skill:

- Na stránke Position Smart Skill sa zobrazí okno so správou.
- Funkciu Position Smart Skill nakonfigurovanú ako Safe Home nie je možné premenovať, upravovať ani odstrániť, pokiaľ používateľ neodstráni alebo nezruší priradenie Safe Home na obrazovke **Safety > Safe Home**.

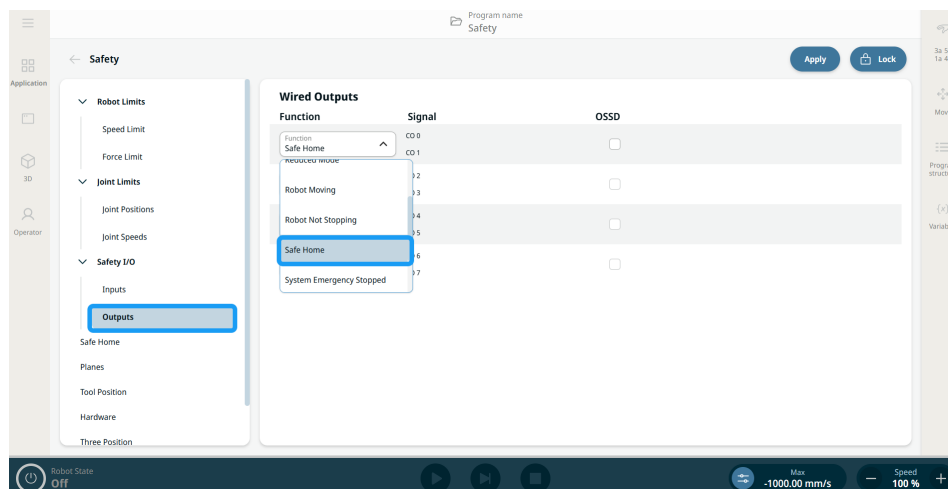
10. Na obrazovke Inteligentné zručnosti je možné pozíciu Domov duplikovať a upravovať. Všetky novo vytvorené inteligentné zručnosti je možné nakonfigurovať aj ako Bezpečnú predvolenú polohu.



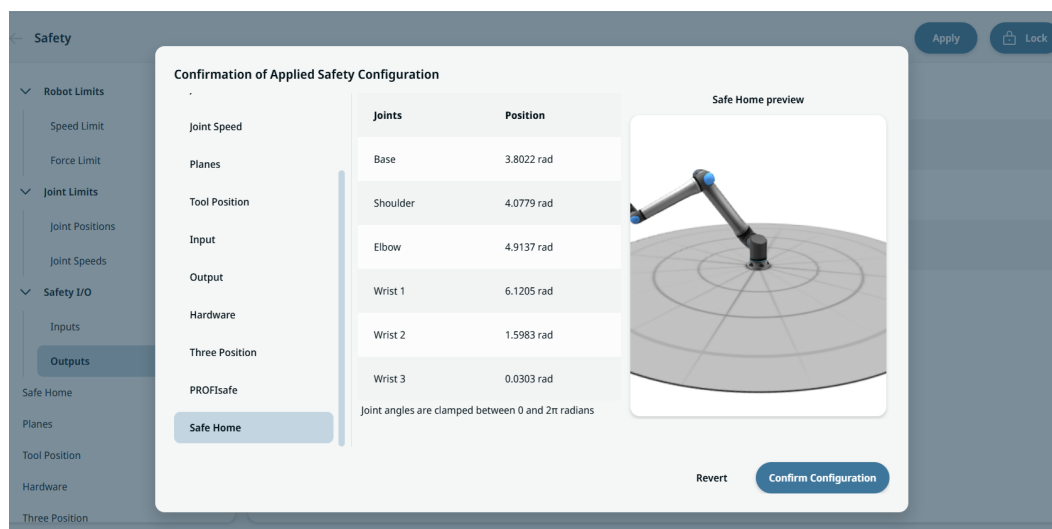
## Funkcia bezpečnej predvolenej polohy vo výstupoch

Ak je poloha **Domov** priradená k inteligentnej zručnosti polohy v **Bezpečnosť**, rozbaľovací zoznam funkcií bezpečnostného výstupu obsahuje **Bezpečnú predvolenú polohu** ako nové priradenie funkcie.

V poliach **Funkcia** v časti **Výstupy** v položke Bezpečnostné vstupy/výstupy vyberte položku Bezpečná predvolená poloha.

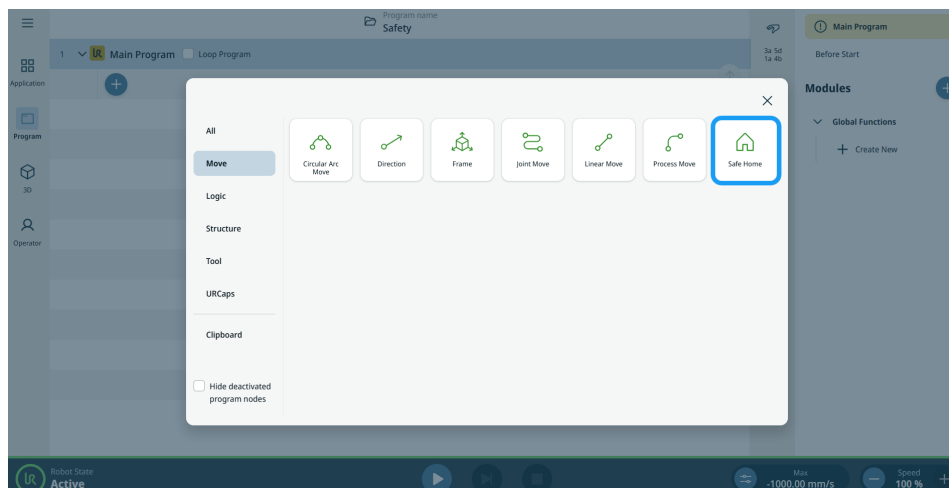


**Bezpečnú predvolenú polohu** môžete vidieť v tabuľke priradenia funkcií v dialógovom okne **Potvrdenie použitej bezpečnostnej konfigurácie prehľadu**.



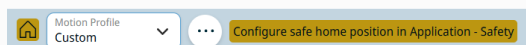
### Bezpečná predvolená poloha ako uzol programu

Programový uzol **Bezpečná predvolená poloha** sa nachádza v kategórii **Pohybové uzly** v rámci **Príkazové uzly**. Tento uzol sa používa na vydanie príkazu robota, aby sa presunul do svojej vopred definovanej Bezpečnej predvolenej polohy, ako je nakonfigurované v nastaveniach bezpečnostnej aplikácie pre Bezpečnú predvolenú polohu.



#### UPOZORNENIE

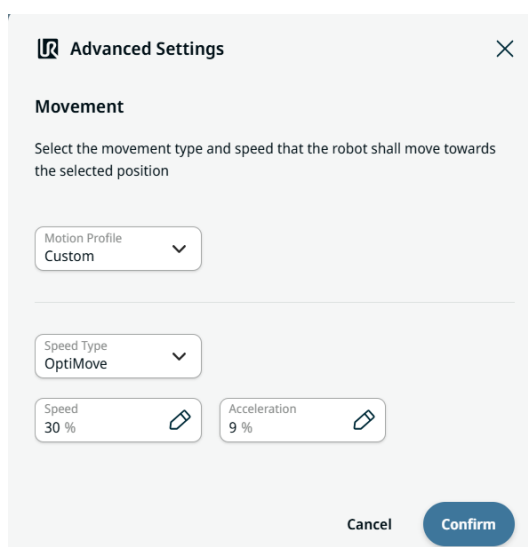
Pridanie uzla bez nakonfigurovanej bezpečnej predvolenej polohy označí uzol žltou farbou.



Príkazový uzol Bezpečná predvolená poloha má možnosti profilov pohybu a ďalšie



pokročilé nastavenia, keď je stlačená ikona s tromi bodkami



**Pokročilé nastavenia**

Používatelia môžu vytvárať profily pohybov v pokročilých nastaveniach pomocou dvoch záložiek a dvoch polí:

- Profil pohybu
- Typ rýchlosti
- Karta Rýchlosť
- Karta Zrýchlenie

**Profil pohybu** je funkcia, ktorá používateľom umožňuje nastaviť preddefinované profily pohybu v uzloch pohybu: Pohyb kĺbov, Lineárny pohyb, Pohyb kruhového oblúka, Procesný pohyb a Smer. **Vlastný** profil pohybu umožňuje používateľom definovať údaje o pohybe v uzle pohybu.

V poli **Typ rýchlosti** je predvolenou možnosťou **OptiMove**. Zvoľte pohyb „**“ alebo „**“, ak chcete zadávať rýchlosť a zrýchlenie v stupňoch za sekundu alebo v milimetroch za sekundu. Nastavenia OptiMove sú uvedené v percentách, aby sa zjednodušilo používanie a nastavenie.

Používatelia môžu nakonfigurovať percentuálnu hodnotu preferovanej rýchlosti v **záložke Rýchlosť**, ktorá nastavuje cieľovú rýchlosť jazdy ako percentuálnu hodnotu maximálnej rýchlosti robota.

Používatelia môžu nakonfigurovať percentuálnu hodnotu preferovaného zrýchlenia v **záložke Zrýchlenie**, ktorá nastavuje cieľové limity krútiaceho momentu počas zrýchlenia a spomaľovania ako percentuálnu hodnotu maximálneho výkonu robota.

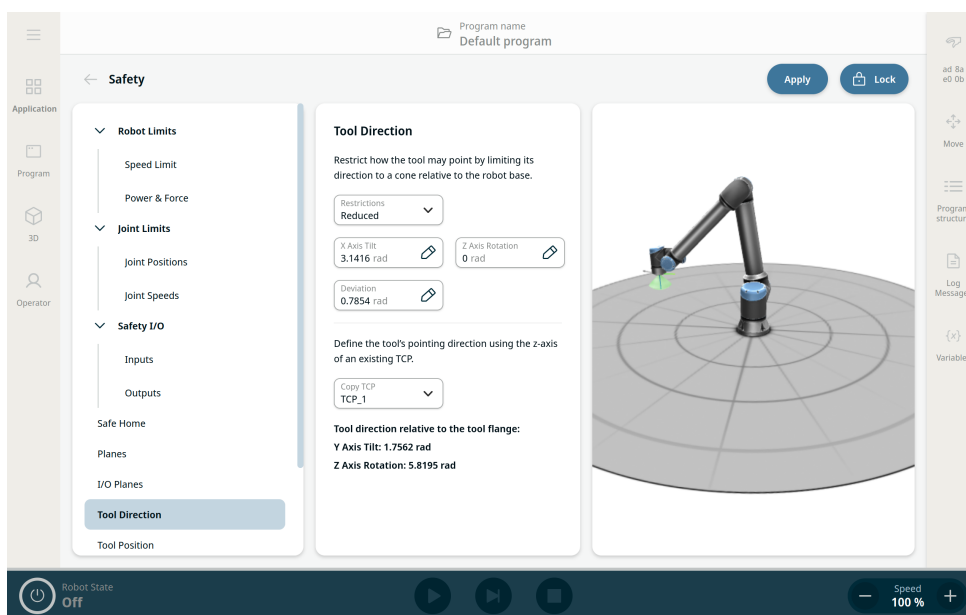
## 10.4.10. Smer nástroja

**Popis**

Obrazovka smeru nástroja vám umožňuje nakonfigurovať bezpečnostnú funkciu, ktorá obmedzuje uhol, v ktorom môže nástroj smerovať. Môžete vidieť obmedzenie smeru nástroja, ktoré je pridané do bezpečnostných nastavení. Limit je definovaný kužeľom, ktorý má pevnú orientáciu vo vzťahu k základni referenčného rámca ramena robota. Keď sa rameno robota pohybuje, smer nástroja je obmedzený, aby zostal v rámci definovaného kužeľa.

**UPOZORNENIE**

Tieto obmedzenia je možné vypnúť alebo nakonfigurovať tak, aby sa uplatňovali v obmedzenom režime, v režime Normal alebo v oboch režimoch.

**UPOZORNENIE**

Funkcia Tool Direction vám umožňuje zvýšiť bezpečnosť aplikácie, ak používate nástroj, ktorý môže spôsobiť poškodenie alebo zranenie, ak je nasmerovaný určitým smerom.

**Obmedziť vlastnosti**

Limit smeru nástroja má tri konfigurovateľné položky:

1. **Naklonenie:** Môžete definovať uhol otvorenia kužela od centrálného (referenčného) smeru.
2. **Otáčanie:** Môžete definovať, ako sa kužel otáča okolo svojej stredovej osi.
3. **Odchýlka:** Môžete definovať maximálny uhlový posun, ktorý je povolený medzi požadovaným smerom a akýmkoľvek smerom vnútri kužela.

|                                               |                                                                                                 |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vypnutie limitu nasmerovania nástroja         | Nikdy nie je aktívne                                                                            |
| Nomálny limit nasmerovania nástroja           | Aktívne len keď je bezpečnostný systém v <b>normálnom režime</b>                                |
| Znížený limit nasmerovania nástroja           | Aktívny len vtedy, keď je systém zabezpečenia v <b>zníženom režime</b>                          |
| Obe (normálny a znížený limit smeru nástroja) | Aktívny, keď je systém zabezpečenia v <b>normálnom režime</b> , ako aj <b>zníženom režime</b> . |

Smer nástroja sa špecifikuje pomocou TCP nakonfigurovaného v aplikácii **End Effectors** v nastaveniach.

**Vlastnosti nástroja**

Body nástroja sú vopred nastavené na rovnaké nasmerovanie ako os Z jeho výstupnej príruby. Môžete to upraviť zadáním dvoch uhlov:

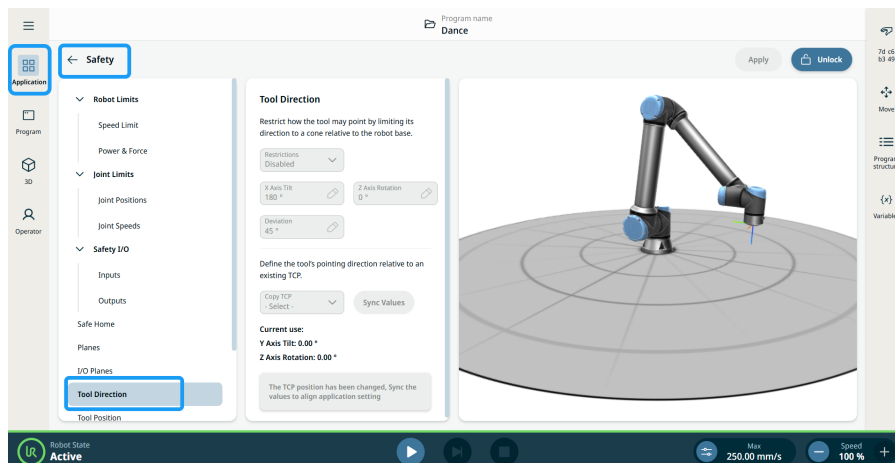
- **Uhol náklonu:** O koľko sa má nakloniť os Z výstupnej príruby smerom k osi X výstupnej príruby.
- **Otáčanie osi Z:** O koľko sa má naklonená os Z otočiť okolo osi Z pôvodnej výstupnej príruby.

Prípadne môžete skopírovať os Z existujúceho TCP výberom daného TCP z roletového menu.

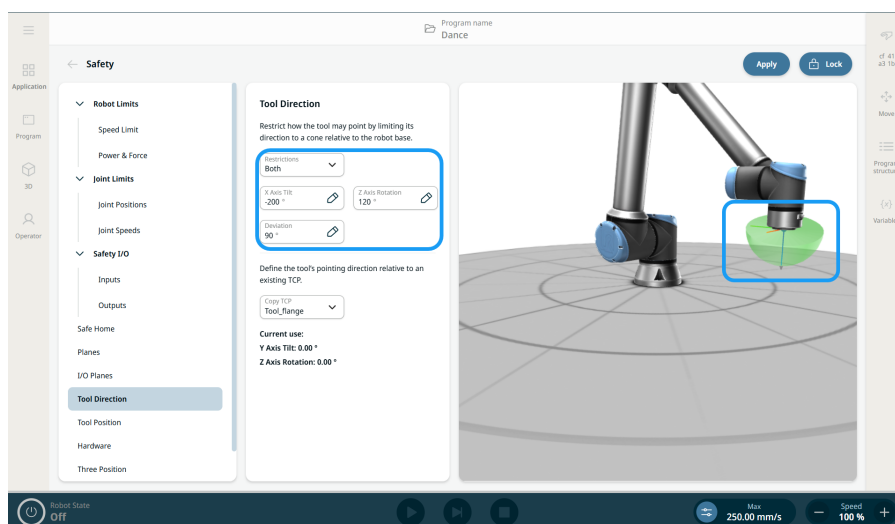


## Prístup k nástroju smer

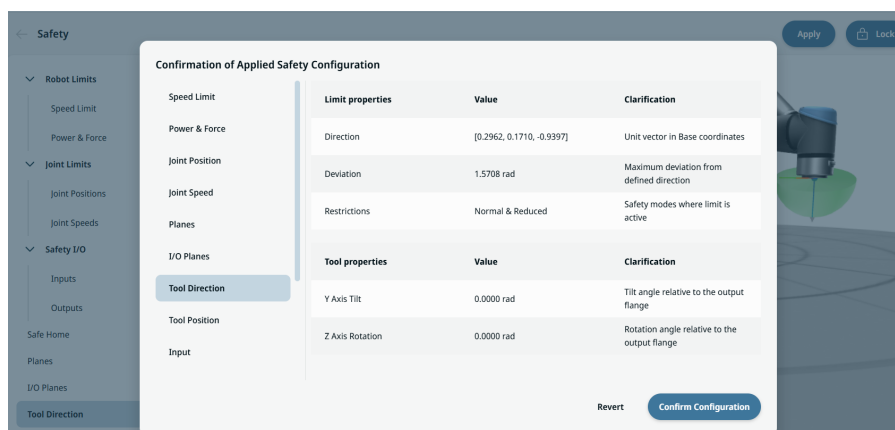
1. Kliknite na kartu aplikácie a vyberte bezpečnostnú aplikáciu. V ľavom paneli vyberte **Smer nástroja**.



2. Odomknite a zadajte bezpečnostné heslo.
3. Keď aktivujete pole **Obmedzenia**, ostatné polia sa sprístupnia. V TCP sa zobrazí zelený kužeľ, ktorý znázorňuje smer, ktorým nástroj smeruje.



4. Kliknite na tlačidlo **Použiť**.
5. Môžete vidieť **Smer nástroja** v tabuľke priradenia funkcií v **Potvrdenie použitej konfigurácie bezpečnosti** prehľadovom dialógovom okne.





# 11. Hodnotenie hrozieb kybernetickej bezpečnosti

## Popis

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

## 11.1. Všeobecná kybernetická bezpečnosť

### Popis

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

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

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

Účelom je:

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



### VAROVANIE

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

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



### UPOZORNENIE

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

## 11.2. Požiadavky na kybernetickú bezpečnosť

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

### Kybernetická bezpečnosť

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



#### VAROVANIE

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

- Robota pripájajte len k dôveryhodnej a správne zabezpečenej sieti.

### Požiadavky na konfiguráciu siete

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

### Bezpečnostné požiadavky na nastavenie robota

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

## 11.3. Usmernenia na posilnenie kybernetickej bezpečnosti

### Popis

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

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



#### UPOZORNENIE

Zabudnuté alebo stratené heslo nie je možné obnoviť alebo resetovať.

- Všetky heslá bezpečne uložte.

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

## 12. Komunikačné siete

---

### Zbernica

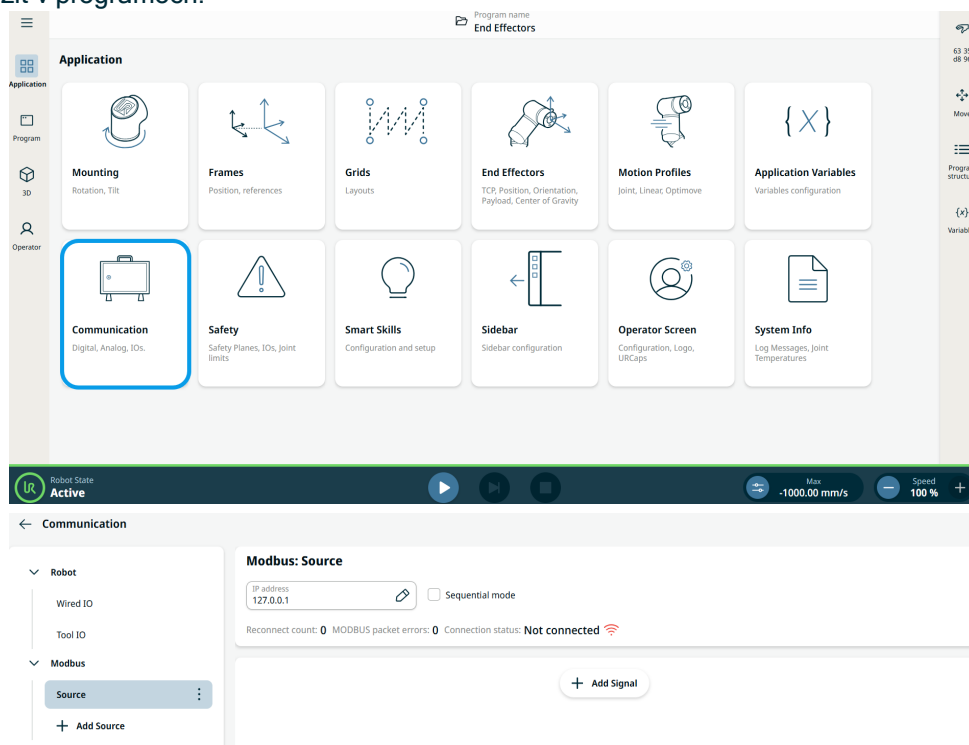
Pomocou možností zbernice Fieldbus môžete definovať a konfigurovať rodinu sieťových protokolov priemyselných počítačov používaných na distribuované riadenie v reálnom čase akceptované programom PolyScope:

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

## 12.1. MODBUS

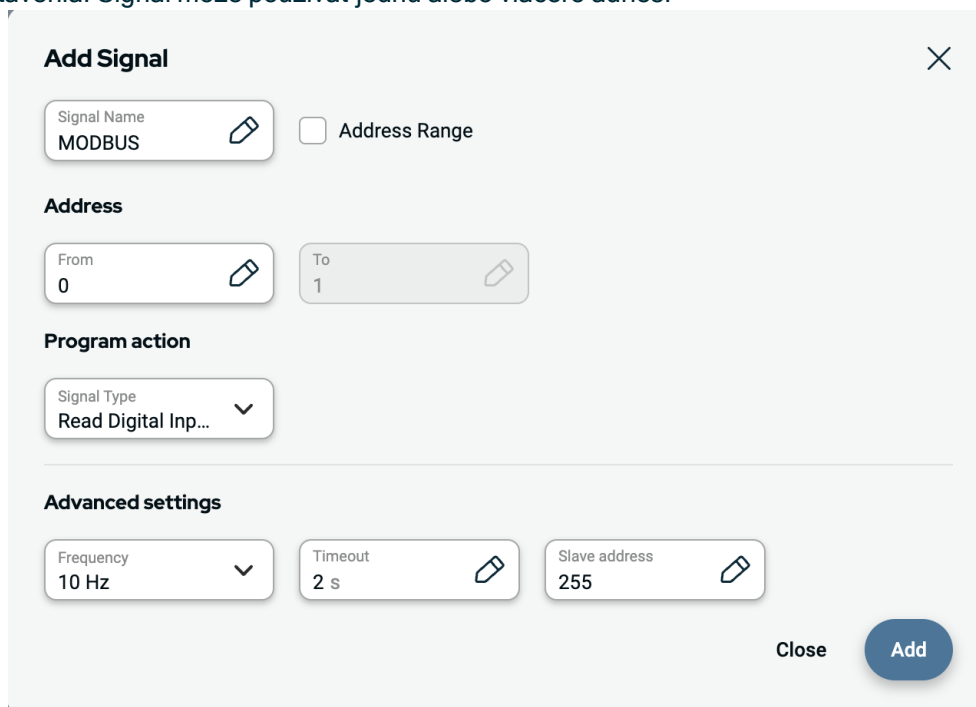
### Popis

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



## Pridať signál

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



**Add Signal**

Signal Name: MODBUS  ☐ Address Range

**Address**

From: 0  To: 1 

**Program action**

Signal Type: Read Digital Inp... 

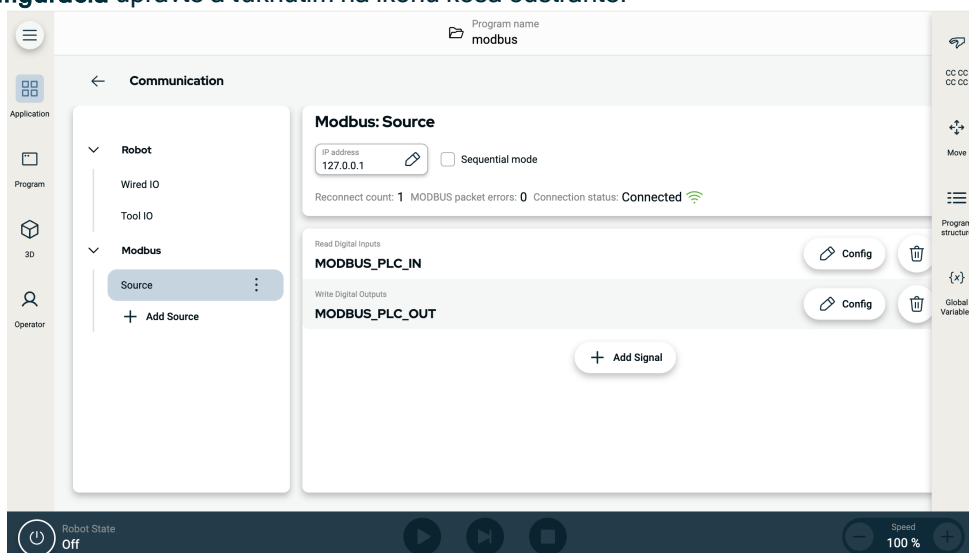
**Advanced settings**

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

Close **Add**

## Zdroj signálu

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



Program name: modbus

**Communication**

Robot

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

**Modbus: Source**

IP address: 127.0.0.1  ☐ Sequential mode

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

Read Digital Inputs

MODBUS\_PLC\_IN  

Write Digital Outputs

MODBUS\_PLC\_OUT  

+ Add Signal

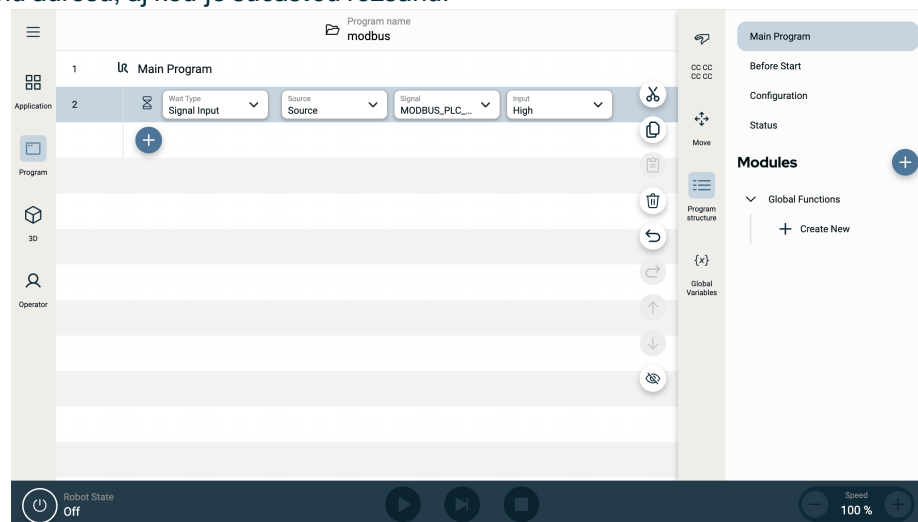
Robot State: Off

Speed: 100 %

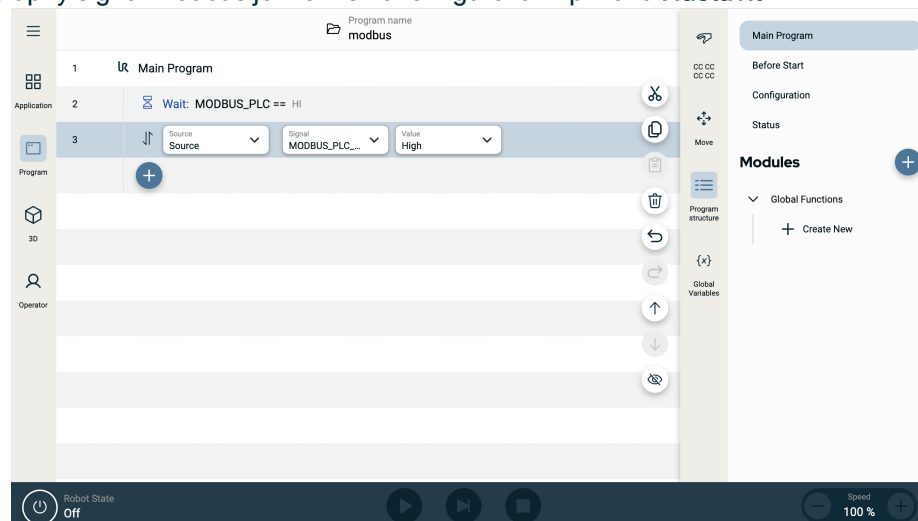


**Programovanie**

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



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



## 12.2. Ethernet/IP

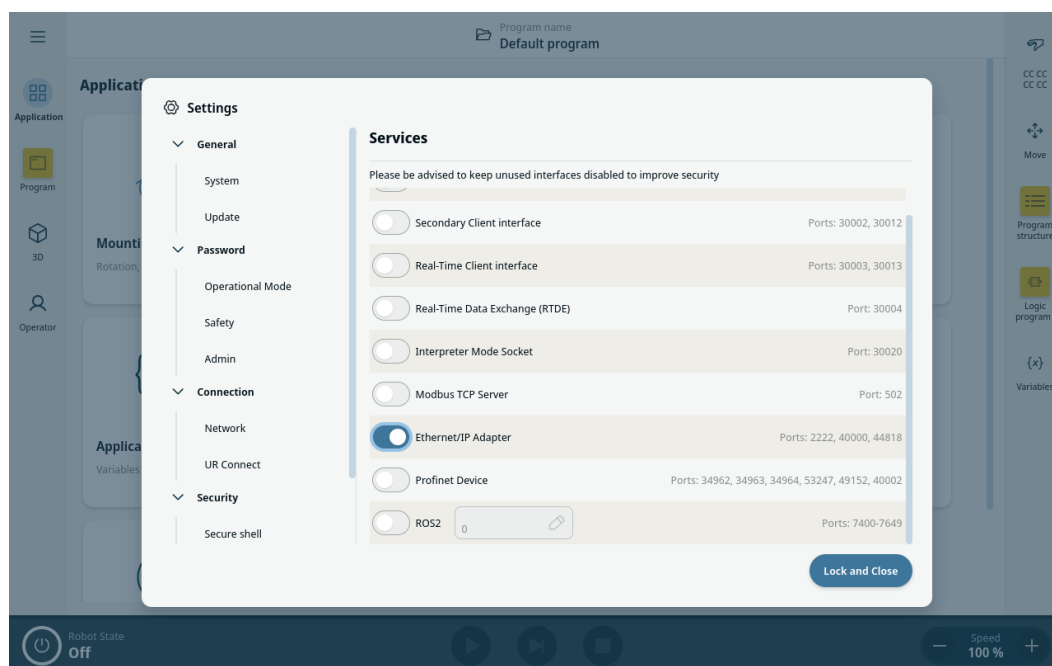
**Popis**

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

## Povoliť Ethernet/IP

Takto sa aktivuje funkcia Ethernet/IP v systéme PolyScope X.

1. V ľavom hornom rohu obrazovky ťuknite na rozbaľovaciu ponuku.
2. Ťuknite na Nastavenia.
3. V ponuke na ľavej strane v časti Zabezpečenie ťuknite na položku Služby.
4. Type the admin password.
5. Ťuknutím na tlačidlo Ethernet/IP adaptér zapnete prepínač.



**Používanie  
siete  
Ethernet/IP**

Takto nájdete funkcie Ethernet/IP v programe PolyScope X:

V ľavom záhlaví aplikácie PolyScope X.

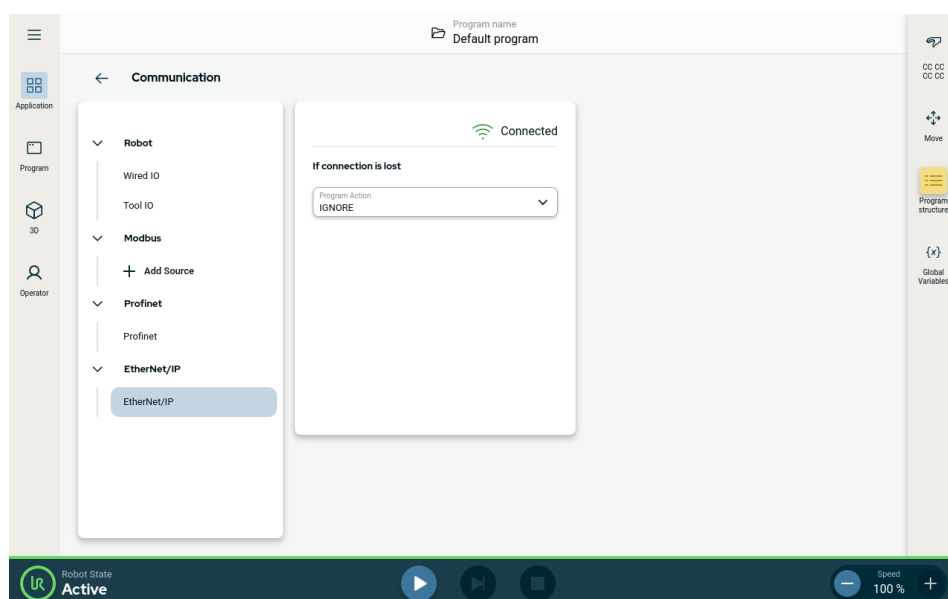
1. Ťuknite na ikonu aplikácie.
2. V časti Komunikácia vyberte z ľavej ponuky položku Ethernet/IP.

Vyberte príslušnú akciu zo zoznamu:

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

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

**Zastaviť** PolyScope X zastaví hlavný program.



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

**Pripojené** Robot je pripojený k Ethernetu/IP skenera.

**Žiaden skener** Ethernet/IP zariadenie je spustené, ale k robotovi nie je pripojený žiadny skener cez Ethernet/IP.

**Zakázané** Ethernet/IP zariadenie nie je povolené.

## 12.3. Profinet

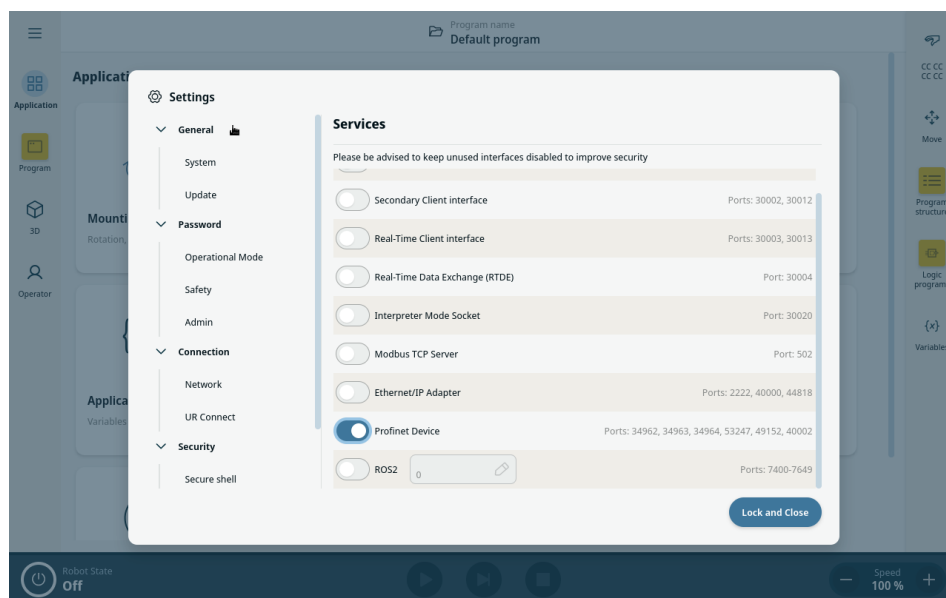
**Popis**

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

## Povoliť PROFINET

Takto povolíte funkciu PROFINET v PolyScope X.

1. V ľavom hornom rohu obrazovky ťuknite na rozbaľovaciu ponuku a potom na položku Nastavenia.
2. V ponuke na ľavej strane v časti Zabezpečenie ťuknite na položku Služby.
3. Type the admin password.
4. Kliknutím na tlačidlo PROFINET zapnete PROFINET.



**Používanie  
siete  
PROFINET**

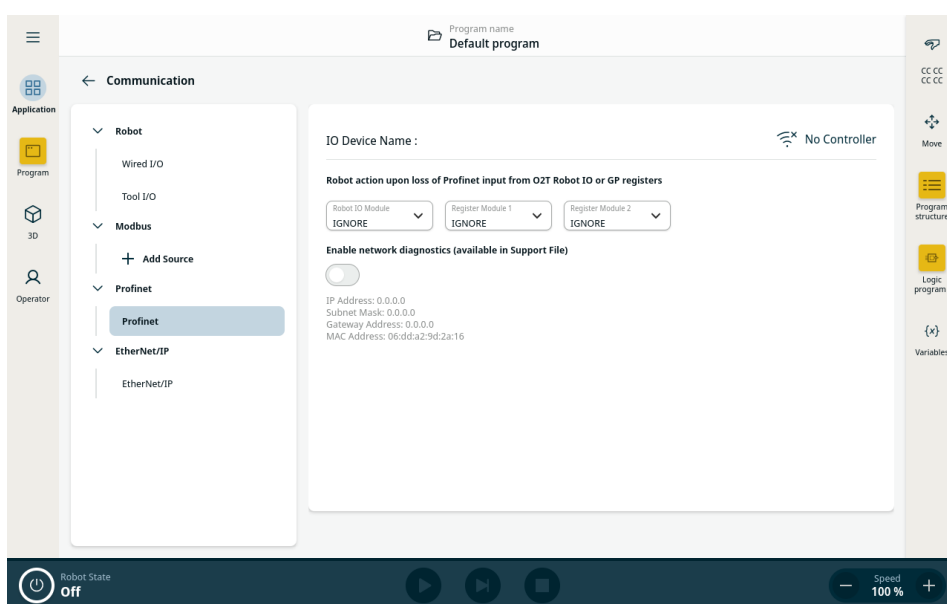
Nájdite funkcie PROFINET v systéme PolyScope X:

V hlavnej ponuke PolyScope X.

1. Ťuknite na ikonu aplikácie.
2. V časti Komunikácia vyberte z ľavej ponuky položku PROFINET.

Vyberte príslušnú akciu zo zoznamu:

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



## Diagnostika

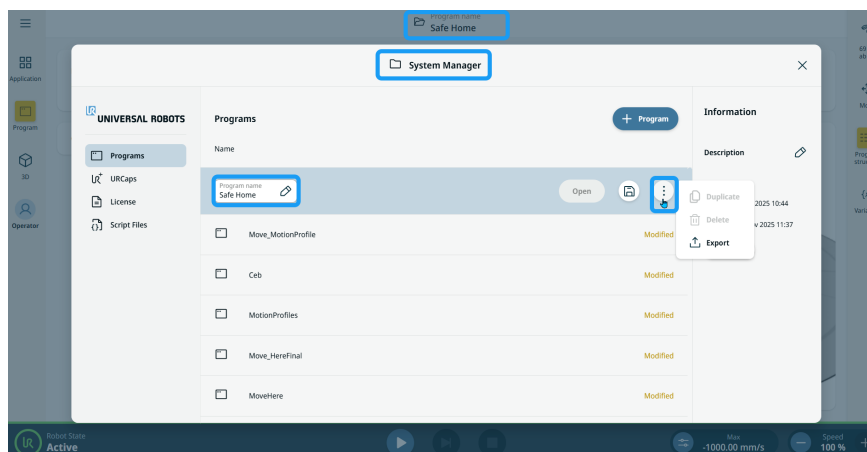
Polyscope X má možnosť zaznamenávať sieťový prevádzku medzi robotom a ovládačom vstupov/výstupov PROFINET. Toto možno použiť na diagnostiku v prípade problémov s pripojením.

- Ak chcete túto možnosť aktivovať, ťuknite na tlačidlo „Povolit diagnostiku siete“, aby sa zapla.

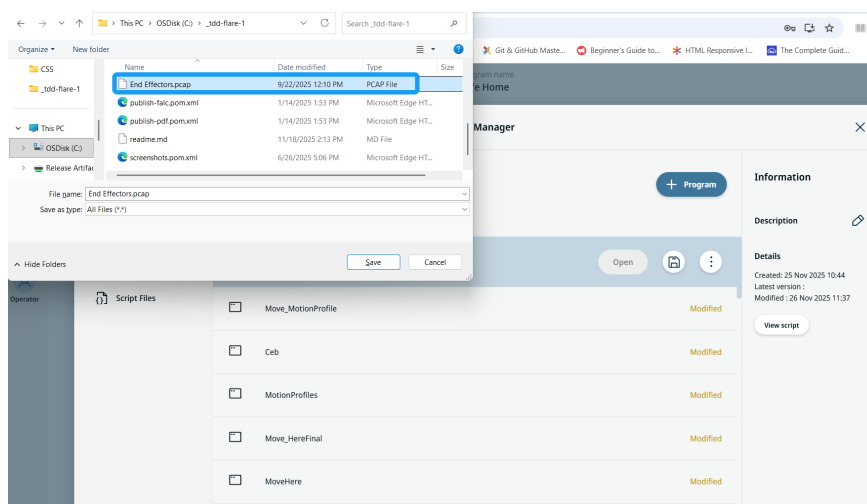
Komunikačné údaje budú uložené v súbore .pcap.

Súbor je uložený v podpornom súbore v Správcovi systému. V diagnostike je možné zaznamenať až 50 MB údajov.

1. Prejdite do **Hlavičky** a zobrazí sa **Správca systému**.
2. Vyberte program, na ktorom pracujete.
3. Kliknite na ikonu troch vertikálnych bodiek a vyberte **Exportovať**.



4. Vyberte komunikačné údaje v súbore pcap a uložte.



5. Na hlavnej obrazovke sa zobrazí vyskakovacie okno s oznámením, že ste súbor úspešne exportovali v programe.

**Stav portu  
Ethernet**

Keď je zariadenie PROFINET aktivované, vytvorí sa nový virtuálny ethernetový port. Konfigurácia virtuálneho ethernetového portu zobrazuje informácie o aktuálne nakonfigurovanej IP adrese, maske podsiete, bráne a MAC adrese. Upozorňujeme, že tento virtuálny port sa líši od portu nakonfigurovaného v sieťových nastaveniach robota.

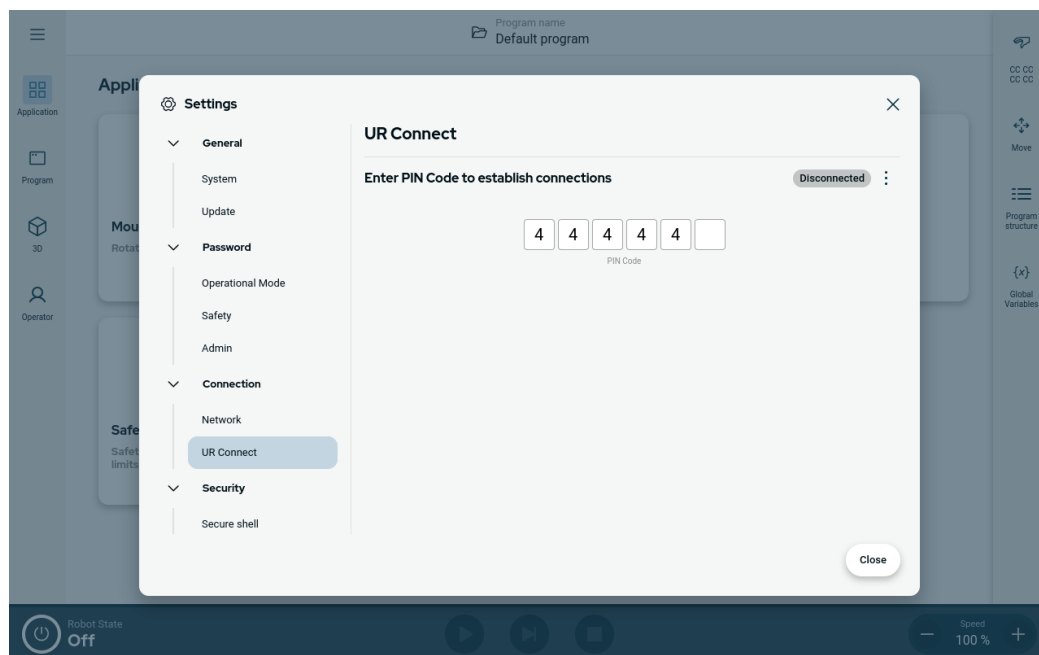
---

## 12.4. UR Connect

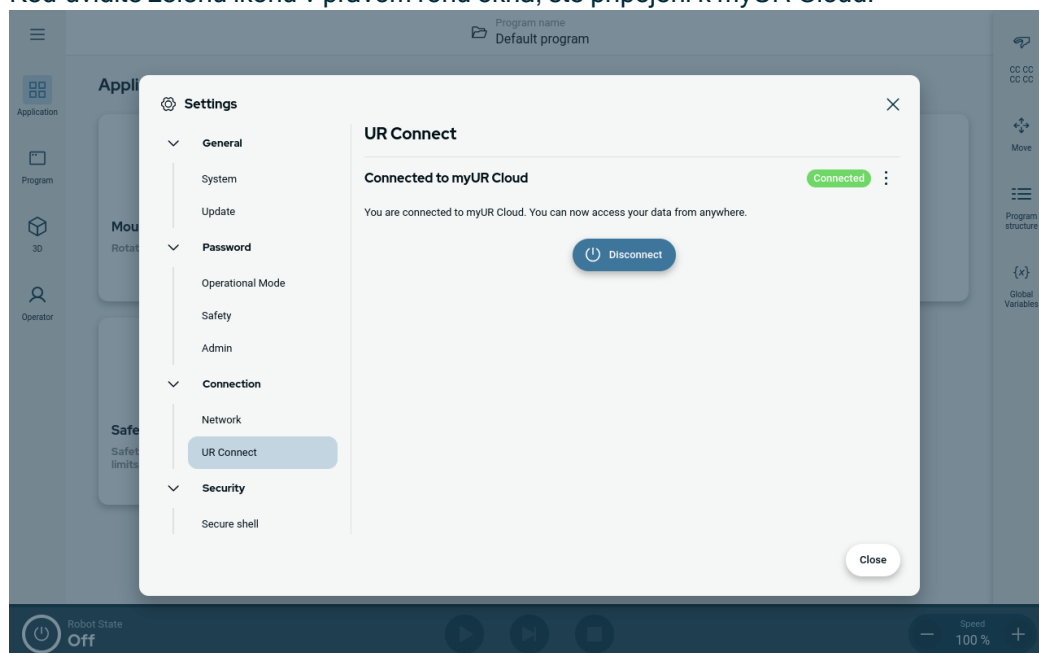
### Pripojenie PolyScope X k službe myUR Cloud

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

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



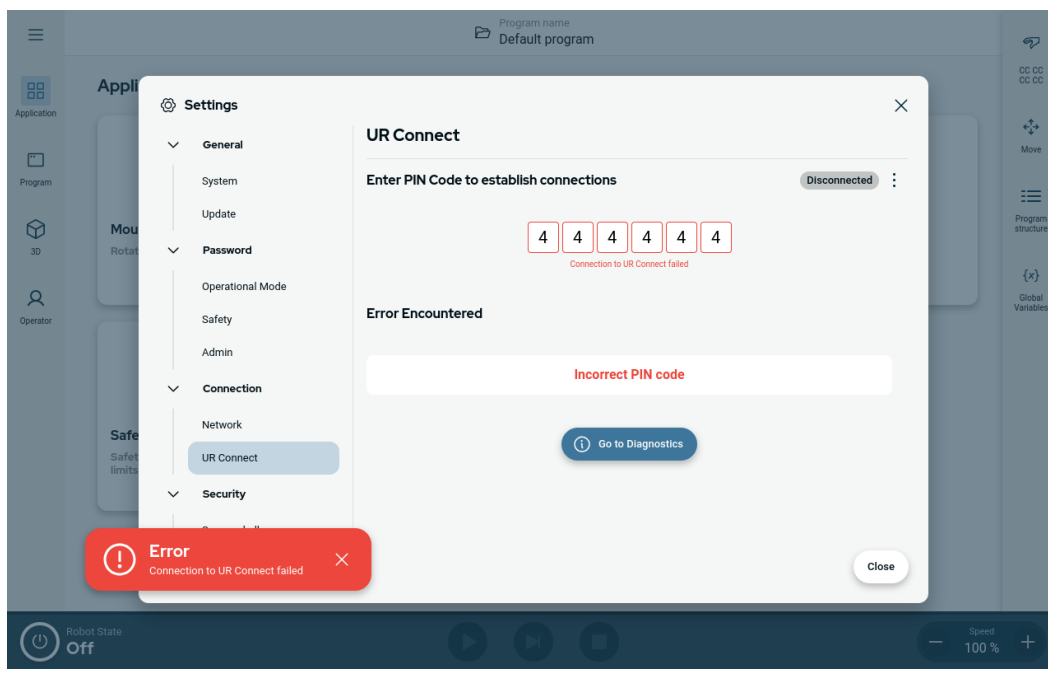
Keď uvidíte zelenú ikonu v pravom rohu okna, ste pripojení k myUR Cloud.





## Neúspešné pripojenie

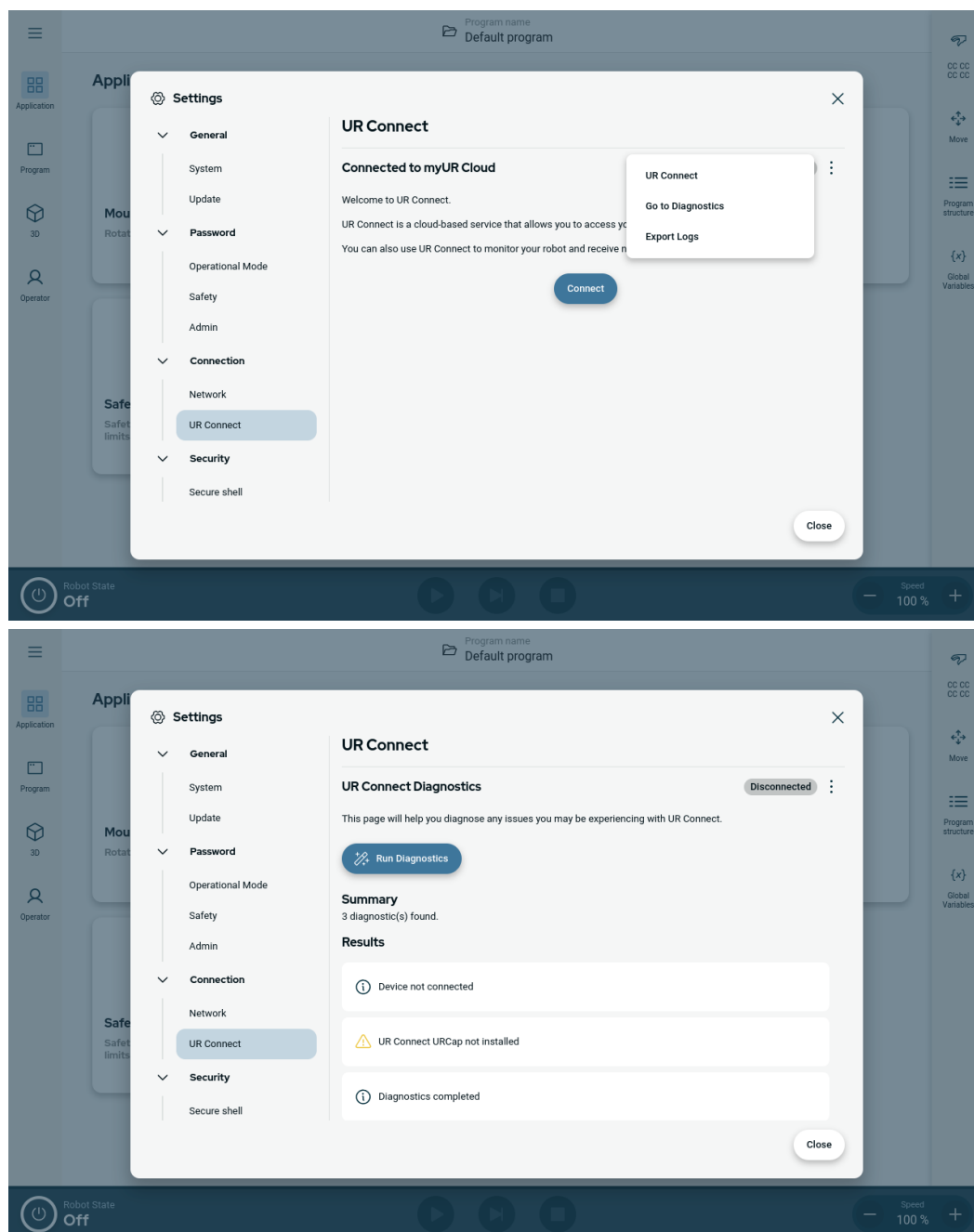
Ak sa zobrazí hlásenie „Nesprávny kód PIN“, skontrolujte svoj kód PIN z myUR.



## Diagnostika

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

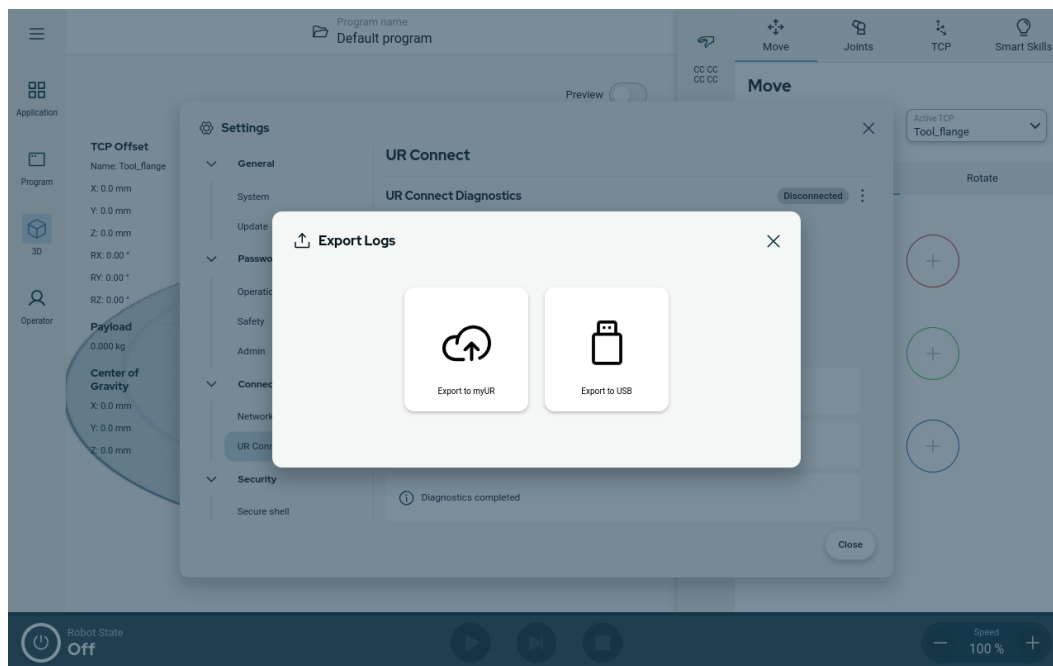
1. Prejdite na Nastavenia.
2. Prejdite na UR Connect.
3. Kliknite na ponuku v pravom hornom rohu.
4. Vyberte „Diagnostika“.



**Exportovať  
protokoly**

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

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



# 13. Hodnotenie rizika

## Popis

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

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

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

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

**Nastavenia  
bezpečnostnej  
konfigurácie**

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

**VAROVANIE**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



#### VAROVANIE

Nevykonanie posúdenia rizika žiadosti môže zvýšiť riziko.

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

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

Posúdenie rizík sa týka:

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

**Potenciálne  
nebezpečenstvá**

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

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

## 13.1. Nebezpečenstvo zovretia

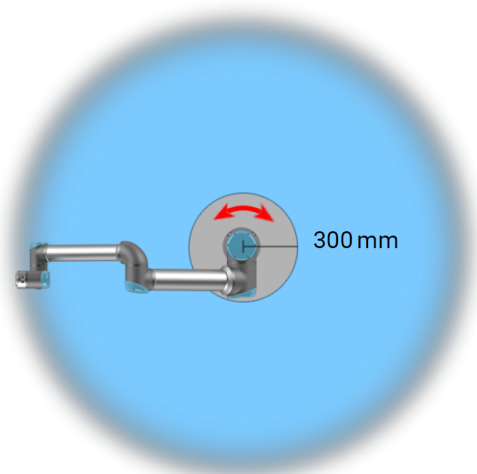
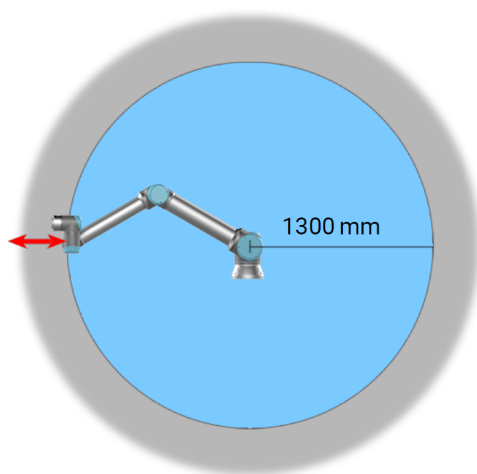
### Popis

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



### POZOR

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



*V dôsledku fyzikálnych vlastností ramena robota si niektoré priestory pracovnej oblasti vyžadujú pozornosť z hľadiska nebezpečenstva zovretia. Jedna oblasť (vľavo) je definovaná pre radiálne pohyby, keď je kĺb zápästia 1 najmenej 1300 mm od základne robota. Druhá oblasť (vpravo) je v rozmedzí 300 mm od základne robota, keď sa pohybuje dotykovo.*



## 13.2. Čas zastavenia a vzdialenosť zastavenia

### Popis



#### UPOZORNENIE

Môžete si nastaviť používateľom nastavený nominálny maximálny čas a vzdialenosť zastavenia.

Ak sa použijú nastavenia definované používateľom, rýchlosť programu sa dynamicky prispôbi tak, aby vždy spĺňala zvolené limity.

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

- Kategória 0
- Kategória 1
- Kategória 2

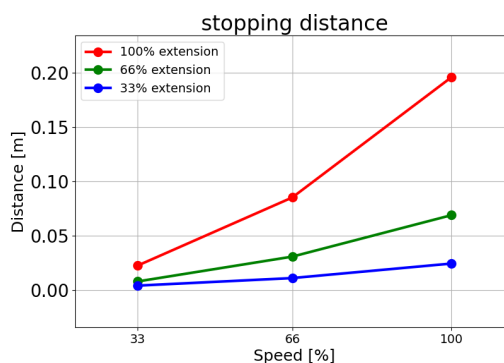
Test **kĺbu 0** sa vykonal pomocou horizontálneho pohybu, pričom os otáčania bola kolmá na zem. Pri testoch **Kĺb 1** a **Kĺb 2** robot sledoval vertikálnu trajektóriu, kde bola os rotácie bola rovnobežná so zemou a zastavenie sa vykonal počas pohybu robota smerom nadol.

Os Y je vzdialenosť od miesta začiatku zastavenia až po konečnú polohu.

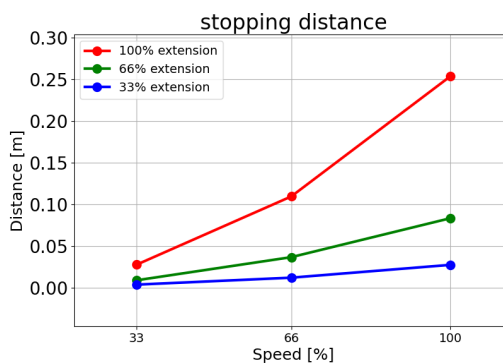
Ťažisko užitočného zaťaženia je na príruke nástroja.

### Kĺb 0 (ZÁKLADŇA)

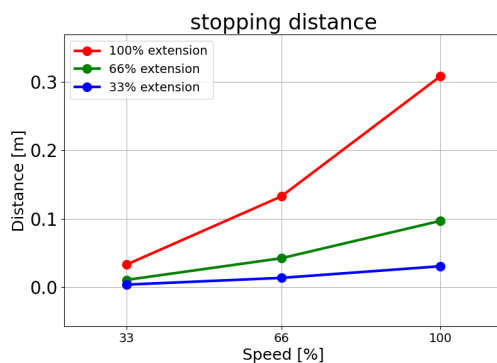
Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre 33  
% z 12,5 kg



Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre 66  
% z 12,5 kg

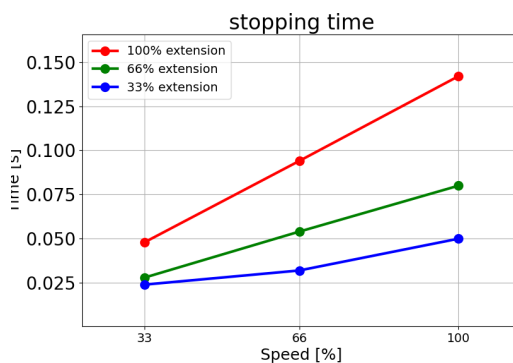


Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre  
maximálne  
zaťaženie 12,5  
kg

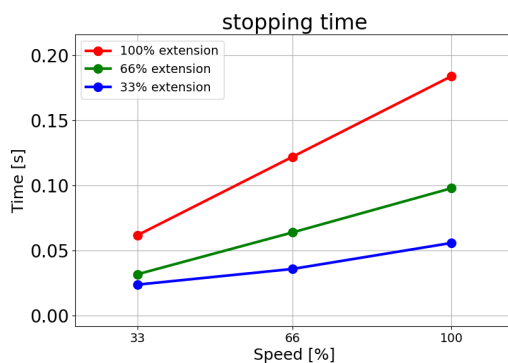


## Kľb 0 (ZÁKLADŇA)

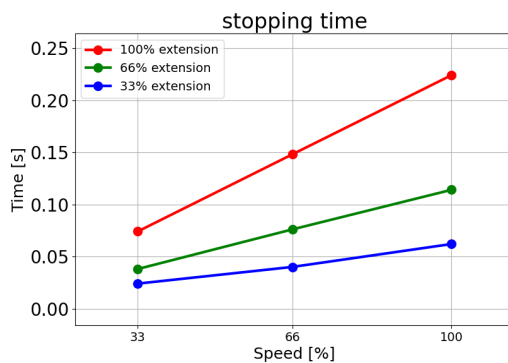
Čas zastavenia  
v sekundách pre  
33 % z 12,5 kg



Čas  
zastavenia v  
sekundách pre  
66 % z 12,5 kg

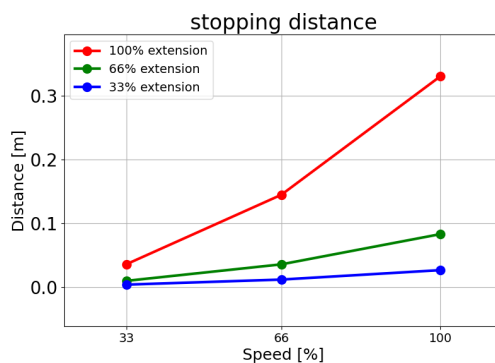


Čas  
zastavenia v  
sekundách pre  
maximálne  
zaťaženie 12,5  
kg

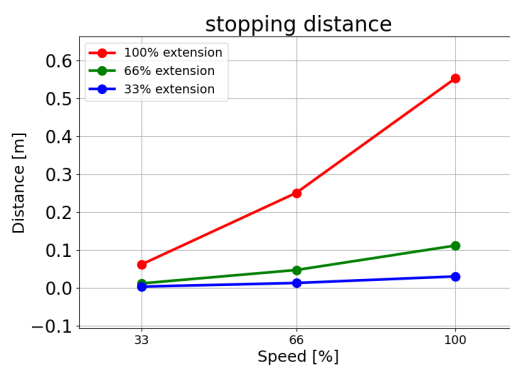


### Kĺb 1 (RAMENO)

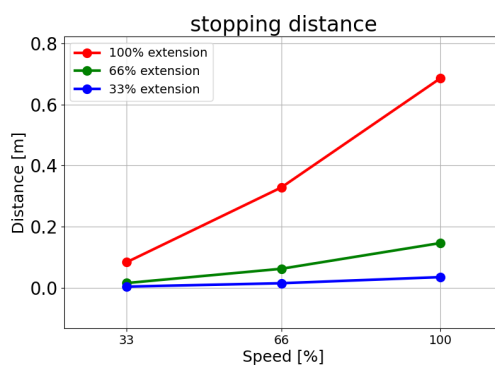
Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre 33  
% z 12,5 kg



Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre 66  
% z 12,5 kg

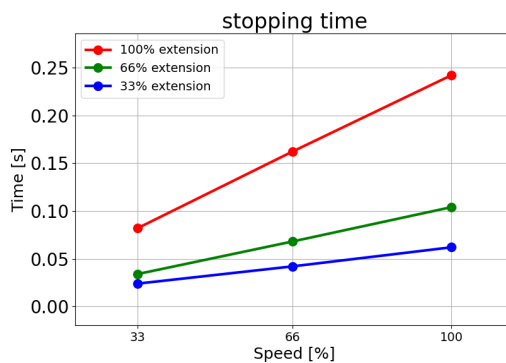


Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre  
maximálne  
zaťaženie 12,5  
kg



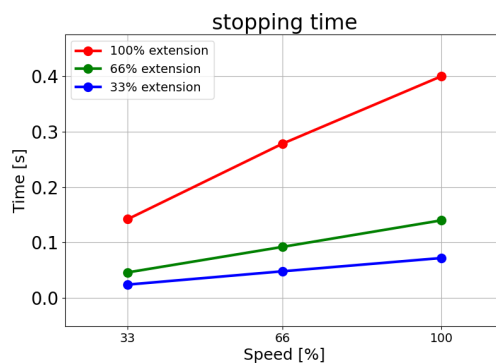
### Kĺb 1 (RAMENO)

Čas zastavenia  
v sekundách  
pre 33 % z 12,5  
kg



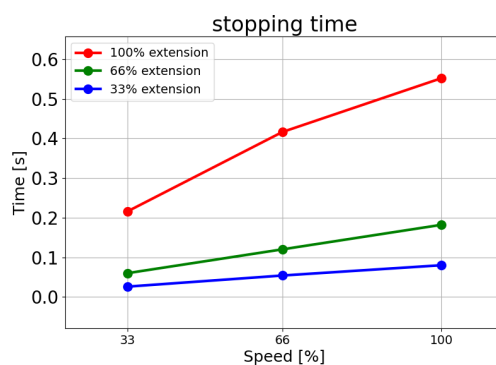
## Čas

zastavenia v  
sekundách pre  
66 % z 12,5 kg



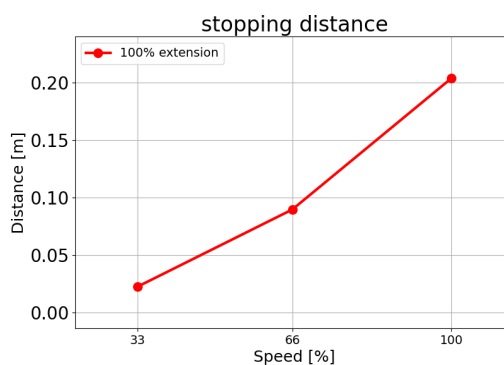
## Čas

zastavenia v  
sekundách pre  
maximálne  
zaťaženie 12,5  
kg

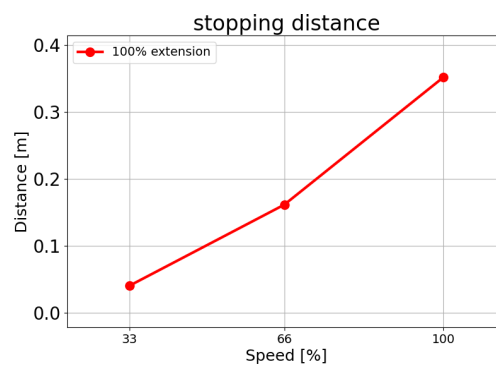


## Kĺb 2 (LAKEŤ)

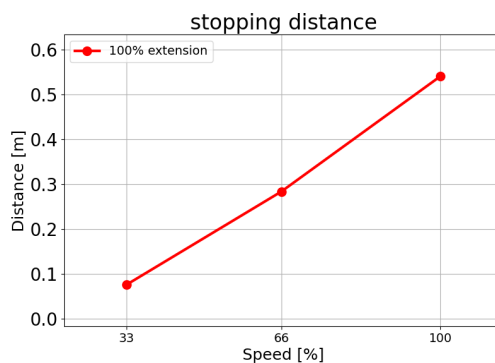
Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre 33  
% z 12,5 kg



Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre 66  
% z 12,5 kg

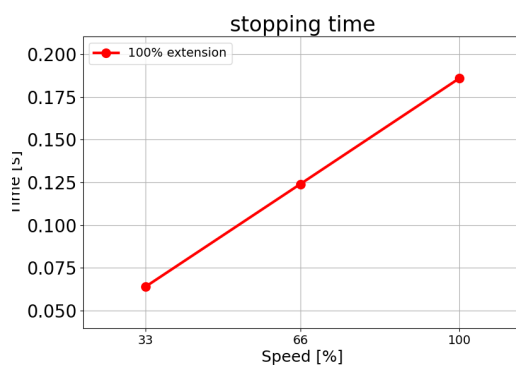


Vzdialenosť  
zastavenia v  
metroch pre  
maximálne  
užitočné  
zaťaženie 12,5  
kg

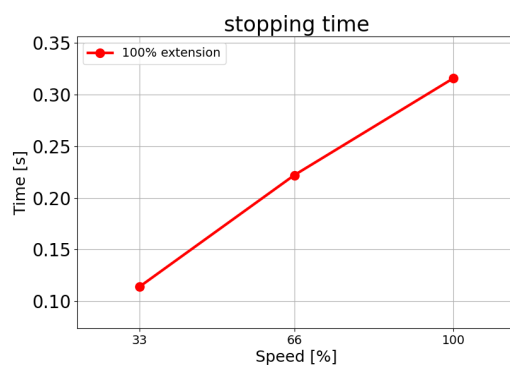


## Kľb 2 (LAKEŤ)

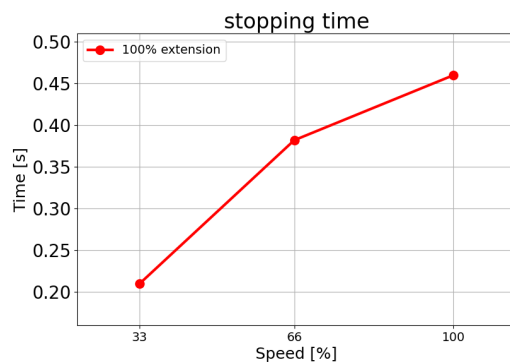
Čas  
zastavenia v  
sekundách pre  
33 % z 12,5 kg



Čas  
zastavenia v  
sekundách pre  
66 % z 12,5 kg



Čas  
zastavenia v  
sekundách pre  
maximálne  
zaťaženie 12,5  
kg



## 13.3. Kategórie zastavenia

### Popis

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

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

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

# 14. Núdzové udalosti

## Popis

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

## 14.1. Núdzové zastavenie

### Popis

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

Núdzové zastavenia nie sú bezpečnostnými opatreniami (ISO 12100).

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

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

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

### Na resetovanie tlačidla núdzového zastavenia

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

## 14.2. Pohyb bez pohonu

### Popis

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

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

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

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

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



### VAROVANIE

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

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



### UPOZORNENIE

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

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

## 14.3. Prevádzkový režim



**Popis**

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

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

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

**VAROVANIE**

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

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

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

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

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

**UPOZORNENIE**

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

**Zapnutie  
manuálneho  
režimu vysokej  
rýchlosti**

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

**Prepínanie režimov**

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

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

**VAROVANIE**

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

**Trojpolohové povolujúce zariadenie**

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

**UPOZORNENIE**

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

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

**Prepínanie režimov**

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

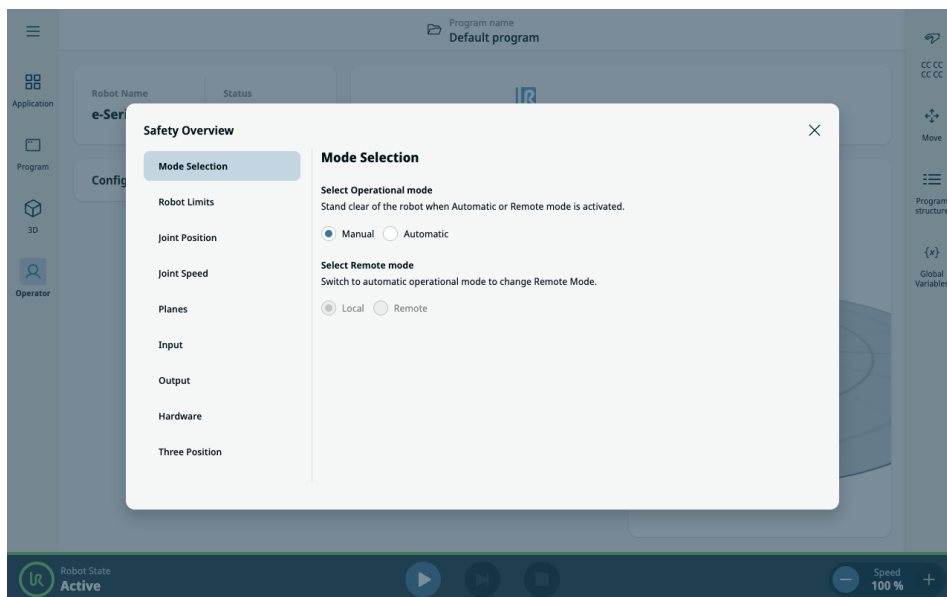
- Automaticky indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Automatický.
- Manuálny indikuje, že je prevádzkový režim robota nastavený na Manuálny.

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

**Vybrať režim  
diaľkového  
ovládania**

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

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



# 15. Preprava

## Popis

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



### VAROVANIE

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

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



### UPOZORNENIE

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

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

## Obmedzujúca doložka

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

Pozrite si odporúčania pre prepravu bez obalu na [universal-robots.com/manuals](https://universal-robots.com/manuals)

## 15.1. Preprava bez balenia

### Popis

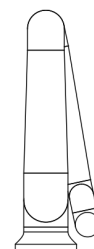
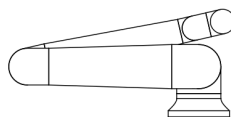
Universal Robots vždy odporúča prepravovať robota v pôvodnom obale. Tieto odporúčania sú napísané na zníženie nežiaducich vibrácií v spojoch a brzdových systémoch a zníženie otáčania kĺbov.

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

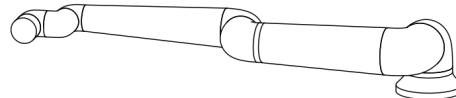
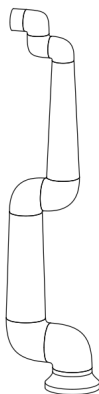
- Robot čo najviac zložte - nepremiestňujte ho do polohy singularity.
- Presuňte ťažisko robota čo najbližšie k základni.
- Pripevnite každú trubicu k pevnému povrchu na dvoch rôznych miestach trubice.
- Pripevnený koncový efektor pevne zaistite v 3 osiach.

### Preprava

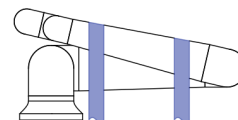
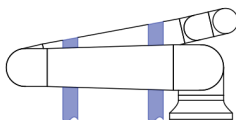
Robot čo najviac zložte.



Neprepravujte vysunuté. (poloha singularity)



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



## 15.2. Skladovanie prenosného terminálu

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

## 15.3. Dlhodobé skladovanie

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

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

# 16. Údržba a oprava

## Popis

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

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

## Bezpečnosť pri údržbe

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

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



### VAROVANIE

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

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

**Bezpečnosť pri údržbe****VAROVANIE**

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

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

**VAROVANIE: ELEKTRINA**

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

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

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

## 16.1. Testovanie výkonu zastavenia

**Popis**

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

## 16.2. Čistenie a kontrola ramena robota

**Popis**

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



**Spôsoby  
čistenia**

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

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

**Čistiace prostriedky:**

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

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

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

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

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

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

**VAROVANIE**

NEPOUŽÍVAJTE BIELIDLO v žiadnom zriedenom čistiacom roztoku.



### VAROVANIE

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

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

**Kontrolný  
plán ramena  
robota**

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

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

**Kontrolný  
plán ramena  
robota**

**UPOZORNENIE**

Čistenie ramena robota stlačeným vzduchom môže poškodiť súčasti ramena robota.

- Rameno robota nikdy nečistite stlačeným vzduchom.

**Kontrolný  
plán ramena  
robota**

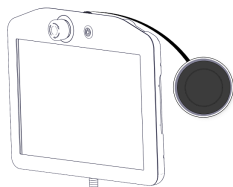
1. Ak je to možné, presuňte rameno robota do NULOVEJ polohy.
2. Vypnite a odpojte napájací kábel od riadiacej skrinky.
3. Skontrolujte, či nie je poškodený kábel medzi riadiacou skrinkou a ramenom robota.
4. Skontrolujte, či sú montážne skrutky základne správne dotiahnuté.
5. Skontrolujte, či sú skrutky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


**UPOZORNENIE**

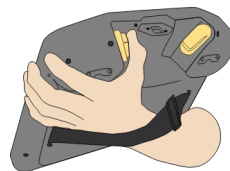
Ak v záručnej dobe zaistíte akékoľvek poškodenie robota, kontaktujte obchodné miesto, kde bol robot zakúpený.

**Kontrola**

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

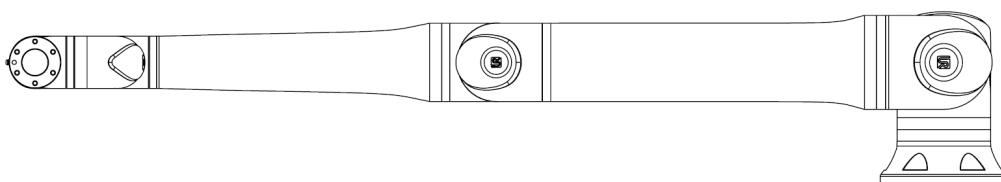


Tlačidlo napájania



Tlačidlo 3PE

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



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

## 16.3. Čistenie prenosného terminálu a riadiacej skrinky

### Čistenie dotykovej obrazovky prenosného terminálu

Používajte jemný priemyselný čistiaci prostriedok bez riedidiel alebo akýchkoľvek agresívnych prísad. Na utieranie obrazovky nepoužívajte abrazívne materiály. Spoločnosť Universal Robots neodporúča žiadny konkrétny čistiaci prostriedok.

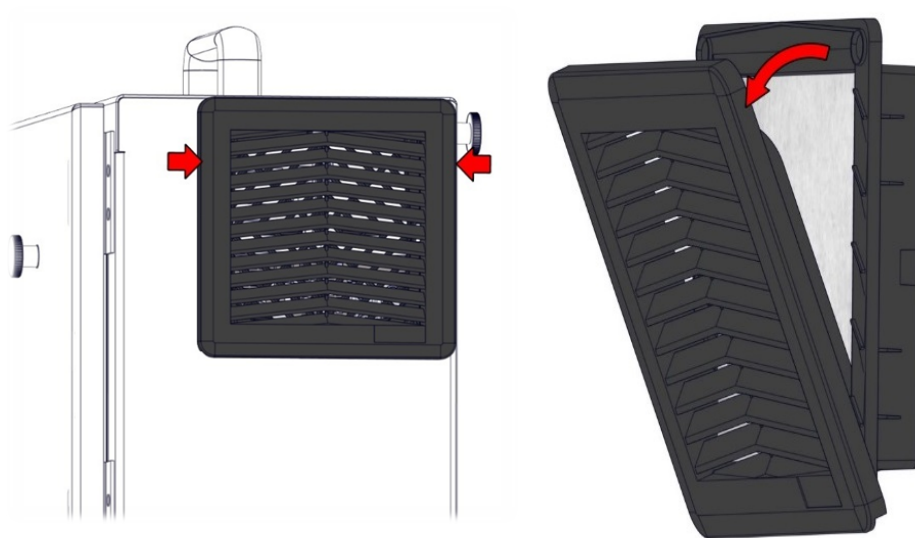
### Čistenie riadiacej skrinky

V prípade potreby utrite [[[Undefined variable doc\_types.CB]]] vlhkou handričkou. Postupujte podľa odporúčaní na čistenie uvedených v používateľskej príručke.

**Vymeňte filtre** Na oboch stranách riadiacej skrinky sa nachádza filter.

**radiacej  
skrinky**

1. Jemne odstráňte vonkajší plastový rám potiahnutím za miesta označené červenými šípkami, ako je znázornené na obrázkoch nižšie v časti 3.7. Rám sa nakláňa smerom von.
2. Vymeňte filtre.

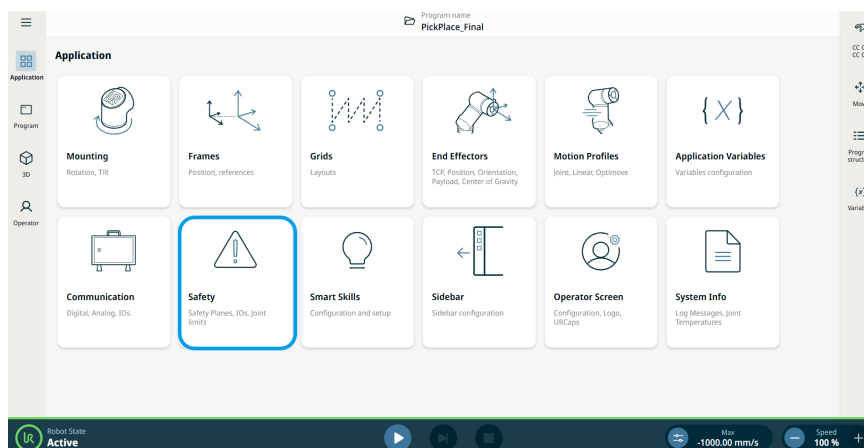


Obrázok 3.7. Vymeňte filtre riadiacej skrinky.

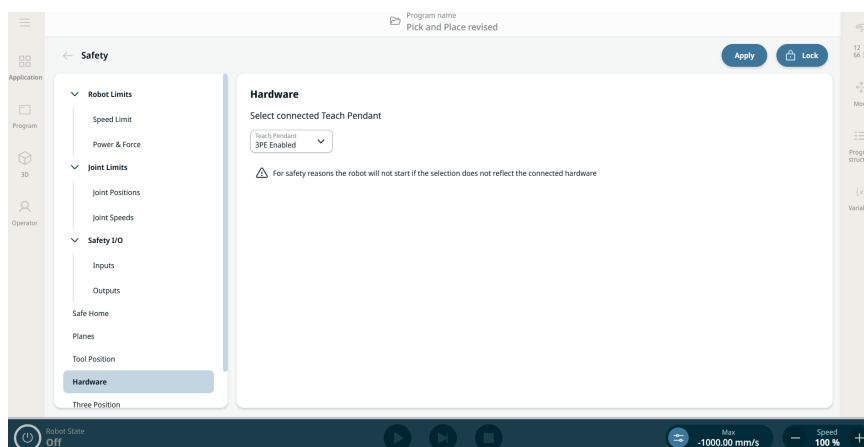
## 16.4. Inštalácia softvéru

## Konfigurácia softvéru 3PE TP

1. V ľavom menu aplikácie PolyScope ťuknite na položku **Aplikácia** a vyberte položku **Bezpečnosť**.



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



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

## 17. Likvidácia a životné prostredie

### Popis

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

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

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

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

**Látky v  
robotovi UR****Rameno robota**

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

**Kĺby ramena robota (vnútorné)**

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

**Riadiaca skrinka**

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



## 18. Vyhlásenia a certifikácie

## 18.1. Vyhlásenie o začlenení (originál)

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Manufacturer:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Person in the Community Authorized to Compile the Technical File:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                        |
| Universal Robots A/S<br>Energivej 51, DK-5260 Odense S DK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | David Brandt, Technology Officer R&D<br>Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S Denmark                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Description and Identification of the Partly-Completed Machine(s):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Product and Function:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Industrial robot multi-purpose multi-axis manipulator with standard control box, standard length cables & with or without UR teach pendant Function is determined by the completed machine (robot application or cell with end-effector, intended use and application program).                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Model:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series) with the standard control box and the UR16e with the OEM DC Controller:<br>Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) & standard Teach Pendants (TP).<br>Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.<br><b>NOTE:</b> This DOI is NOT applicable for use with the OEM AC Controller, except the UR16e with OEM DC Controller.<br>See control box markings. |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Serial Number:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Starting <b>XY 24 50 00000</b> and higher<br>Factory year e-Series<br>Sequential numbering, restarting at 0 each year<br>3 = UR3e, 5 = UR5e, 7 = UR7e, 0 = UR10e, 1 = UR12e, 2 = UR10e (12kg payload), 6 = UR16e                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                        |
| <b>Incorporation:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot application or cell), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |
| It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following directives as detailed below:<br>When this partly completed machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for the completed machine fulfilling all applicable Directives, applying the CE mark and providing the Declaration of Conformity (DOC).                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| <b>I. Machinery Directive 2006/42/EC</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | The following essential requirements have been fulfilled: 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 with 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Annex VI.<br>It is declared that the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.                                                    |                                                                                                                                                                                        |
| <b>II. Low-voltage Directive 2014/35/EU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Reference the LVD and the harmonized standards used below.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                        |
| <b>III. EMC Directive 2014/30/EU</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                        |
| See the harmonized standards used, as referred to in Article 7(2) of the MD & LV Directives & Article 6 of the EMC Directive:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| (I) EN ISO 10218-1:2011 <br>(I) EN ISO 12100:2010<br>(I) EN ISO 13732-1:2008 as applicable<br>(I) EN ISO 13849-1:2015 <br>2023 edition has no relevant changes<br>(I) EN ISO 13849-2:2012<br> See TÜV Rheinland Certificates | (I) EN ISO 13850:2015<br>(I) EN IEC 60204-1:2018 as applicable<br>(II) EN IEC 60320-1:2021<br>(II) EN IEC 60664-1:2006 & 2020<br>(I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017<br>(II) EN IEC 60947-5-8:2021                                                                                                                                                                                                                                                                            | (III) EN 61000-3-3: 2013<br>(III) EN 61000-6-1:2007 & 2019<br>UR3e, UR5e & UR7e ONLY<br>(III) EN 61000-6-2:2005 & 2019<br>(III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021<br>UR3e, UR5e & UR7e ONLY |
| <b>Reference to other technical standards and technical specifications used:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| (I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6]<br>(I) ISO/TS 15066:2016 as applicable<br>(III) EN 60068-2-1: 2007<br>(III) EN 60068-2-2:2007                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | (III) EN 60068-2-27:2009<br>(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019<br>EN 60529:1991/A2/AC:2019<br>(III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | (III) EN IEC 61000-6-4:2023<br>(III) EN 61326-3-1: 2017<br>[Industrial locations SIL 2]<br>(II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 [SIL2]                                                      |
| The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |
| Approval of full quality assurance system by the notified body Bureau Veritas: ISO 9001 certificate #DK019348, ISO 14001 certificate DK019349, and ISO 45001 certificate #DK019350.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                        |

Odense Denmark, 5 Dec 2025

  
**Roberta Nelson Shea** Global Technical Compliance Officer

This DOI can change without notice. For the most recent DOI, the latest User Manual and DOI are available from the UR website.

## 18.2. Vyhlásenia a certifikáty

Preklad pôvodných pokynov

| EÚ vyhlásenie o začlenení (DOI) (v súlade prílohou II B k smernici 2006/42/EC Príloha II B)                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Výrobca                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Universal Robots A/S<br>Energivej 51,<br>DK-5260 Odense S Dánsko                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Osoba v komunite oprávnená na zostavenie technického hárku                                                                                                                                                                                                                                                                                           | David Brandt<br>Technologický referent, R&D<br>Universal Robots A/S, Energivej 51, DK-5260 Odense S                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Opis a identifikácia čiastočne skompletizovaného stroja (strojov)                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Produkt a funkcie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Viacúčelový viacosový manipulátor priemyselného robota s riadiacou skrinkou s funkciou alebo bez funkcie prenosného terminálu sa určuje podľa skompletizovaného stroja (aplikácia robota alebo bunka s koncovým efektorom, plánovaným použitím a aplikáciou programu).                                                                                                                                                |
| Model:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e (e-Series) so štandardnou riadiacou skrinkou a UR16e s OEM DC regulátorom: <ul style="list-style-type: none"> <li>S účinnosťou od októbra 2020: Prenosné terminály s trojpolohovým pomocným zariadením (3PE TP) a štandardné prenosné terminály (TP).</li> <li>S účinnosťou od mája 2021: Vylepšenie špecifikácie UR10e na 12,5 kg maximálneho užitočného zaťaženia.</li> </ul> |
| Poznámka:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Toto Vyhlásenie o začlenení (DOI) NIE JE použiteľné pre použitie s ovládačom OEM AC, okrem UR16e s ovládačom OEM DC. Pozrite si označenie riadiacej skrinky.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Sériové číslo:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Od 20235000000 a vyššie<br>rok e-Series 3=UR3e, 5=UR5e, 7=UR7e, 0=UR10e (10kg užitočné zaťaženie), 1=UR12e, 2=UR10e (12,5 kg), 6=UR16e postupné číslovanie, ktoré sa každý rok začína od 0                                                                                                                                                                                                                            |
| Zabudovanie:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Roboty Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e a UR16e) možno uvádzať do prevádzky len po zabudovaní do finálneho skompletizovaného stroja (aplikácie robota alebo bunky), ktorý je v súlade so smernicou o strojových zariadeniach a inými platnými smernicami.                                                                                                                                    |
| <b>Vyhlasuje sa, že vyššie uvedené produkty v dodanom stave spĺňajú smernice opísané nižšie.</b><br>Keď je tento čiastočne dokončený stroj integrovaný a stáva sa kompletným strojom, integrátor je zodpovedný za to, aby dokončený stroj spĺňal všetky platné smernice, aby bol označený značkou CE a aby bolo poskytnuté vyhlásenie o zhode (DOC). |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| I. Smernica o strojových zariadeniach 2006/42/ES                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Boli splnené tieto základné požiadavky:</b> 1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.4.1 s 3PE TP, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.1, 4.1.2.3, 4.1.3, 4.3.3, Príloha VI. Vyhlasuje sa, že príslušná technická dokumentácia bola vyhotovená v súlade s časťou B prílohy VII Smernice o strojových zariadeniach.                     |
| II. Smernica o nízkom napätí 2014/35/EÚ                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Pozrite si smernicu o nízkom napätí a použité harmonizované normy nižšie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| III. Smernica EMC 2014/30/EÚ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Pozrite si smernicu EMC a použité harmonizované normy nižšie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pozrite si na použité harmonizované normy, ako sa uvádza v článku 7 (ods. 2) smerníc MD a LV a v článku 6 smernice EMC:                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
| (I) EN ISO 10218-1:2011 *<br>(I) EN ISO 12100:2010<br>(I) EN IEC 60204-1:2018 podľa konkrétneho prípadu<br>(I) EN ISO 13849-1:2015 *<br>vydanie 2023 neobsahuje žiadne relevantné zmeny<br>(I) EN ISO 13849-2:2012<br>* Pozrite si certifikáty TÜV Rheinland | (I) EN ISO 13850:2015<br>(I) EN ISO 13732-1:2008 podľa konkrétneho prípadu<br>(II) EN IEC 60320-1:2021<br>(II) EN IEC 60664-1:2006 & 2020<br>(I)(II) EN 60947-5-5:1997+A2:2017<br>(II) EN IEC 60947-5-8:2021 | (III) EN 61000-3-3: 2013<br>(III) EN 61000-6-1:2007 & 2019<br>LEN UR3e, UR5e a UR7e<br>(III) EN 61000-6-2:2005 & 2019<br>(III) EN IEC 61000-6-3:2007 & 2021<br>LEN UR3e, UR5e a UR7e |
| Odkaz na ostatné použité technické normy a technické špecifikácie:                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
| (I) ISO 9409-1:2004 [Typ 50-4-M6]<br>(I) ISO/TS 15066:2016 podľa konkrétneho prípadu<br>(III) EN 60068-2-1: 2007<br>(III) EN 60068-2-2:2007                                                                                                                  | (III) EN 60068-2-27:2009<br>(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019<br>EN 60529:1991/A2/AC:2019<br>(III) EN IEC 61000-3-2:2019/A2:2024                                                                              | (III) EN IEC 61000-6-4:2023<br>(III) EN 61326-3-1: 2017<br>[Priemyselné lokality SIL 2]<br>(II) IEC 61784-3:2021/AMD1:2024 [SIL2]                                                    |
| Výrobca alebo jeho oprávnený zástupca v reakcii na odôvodnenú žiadosť vnútroštátnych orgánov poskytne príslušné informácie o čiastočne skompletizovanom strojovom zariadení.                                                                                 |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |
| Schválenie systému úplného zabezpečenia kvality notifikovaným orgánom Bureau Veritas: certifikát ISO 9001 #DK019348, certifikát ISO 14001 DK019349 a certifikát ISO 45001 #DK019350.                                                                         |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                      |

Odense, Dánsko, 5. decembra 2025



#### UPOZORNENIE

Toto Vyhlásenie o začlenení (DOI) sa môže zmeniť bez predchádzajúceho upozornenia. Najnovšie Toto Vyhlásenie o začlenení (DOI) nájdete v najnovšej používateľskej príručke a DOI na webovej lokalite UR.

## 18.3. Certifikácie UR12e

### Popis

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

## Certifikáty

|                                                                                     |               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | TÜV Rheinland | Certifikáty TÜV Rheinland podľa STN EN ISO 10218-1 a STN EN ISO 13849-1. Spoločnosť TÜV Rheinland sa zasadzuje za bezpečnosť a kvalitu prakticky vo všetkých oblastiach podnikania a života. Spoločnosť bola založená pred 150 rokmi a je jedným z popredných svetových poskytovateľov testovacích služieb. |
|    | TÜV Rheinland | Značka cTUV označuje, že výrobok spĺňa kanadské bezpečnostné normy, čím preukazuje súlad s kanadskými normami elektrickej bezpečnosti.                                                                                                                                                                      |
|    | CHINA RoHS    | Produkty spoločnosti Universal Robots spĺňajú požiadavky čínskej smernice RoHS na kontrolu znečistenia spôsobeného elektronickými informačnými produktmi. K dispozícii je tabuľka s vyhlásením o produkte.                                                                                                  |
|    | KCs           | Produkty spoločnosti Universal Robots boli posúdené a spĺňajú bezpečnostné normy KOSHA.                                                                                                                                                                                                                     |
|  | KC            | Produkty spoločnosti Universal Robots boli vyhodnotené z hľadiska súladu s kórejskými požiadavkami EMC.                                                                                                                                                                                                     |
|  | Delta         | Produkty spoločnosti Universal Robots sú testované spoločnosťou DELTA.                                                                                                                                                                                                                                      |

Certifikáty  
externých  
dodávateľov

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

Certifikát  
testovania  
výrobcom

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

**Vyhlásenia podľa smerníc EÚ** Hoci sú relevantné predovšetkým v Európe, niektoré krajiny mimo nej uznávajú a/alebo si vyžadujú smernice EÚ. Európske smernice sú k dispozícii na oficiálnej stránke: <http://eur-lex.europa.eu>. Podľa smernice o strojoch a strojových zariadeniach sú roboty Universal Robots čiastočne zmontovaným strojom a ako takým sa im nepriraduje označenie CE. Vyhlásenie o začlenení (DOI) podľa smernice o strojových zariadeniach nájdete v kapitole Vyhlásenia a certifikáty.

---

**EU REACH** Náš produkt obsahuje komponenty, konkrétne modré plastové viečka (poháre) a sivé plastové časti, ktoré obsahujú látky uvedené na zozname kandidátskych látok EÚ podľa nariadenia REACH (0,1 % hm.). Pre viac informácií si prečítajte dokument o globálnej zhode, ktorý je k dispozícii na stiahnutie na našej webovej stránke. Tieto informácie sú poskytované v súlade s povinnosťami vyplývajúcimi z nariadenia REACH EÚ pre výrobky uvádzané na trh EÚ. Používajte náš produkt podľa určenia a dodržiavajte všetky prevádzkové a bezpečnostné pokyny uvedené v tejto príručke. Ďalšie podrobnosti nájdete v oficiálnom nariadení REACH (konsolidované znenie: 32006R1907). Ak máte otázky týkajúce sa bezpečnosti produktov, kontaktujte nás na adrese: [ProductCompliance@teradyne-robotics.com](mailto:ProductCompliance@teradyne-robotics.com).

---



## 18.4. Certifikáty UR12e

**TÜV  
Rheinland**

Page 1

# Certificate

---

**Certificate no.** T 72503111 0001

**License Holder:**  
Universal Robots A/S  
Energivej 51  
5260 Odense S  
Denmark

**Manufacturing Plant:**  
See additional page(s) for the listing of 3 factories

**Report Number:** 31875333 027

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

**Client Reference:** Roberta Nelson Shea

**Product Information**

**Certified Product:** Industrial Robot

**Model Designation:** UR3, UR5, UR10, UR15, UR20, UR30, UR3e, UR5e, UR7e, UR10e, UR12e, UR16e, UR8 Long, UR18

**Technical Data:**

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

Special Remarks: The robot is only a component in a final robot application, collaborative or non-collaborative. The final application/installation must comply with EN ISO 10218-2. Certificate is only valid within used in conjunction with the UR Control Box, with or without a UR Teach Pendant. Includes optional IMMI accessory. The following safety functions have been evaluated and determined to meet PLd Cat. 3 per EN ISO 13849-1:2015:

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

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

**Remarks:** Replaces Certificate T72501672.

**Appendix:** 1, 1-68

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

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

www.tuv.com


**TÜVRheinland®**



China  
RoHS

Management Methods for Controlling Pollution  
by Electronic Information Products  
Product Declaration Table For Toxic or Hazardous Substances

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



| Product/Part Name<br>产品/部件名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Toxic and Hazardous Substances and Elements<br>有毒有害物质或元素 |                   |                   |                                  |                                        |                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 铅<br>Lead (Pb)                                           | 汞<br>Mercury (Hg) | 镉<br>Cadmium (Cd) | 六价<br>Hexavalent Chromium (Cr+6) | 多溴联苯<br>Polybrominated biphenyls (PBB) | 多溴二苯醚<br>Polybrominated diphenyl ethers (PBDE) |
| UR Robots<br>机器人：基本系统<br>UR3 / UR5 / UR10 /<br>UR3e / UR5e / UR7e<br>UR10e / UR12e /<br>UR16e / UR15e /<br>UR20 / UR30                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | X                                                        | O                 | X                 | O                                | X                                      | X                                              |
| <p>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.<br/>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。</p> <p>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.<br/>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。<br/>(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。)</p> <p>Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period:<br/>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:<br/>Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces<br/>电子驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口<br/>Refer to product manual for detailed conditions of use.<br/>详细使用情况请阅读产品手册。</p> <p>Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability.<br/>Universal Robots 鼓励回收再利用所有的电子信息产品,但 Universal Robots 不负任何责任或义务</p> |                                                          |                   |                   |                                  |                                        |                                                |

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](http://www.universal-robots.com/about-universal-robots/social-responsibility) and [www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility](http://www.teradyne.com/company/corporate-social-responsibility), as the same may be amended by Teradyne or Universal Robots.

## Registrácia KC

43A7-212A-D7CC-2089

| <b>방송통신기자재등의 적합등록증</b><br><i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 상호 또는 성명<br>Trade Name or Registrant                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Universal Robots A/S     |
| 기자재명칭(제품명칭)<br>Equipment Name                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Industrial Robot         |
| 기기부호/추가 기기부호<br>Equipment code<br>/Additional Equipment code                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | IND                      |
| 기본모델명<br>Basic Model Number                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | UR12e                    |
| 파생모델명<br>Series Model Number                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |
| 등록번호<br>Registration No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | R-R-URK-UR12e            |
| 제조자/제조국가<br>Manufacturer/Country of Origin                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Universal Robots A/S/덴마크 |
| 등록연월일<br>Date of Registration                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2025-10-23               |
| 기타<br>Others                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |
| <p>위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다.<br/> It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act.</p> <p style="text-align: right;">2025년(Year) 10월(Month) 23일(Day)</p> <p style="text-align: right;">국립전파연구원장</p> <p style="text-align: right;">Director General of National Radio Research Agency</p> <p style="text-align: center;">※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "<b>적합성평가표시</b>" 를 부착하여 유통하여야 합니다.<br/> 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.</p> |                          |

**Bezpečnosť**  
**KC**

**자율안전확인 신고증명서**

|                   |         |                                   |         |                     |
|-------------------|---------|-----------------------------------|---------|---------------------|
| 신청인               | 사업장명    | Universal Robots A/S              | 사업장관리번호 | 2016E110079         |
|                   | 사업자등록번호 | 016E110079                        | 대표자 성명  | Jean-Pierre Hathout |
|                   | 소재지     | Energivej51, 5260 Odense SDenmark |         |                     |
| 자율안전인증대상 기계 · 기구명 |         |                                   |         |                     |
| 형식(규격)            |         | UR12e                             | 용량(등급)  | 산업용로봇<br>6 axis     |
| 자율안전확인번호          |         | 25-AB2EQ-02417                    |         |                     |
| 제조사               |         | Universal Robots A/S              |         |                     |
| 소재지               |         | Energivej51, 5260 Odense SDenmark |         |                     |

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

2025년 11월 25일

한국산업안전보건공단 이사장



# 19. Tabuľky s bezpečnostnými funkciami

## Popis

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

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

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

Ak dôjde k prekročeniu akéhokoľvek limitu bezpečnostnej funkcie alebo sa zistí porucha v bezpečnostnej funkcii alebo bezpečnostnej časti riadiaceho systému, UR definuje bezpečný stav ako zastavenie s odpojením výkonu pohonu (buď okamžité zastavenie kategórie 1 alebo 0<sup>4</sup>).

## SF1

1, 2, 3, 4

### Núdzové zastavenie (ISO 13850)

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Čo sa stane?                         | Tolerancia | Vplyvy                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------|
| Stlačenie tlačidla Estop PB na ovládači <sup>1</sup> alebo externého tlačidla Estop (ak používate bezpečnostný vstup Estop) má za následok zastavenie Kategórie 1 <sup>4</sup> s odpojením napájania od pohonov robota a vstupov/výstupov nástroja. Vstupy a výstupy ovládača sú „nízke“.<br>Príkaz <sup>1</sup> zastaví všetky kĺby a po tom, ako sa všetky kĺby dostanú do monitorovaného stavu zastavenia, sa odpojí napájanie. Pozri: Bezpečnostné funkcie Čas zastavenia a Vzdialenosť zastavenia <sup>5</sup> .<br><b>POUŽÍVAJTE IBA V NÚDZOVÝCH PRÍPADOCH</b> , nesmie sa používať na zabezpečenie, pretože aktivácia vyžaduje manuálny zásah. | Kategória zastavenia 1 (IEC 60204-1) | --         | Robot, vstupy/výstupy nástroja robota a vstupy/výstupy ovládača |

## SF2

3, 5

### Ochranné zastavenie

(Ochranné zastavenie podľa ISO 10218-1\*)  
\*Pred rokom 2006 sa nazývalo „bezpečnostné zastavenie“ alebo „ochranné zastavenie“

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

### Obnovenie ochranného zastavenia

| Popis                                                                                                                                                                                  | Čo sa stane?                | Tolerancia | Vplyvy |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------|--------|
| Pri konfigurácii pre ochranný reset a prechode externých resetovacích pripojení z nízkej na vysokú úroveň sa ochranné zastavenie resetuje. Bezpečnostný vstup na spustenie resetu SF2. | <b>Obnoviť vstup na SF2</b> | --         | Robot  |

**SF3**  
**Limit polohy**  
**kĺbu**  
**(softvérové**  
**obmedzenie**  
**osí)**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Čo sa stane?                                                                                                                                                                                                             | Tolerancia | Vplyvy      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Stanovuje horný a dolný limit pre povolené polohy kĺbu. Čas zastavenia a vzdialenosť sa neberú do úvahy, pretože limity nebudú porušené. Každý kĺb môže mať svoje vlastné limity. <i>Priamo obmedzuje súbor povolených polôh kĺbov, v rámci ktorých sa môžu kĺby pohybovať. Je certifikovaný z hľadiska bezpečnosti pre obmedzenie mäkkých osí a priestoru podľa normy ISO 10218-1:2011, 5.12.3.</i> | <b>Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.</b><br>Rýchlosť by sa mohla znížiť, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu.<br>Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu. | 5°         | Kĺb (každý) |

**SF4**  
**Limit**  
**rýchlosti**  
**kĺbu**

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

**Limit**  
**krútiaceho**  
**momentu kĺbu**

Prekročenie limitu vnútorného krútiaceho momentu kĺbu (každý kĺb) má za následok zastavenie kat. 0<sup>4</sup>. Táto bezpečnostná funkcia nie je prístupná používateľovi. Ide o továrenské nastavenie. NEZOBRAZUJE sa ako tu, pretože neexistujú žiadne používateľské nastavenia.

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

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Čo sa stane?                                                                                                                                                                                     | Tolerancia | Vplyvy                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------|
| Monitoruje polohu <b>TCP</b> (pozícia a orientácia) a zabráni prekročeniu bezpečnostnej roviny alebo limitu polohy TCP.<br>Možné sú viaceré limity pozície (príruba nástroja, koleno a až 2 konfigurovateľné body korekcie nástroja s polomerom)<br>Orientácia obmedzená odchýlkou od smeru funkcie Z príruby nástroja alebo TCP.<br><i>Dve časti. (1) sú bezpečnostné roviny na obmedzenie možných polôh TCP. (2) je limit orientácie TCP, ktorý sa zadáva ako povolený smer a tolerancia. To poskytuje zóny začlenenia/vylúčenia TCP a zášťtia kvôli bezpečnostným rovinám.</i> | Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu. Otáčky alebo krútiace momenty by sa mohli znížiť tak, aby pohyb neprekročil žiadnu hranicu nastavenú pre SF 5, SF 6, SF 7 alebo SF 8. | 3° 40 mm   | TCP<br>Príruba nástroja<br>Lakeť |

### SF6 Rýchlostný limit TCP a kĺbu

| Popis                                                                                                                                                                                                                            | Čo sa stane?                                                                                                                                           | Tolerancia | Vplyvy |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Monitoruje rýchlosť <b>TCP a kĺbu</b> , aby sa zabránilo prekročeniu rýchlostného limitu. Ekvivalent monitorovania celého ramena, pretože úseky medzi TCP a kĺbom sa nemôžu pohybovať rýchlejšie ako koncové body týchto úsekov. | Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu.<br><br><b>Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.</b> | 50 mm/s    | TCP    |

### SF7 Limit sily (TCP)

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

### SF8 Limit hybnosti

| Popis                                                                                                                  | Čo sa stane?                                                                                                                                           | Tolerancia | Vplyvy |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Limit hybnosti je veľmi užitočný na obmedzenie prechodných nárazov.<br><i>Limit hybnosti ovplyvňuje celého robota.</i> | Spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu akéhokoľvek limitu.<br><br><b>Nedovolí, aby pohyb prekročil akékoľvek nastavenie limitu.</b> | 3 kg m/s   | Robot  |

### SF9 Limit výkonu

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

**SF10**  
**Výstupy**  
**zastavenia**  
**robota UR**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Čo sa stane                                                                                            | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| <p>Ak je nakonfigurovaný na výstup zastavenia robota a dôjde k zastaveniu robota, dvojité výstupy sú NÍZKE. Ak nie je spustené zastavenie robota, duálne výstupy sú vysoké. Impulzy sa nepoužívajú, ale sú tolerované. Informácie o integrovanej bezpečnostnej funkcii nájdete v poznámke pod čiarou.<sup>6</sup></p> <p>Tieto duálne výstupy menia stav pre akýkoľvek externý Estop, ktorý je pripojený ku konfigurovateľným bezpečnostným vstupom, kde je tento vstup nakonfigurovaný ako vstup núdzového zastavenia.</p> <p>V prípade výstupu zastavenia sa validácia vykonáva na externom zariadení, pretože výstup UR je vstupom do tejto externej bezpečnostnej funkcie zastavenia pre externé zariadenie.</p> | Dvojité výstupy prejdú do nízkeho stavu v prípade zastavenia, ak sú nastavené konfigurovateľné výstupy | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam |
| <div>  <b>UPOZORNENIE</b><br/>           Tento výstup zastavenia nie je pripojený k IMMI (rozhranie vstrekovacieho stroja), aby sa zabránilo nevratnému zastaveniu.         </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                        |            |                                                 |

**SF11**  
**Bezpečnostná**  
**funkcia**  
**„pohybu“ s**  
**digitálnymi**  
**výstupmi**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                               | Čo sa stane                                                              | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| Kedykoľvek sa robot pohybuje, duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. Pri nehybnom stave sú výstupy VYSOKÉ. Funkčná bezpečnosť sa vzťahuje na to, čo je vo vnútri robota UR. Informácie o integrovanej bezpečnostnej funkcii nájdete v poznámke pod čiarou. <sup>6</sup> | Dvojité výstupy sú nízke počas pohybu a vysoké, keď nie je žiadny pohyb. | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam |

**SF12**  
**Bezpečnostná**  
**funkcia**  
**„nezastavenie“ s**  
**digitálnymi**  
**výstupmi**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Čo sa stane?                                                                                 | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| Keď je robot v stave ZASTAVENIA (v procese zastavovania alebo v stave státia), duálne digitálne výstupy sú VYSOKÉ. Keď sú výstupy NÍZKE, robot NIE je v procese zastavovania a NIE je v stave zastavenia. Informácie o integrovanej bezpečnostnej funkcii nájdete v poznámke pod čiarou. <sup>6</sup> | Dvojité výstupy sú vysoké, keď je robot buď v procese zastavovania, alebo v stave zastavenia | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam |

**SF13**  
**Bezpečnostná**  
**funkcia „Aktívny**  
**znížený režim“ s**  
**digitálnymi**  
**výstupmi**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                        | Čo sa stane?                                                | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| Keď sú aktívne (alebo iniciované) znížené nastavenia bezpečnostných funkcií, duálne digitálne výstupy sú NÍZKE. Funkčná bezpečnosť sa vzťahuje na to, čo je vo vnútri robota UR. Informácie o integrovanej bezpečnostnej funkcii nájdete v poznámke pod čiarou. <sup>6</sup> | Dvojité výstupy sú nízke, keď sú aktívne znížené nastavenia | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam |

**SF14**  
**Bezpečnostná funkcia**  
**„Neaktívny znížený režim“ s digitálnym výstupom**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Čo sa stane?                                                     | Tolerancia | Vplyvy?                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------|
| Ak NIE SÚ aktívne (alebo nie sú iniciované) znížené nastavenia bezpečnostných funkcií robota, digitálne výstupy sú NÍZKE. Hodnotenie funkčnej bezpečnosti sa vzťahuje na to, čo je zahrnuté v robote UR. Informácie o integrovanej bezpečnostnej funkcii nájdete v poznámke pod čiarou nižšie. <sup>6</sup> | Dvojité výstupy sú nízke, keď NIE SÚ aktívne znížené nastavenia. | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam. |

**„Znížená aktivita“ vstupu Zmena nastavení parametrov SF**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Vplyvy       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <p>Znížený režim nie je režim. Ide o zmenu nastavení iniciovanú:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interne bezpečnostnou rovinou/hranicou (začína pri 2 cm od roviny a znížené nastavenia sa dosiahnu do 2 cm od roviny) alebo</li> <li>externe pomocou externého vstupu, ktorý dosiahne znížené nastavenia do 500 ms od spúšťačieho vstupu.</li> </ul> <p>Keď sú externé pripojenia nízke, spustí sa znížený režim. Funkcia „Reduced Active“ aktivuje všetky znížené limity.</p> <p>Znížený režim nie je bezpečnostnou funkciou. Znížený režim je prostriedkom parametrizácie bezpečnostných funkcií.</p> <p>Zníženie je zmena stavu, ktorá ovplyvňuje nastavenia nasledujúcich bezpečnostných funkcií: poloha kĺbu, rýchlosť kĺbu, poloha TCP, rýchlosť TCP, sila TCP, hybnosť, výkon, čas zastavenia a brzdná dráha.</p> <p>Overte a potvrdte všetky nastavenia parametrov pre aplikáciu robota.</p> | <b>Robot</b> |

**SF15**  
**Časový limit zastavenia**

| Popis                                                                                                                                                                                            | Čo sa stane?                                                                                                                                          | Tolerancia | Vplyvy |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Monitorovanie podmienok v reálnom čase tak, aby nebol prekročený časový limit zastavenia. Rýchlosť robota je obmedzená, aby sa zabezpečilo, že sa neprekročí limit času zastavenia. <sup>7</sup> | <b>Nedovolí, aby skutočné zastavenie prekročilo nastavený limit.</b><br>Spôsobí zníženie rýchlosti alebo zastavenie robota, aby sa limit NEPREKROČIL. | 50 ms      | Robot  |

**SF16**  
**Limit brzdné dráhy**

| Popis                                                                                                                                                                                    | Čo sa stane?                                                                                                                                          | Tolerancia | Vplyvy |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| Monitorovanie podmienok v reálnom čase tak, aby nebol prekročený limit brzdné dráhy. Rýchlosť robota je obmedzená, aby sa zabezpečilo, že sa neprekročí limit brzdné dráhy. <sup>7</sup> | <b>Nedovolí, aby skutočné zastavenie prekročilo nastavený limit.</b><br>Spôsobí zníženie rýchlosti alebo zastavenie robota, aby sa limit NEPREKROČIL. | 40 mm      | Robot  |



**SF17**  
**Bezpečná**  
**predvolená**  
**poloha**  
**„monitorovaná**  
**poloha“**

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

**VSTUP**  
**spínača**  
**režimov**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Čo sa stane? | Vplyvy |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------|
| Keď sú externé pripojenia nízke, je aktívny automatický režim (spustený). Keď je vysoká, režim je programovanie/učenie.<br><b>Odporúčanie:</b> Používajte s pomocným zariadením, t. j. UR prenosný terminál s integrovaným 3-polohovým povoľovacím zariadením.<br>Pri učení/programovaní je rýchlosť TCP spočiatku obmedzená na 250 mm/s. Rýchlosť je možné manuálne zvýšiť pomocou „posúvača rýchlosti“ TP, ale po aktivácii povoľovacieho zariadenia sa obmedzenie rýchlosti resetuje na 250 mm/s. | Vstup do SF2 | Robot  |

**SF18**  
**(trojpolohové**  
**povoľovacie**  
**zariadenie)**  
**Vstupy**  
**bezpečnostných**  
**funkcií** <sup>8</sup>

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Čo sa stane?                                                                                                                           | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| <b>trojpolohové povoľovacie zariadenie<sup>9</sup> má 3 polohy spínača: vypnuté, zapnuté, vypnuté</b> (v poradí aktivácie pri stlačení).<br>Po úplnom uvoľnení je zariadenie vypnuté. Po stlačení do stredovej polohy sa zapne. Úplné stlačenie vedie k vypnutému stavu.<br>Keď je trojpolohové povoľovacie zariadenie ZAPNUTÉ, pohyb je povolený.<br><b>V manuálnom režime</b> a keď je externé pripojenie pomocného zariadenia VYPNUTÉ, bezpečnostný systém interne spustí SF2, čo je kategória zastavenia 2.<br><b>Odporúčanie:</b> Používajte s prepínačom režimov ako bezpečnostný vstup. <sup>10</sup> | <b>V manuálnom režime, keď je vstup SF18 NÍZKE, SF2 sa spustí interne.</b><br>Kategória zastavenia 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2) | N/A        | <b>Robot a externé pripojenie k SF19 a SF20</b> |

**SF19**  
**3PE**  
(Trojpolohové  
povoľovacie  
zariadenie)  
**Bezpečnostná**  
**funkcia<sup>8</sup> s**  
**digitálnymi**  
**výstupmi**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Čo sa stane?                                                                                                                                                               | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| <p><b>V automatickom režime („chod“) sú výstupy SF19 VYSOKÉ.</b></p> <p><b>V manuálnom režime</b> a keď je akékoľvek povoľovacie zariadenie<sup>11</sup> v stave VYPNUTÉ (nie je v strednej polohe ZAPNUTÉ, čo znamená, že povoľovacie zariadenie je uvoľnené alebo úplne stlačené), spustí sa SF2, čo spôsobí zastavenie kategórie 2 (SS2) a výstupy SF19 sú NÍZKE.<sup>8</sup></p> <p><b>V manuálnom režime, keď sa používa Voľný chod a 3PE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ak je Voľný chod</b> aktivovaný a <ul style="list-style-type: none"> <li><u>VŠETKY</u> 3PE sú v stave VYP, výstupy SF19 sú VYSOKÉ.</li> <li><u>Akýkoľvek</u> 3PE je v stave ZAP, výstupy SF19 sú NÍZKE.</li> </ul> </li> <li><b>Ak nie je aktivovaná funkcia Voľný chod a</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>VŠETKY</u> 3PE sú v stave ZAP, výstupy SF19 sú VYSOKÉ.</li> <li><u>Akýkoľvek</u> 3PE je v stave VYP, výstupy SF19 sú NÍZKE.</li> </ul> </li> </ul> | <p><b>V manuálnom režime, keď je 3PE v stave vypnutia, výstupy sú NÍZKE a SF2 je spúšťaný interne.</b></p> <p>Kategória zastavenia 2 (IEC 60204-1) SS2 (IEC 61800-5-2)</p> | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam |

**SF20**  
**3PE (3-**  
**polohové**  
**povoľovacie**  
**zariadenie)**  
**„stav NOT“**  
**Bezpečnostná**  
**funkcia<sup>8</sup> s**  
**digitálnymi**  
**výstupmi**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Čo sa stane?                                                                     | Tolerancia | Vplyvy                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------|
| <p><b>V automatickom režime („chod“) sú výstupy SF20 NÍZKE.</b></p> <p><b>V manuálnom režime</b> a keď je akékoľvek povoľovacie zariadenie<sup>11</sup> v stave VYPNUTÉ (nie je v strednej polohe ZAPNUTÉ, čo znamená, že povoľovacie zariadenie je uvoľnené alebo úplne stlačené), výstupy SF20 sú Vysoké.<sup>7</sup></p> <p><b>V manuálnom režime, keď sa používa Voľný chod a 3PE:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ak je Voľný chod</b> aktivovaný a: <ul style="list-style-type: none"> <li><u>VŠETKY</u> 3PE sú v stave VYP, výstupy SF20 sú NÍZKE.</li> <li><u>Akýkoľvek</u> 3PE je v stave ZAP, potom sú výstupy SF20 VYSOKÉ.</li> </ul> </li> <li><b>Ak nie je aktivovaná funkcia Voľný chod a:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>VŠETKY</u> 3PE sú v stave ZAP, výstupy SF20 sú NÍZKE.</li> <li><u>Akýkoľvek</u> 3PE je v stave VYP, výstupy SF20 sú VYSOKÉ.</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Poznámka:</b> SF20 je invertovaná verzia SF19, kde je výstupný stav logicky obrátený v porovnaní s SF19.</p> | <p><b>V manuálnom režime, keď je 3PE v stave Vypnuté, sú výstupy VYSOKÉ.</b></p> | N/A        | Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam |

**SF21**  
**Limit**  
**utiahnutia**  
**zápästia**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Čo sa stane?                                                      | Tolerancia | Vplyvy |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|--------|
| <p>Monitoruje krútiaci moment zápästných kĺbov, aby sa zabránilo vysokým upínacím momentom. Nedovolí, aby limit upínacieho momentu zápästia prekročil stanovenú hodnotu.</p> <div>  <p><b>UPOZORNENIE</b></p> <p>Túto bezpečnostnú funkciu je možné nakonfigurovať tak, aby bola deaktivovaná.</p> </div> | <p><b>Spôsobí zastavenie robota, aby sa NEPREKROČIL limit</b></p> | N/A        | Robot  |

**SF22**  
**Výstupy**  
**aktivované**  
**bezpečnostnou**  
**rovinou (SF5)**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Čo sa stane?                                                                                       | Tolerancia                                 | Vplyvy                                                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <p>Vždy, keď monitorovaná pozícia TCP prekročí bezpečnostnú rovinu, sú duálne výstupy v stave LOW.</p> <p>Viacnásobné pozície môžu aktivovať duálne výstupy (príruba nástroja, lakeť a až 2 konfigurovateľné body posunu nástroja s polomerom)</p> <p>Ďalšie informácie nájdete v časti Obmedzenie polohy nástroja.</p> | <p><b>Výstupy sú na úrovni LOW, keď monitorovaná pozícia TCP prekročí bezpečnostnú rovinu.</b></p> | <p><b>40 mm</b></p> <p>rovnaké ako SF5</p> | <p><b>Externé pripojenie k logike a/alebo zariadeniam</b></p> |

**SF23**  
**Bezpečnostná**  
**rovina (SF5)**  
**aktivovaná**  
**vstupmi**

| Popis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Čo sa stane?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tolerancia                               | Vplyvy                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Keď sú oba VSTUPY:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• VYSOKÁ. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorovaná pozícia TCP sa môže voľne pohybovať.</li> </ul> </li> <li>• LOW. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Účelom bezpečnostnej funkcie je zabrániť tomu, aby monitorovaná pozícia TCP ( ) prekročila bezpečnostnú rovinu. To však nie je možné, ak nie je dostatok času alebo vzdialenosti na zastavenie.</li> <li>• Ak sledovaná pozícia TCP už prekročila bezpečnostnú rovinu alebo sa chystá prekročiť bezpečnostnú rovinu, robot sa zastaví podľa nastavení času zastavenia a obmedzenia vzdialenosti zastavenia.</li> </ul> </li> </ul> <p>Ďalšie informácie nájdete v časti Obmedzenie polohy nástroja.</p> | <p>Po zapnutí</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oba vstupy sú na úrovni LOW a</li> <li>• monitorovaná pozícia TCP sa pohybuje smerom k bezpečnostnej rovine a</li> <li>• ak je dostatok času alebo vzdialenosti na zastavenie pred dosiahnutím bezpečnostnej roviny, spustí sa zastavenie robota, aby sa zabránilo prekročeniu bezpečnostnej roviny.</li> </ul> <p>Ak nie je dostatok času alebo vzdialenosti na zastavenie pred dosiahnutím bezpečnostnej roviny, spustí sa zastavenie robota, ktoré bude v súlade s nastaveniami konfigurovaného času zastavenia a limitu vzdialenosti zastavenia. Monitorovaná pozícia TCP však prekročí bezpečnostnú rovinu.</p> | <p><b>40 mm</b><br/> rovnaké ako SF5</p> | <p><b>TCP</b><br/> <b>Príruba</b><br/> <b>nástroja</b><br/> <b>Lakeť</b></p> |

**Tabuľka 1**  
**poznámok**  
**pod čiarou**

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

<sup>2</sup>**Overenie núdzového zastavenia:** tlačidlo núdzového zastavenia na prenosnom termináli sa vyhodnotí v rámci terminálu a potom sa oznámi<sup>1</sup> bezpečnostnej riadiacej jednotke prostredníctvom komunikácie SIL2. Ak chcete overiť funkčnosť núdzového zastavenia na prenosnom termináli, stlačte tlačidlo Núdzového zastavenia na termináli a overte, či sa vykoná núdzové zastavenie. Tým sa overí, či je núdzové zastavenie pripojené k terminálu, či núdzové zastavenie funguje tak, ako má, a či je terminál pripojený k ovládaču.

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

<sup>4</sup>**Kategórie zastavenia** podľa IEC 60204-1 (NFPA79). Pre Estop sú povolené iba kategórie zastavenia 0 a 1.

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

<sup>5</sup>**Musí sa použiť bezpečnostná funkcia Čas zastavenia a Vzdialenosť zastavenia.** Pri použití nie je potrebné pravidelné overovanie výkonu zastavenia.

<sup>6</sup>**Ak je bezpečnostná funkcia robota** „integrovaná“ alebo „prepojená“ s externým zariadením, prístrojmi alebo logikou, výsledná integrovaná bezpečnostná funkcia má PFH, ktorý je súčtom všetkých hodnôt PFH, vrátane hodnoty PFH bezpečnostnej funkcie robota.

<sup>7</sup> Schopnosť zastavenia robota v danom pohybe(pohyboch) je nepretržite monitorovaná, aby sa zabránilo pohybom, ktoré by prekročili limit zastavenia. Ak hrozí, že čas potrebný na zastavenie robota prekročí časový limit, rýchlosť pohybu sa zníži, aby sa zabezpečilo, že limit nebude prekročený. Spustí sa zastavenie, aby sa zabránilo prekročeniu limitu.

<sup>8</sup> Pre integrované hodnotenie funkčnej bezpečnosti s externým bezpečnostným riadiacim systémom pridajte PFH tohto bezpečnostného výstupu k PFH externého bezpečnostného riadiaceho systému. Bezpečnostná funkcia a jej spustenie zastavenia sú zahrnuté v hodnote PFH pre túto SF.

<sup>9</sup> Povoľovacie zariadenie môže byť umiestnené na prenosnom termináli alebo externé pripojené k vstupu aktivačnej funkcie (SF18).

<sup>10</sup> Pri použití 3-polohového povoľovacieho zariadenia sa odporúča použiť externý prepínač režimov. Ak sa nepoužíva externý prepínač režimov a nie je pripojený k bezpečnostným vstupom, potom bude režim robota určený používateľským rozhraním. Ak je používateľské rozhranie v režime

- „automatický režim“, funkcia aktivácie nebude aktívna.
- „manuálny režim“, funkcia aktivácie bude aktívna. Je možné nakonfigurovať ochranu heslom pre zmenu režimu.

<sup>11</sup> Ak je akékoľvek povoľovacie zariadenie 3PE uvoľnené alebo úplne stlačené, bezpečnostná funkcia aktivácie 3 polôh je vypnutá (nie je v strednej polohe ZAP).

Názov softvéru: PolyScope X  
Verzia softvéru: 10.13  
Verzia tohto dokumentu je: 20.17.132



744-711-00



744-711-00