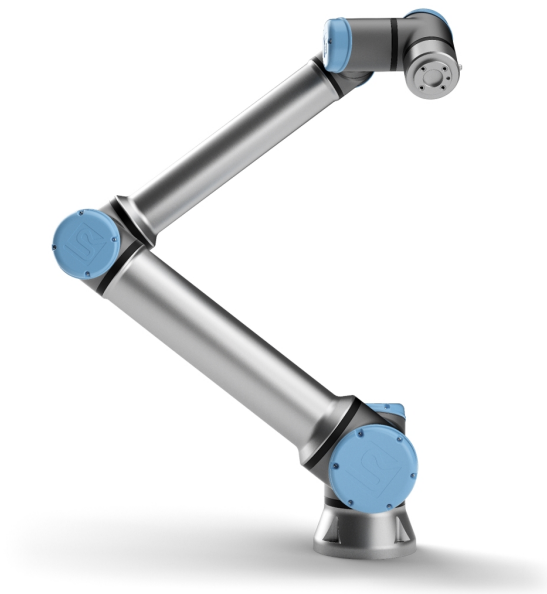




UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots e-Series
Felhasználói kézikönyv



UR10e

Az eredeti utasítások fordítása (hu)



Az itt található információ a(z) Universal Robots A/S tulajdonát képezi, és sem egészében, sem részben nem reprodukálható a(z) Universal Robots A/S előzetes írásbeli jóváhagyása nélkül. Az itt található információ értesítés nélkül változhat, és nem tekinthető a(z) Universal Robots A/S kötelezettség-vállalásaként. Ezt a dokumentumot időszakosan felülvizsgálják és átdolgozzák.

Universal Robots A/S nem vállal felelősséget a jelen dokumentumban előforduló esetleges hibákért vagy hiányokért.

Szerzői jog © 2009-2022 by Universal Robots A/S.

A(z) Universal Robots embléma a(z) Universal Robots A/S bejegyzett védjegye.



Tartalomjegyzék

1. Előszó	1
1.1. Mit tartalmaznak a dobozok?	2
1.2. Fontos biztonsági utasítások	3
1.3. Jelen kézikönyv olvasása	3
1.4. Hol található további információ?	3
1.4.1. UR+	3
1.4.2. UR fórumok	3
I. rész Hardvertelepítési kézikönyv	5
2. Biztonság	7
2.1. Előszó	7
2.2. Érvényesség és felelősség	7
2.3. A felelősség korlátozása	8
2.4. Figyelmeztető szimbólumok jelen kézikönyvben	8
2.5. Általános figyelmeztetések és óvintézkedések	9
2.6. Javasolt felhasználás	12
2.7. Kockázatértékelés	13
2.8. Használat előtti értékelés	15
2.9. Vészleállítás	15
2.10. Mozgatás motoros meghajtással nélkül	16
3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek	17
3.1. Előszó	17
3.2. Leállítási kategóriák	18
3.3. Konfigurálható biztonsági funkció	18
3.4. Biztonsági funkció	22
3.5. Módok	22
4. Mechanikai felhasználói felület	25
4.1. Előszó	25
4.2. A robot munkahelye	25
4.3. Talapzat	25
4.4. Maximális hasznos teher	29
4.4.1. A hasznos teher tehetetlensége	30
5. Elektromos felhasználói felület	31

5.1. Előszó	31
5.1.1. Vezérlődoboz-konzol	31
5.2. Ethernet	31
5.3. Elektromos figyelmeztetések és óvintézkedések	32
5.4. Vezérlő I/O	34
5.4.1. Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz	35
5.4.2. Biztonsági I/O	36
5.4.3. Általános célú digitális I/O	41
5.4.4. Digitális bemenet gombtól	41
5.4.5. Kommunikáció más gépekkel vagy PLC-kkel	41
5.4.6. Általános célú analóg I/O	42
5.4.7. Távoli KI/BE vezérlés	43
5.5. Hálózati csatlakozó	44
5.6. Robot csatlakozás: Robot kábel	46
5.6.1. Robotkábel csatlakozó	46
5.7. Robot csatlakozás: Alapkarima kábel	47
5.7.1. Alapkarima kábelcsatlakozó	47
5.8. Eszköz I/O	47
5.8.1. Eszköz tápegysége	49
5.8.2. Tápegység	49
5.8.3. Duális tűske tápegysége	49
5.8.4. Az eszköz digitális kimenetei	50
5.8.5. Az eszköz digitális bemenetei	51
5.8.6. Eszköz analóg bemenete	51
5.8.7. Eszközkommunikáció I/O	52
6. Karbantartás és javítás	55
6.1. Biztonsági utasítások	55
6.2. Takarítás	56
6.3. Ellenőrzés	56
6.3.1. Robotkar ellenőrzési terv	56
6.3.2. Robotkar szemrevételezése	57
6.3.3. Vezérlő doboz ellenőrzési ütemterv	58
6.3.4. Vezérlő doboz szemrevételezés	58
6.3.5. Szabadonfutó ellenőrzése	59
7. Szállítás	61
8. Ártalmatlanítás és környezet	63

9. Tanúsítványok	65
10. Leállítási idő és leállítási távolság	67
11. Nyilatkozatok és tanúsítványok	73
12. Nyilatkozatok és tanúsítványok(az eredeti fordítása)	75
13. Szavatossági tájékoztató	77
13.1. Termékjótállás	77
13.2. Felhasználói kézikönyv Jogi nyilatkozat	77
14. Tanúsítványok	79
15. Alkalmazott szabványok	88
16. Műszaki adatok	98
17. Biztonsági funkciók táblázatai	100
17.1. Table 1	100
17.2. Table 2	108
II. rész PolyScope kézikönyv	113
18. Előszó	115
18.1. Robotkar alapok	115
18.2. PolyScope alapok	115
18.2.1. Érintőképernyő	116
18.2.2. Fejléc ikonok/lapok	117
18.2.3. Lábléc gombjai	118
18.3. Telepítés	119
18.3.1. A robotkar és a vezérlődoboz telepítése	119
18.3.2. A vezérlődoboz be-/kikapcsolása	119
18.4. Inicializálás	120
18.4.1. A robotkar indítása	121
18.5. Gyors rendszerindítás	121
18.6. Az első program	122
18.7. A robot regisztrációs és licencfájljai	123
18.7.1. Távoli TCP & Szerszámpálya URCap aktiválása az interneten	123
18.7.2. A szoftverlicencek aktiválása a myUR-on keresztül	124
18.7.3. Szoftverlicencek deaktiválása	125
18.8. Robot kiberbiztonság	125
18.8.1. A kiberbiztonság előfeltételei	125
18.8.2. A kiberbiztonság szigorítása	126
19. Szabad mozgató	127

19.1. A szabadonfutó engedélyezése: általános hordozható kezelőegység	128
19.1.1. Használja a Freedrive gombot	129
19.1.2. Használja a Szabadonfutó (Freedrive) gombot a Mozgatás fül képernyőn	129
19.2. A szabadonfutó engedélyezése: 3PE hordozható kezelőegység	129
20. Hátramenet	131
20.1. Hátramenet engedélyezése: általános hordozható kezelőegység	131
20.2. Hátramenet engedélyezése: 3PE hordozható kezelőegység	131
20.3. Hátramenet mód ellenőrzése	131
21. Működési mód kiválasztása	135
21.1. Működési módok	135
21.2. Háromhelyzetű engedélyező eszköz	137
21.2.1. Manuális nagy sebesség	137
22. Biztonsági konfiguráció	139
22.1. Biztonsági beállítások alapjai	139
22.1.1. Biztonsági konfiguráció elérése	139
22.2. Biztonsági jelszó beállítása	140
22.3. A biztonsági konfiguráció módosítása	140
22.4. Új biztonsági konfiguráció alkalmazása	141
22.5. Biztonsági ellenőrzőösszeg	141
22.6. Biztonsági menü-beállítások	141
22.7. Robothatárértékek	141
22.8. Biztonsági módok	143
22.9. Tűrések	144
22.10. Illesztési határértékek	144
22.11. Síkok	145
22.11.1. Módok	145
22.11.2. Biztonsági síkok konfigurálása	146
22.11.3. Könyök	147
22.11.4. Színkódok	147
22.12. Szabad mozgatás	148
22.12.1. A Freedrive gomb használata	148
22.13. Hátramenet	148
22.13.1. A Backdrive engedélyezése	149
22.14. Az eszköz helyzete	149
22.15. Az Eszköz iránya	151

22.15.1. Határérték tulajdonságai	151
22.15.2. Az eszköz tulajdonságai	152
22.16. I/O	152
22.16.1. Bemeneti jelek	152
22.16.2. Kimeneti jelek	153
22.16.3. OSSD biztonsági jelek	154
22.17. Hardver	155
22.17.1. Rendelkezésre álló hardver kiválasztása	155
22.18. Biztonságos kezdőhelyzet	155
22.18.1. Szinkronizálás a kezdőlapról	156
22.19. Biztonságos kezdőlapi kimenet	156
22.19.1. A Biztonságos kezdőlapi kimenet meghatározása	156
22.20. Biztonságos kezdőlapp szerkesztése	157
22.20.1. Biztonságos kezdőlapp szerkesztése	157
23. Futtatás lap	159
23.1. Program	159
23.2. Változók	159
23.3. Robot kora	160
23.4. Robot mozgatása pozícióba	160
23.4.1. A Robot mozgatása pozícióba képernyő elérése	160
23.4.2. Robot mozgatása ide:	161
23.4.3. Kézi	161
24. Program lap	163
24.1. Programfa	163
24.1.1. Program végrehajtásának jelzése	164
24.1.2. Keresés gomb	164
24.2. Programfa eszközsáv	164
24.2.1. Visszavonás/Ismétlés gombok	164
24.2.2. Mozgatás Fel& Le	164
24.2.3. Kivágás	165
24.2.4. Másolás	165
24.2.5. Beillesztés	165
24.2.6. Törlés	165
24.2.7. Tiltás	165
24.3. Kifejezésszerkesztő	165
24.4. Program elindítása egy kiválasztott csomópontból	166

24.4.1. A Lejátszás a kiválasztott helyről használata	166
24.5. Töréspontok használata egy programban	167
24.6. Egy lépés egy programban	168
24.7. Parancs lap	168
24.8. Grafikus lap	170
24.9. Változók lap	171
24.10. Alap program csomópontok	172
24.10.1. Mozgás	172
24.10.2. Rögzített útpont	175
24.10.3. Relatív útpont	180
24.10.4. Változó útpont	181
24.10.5. Irány	182
24.10.6. Eddig	183
24.10.7. Eddig-szerszám érintkezés	183
24.10.8. Várakozás	185
24.10.9. Beállítás	186
24.10.10. Előugrás	186
24.10.11. Leállít	187
24.10.12. Megjegyzés	188
24.10.13. Mappa	188
24.10.14. Hasznos terhelés beállítása	189
24.11. Haladó program csomópontok	190
24.11.1. Hurok	190
24.11.2. Ha	190
24.11.3. Alprogram	192
24.11.4. Kijelölés	193
24.11.5. Parancssor	193
24.11.6. Esemény	194
24.11.7. Szál	195
24.11.8. Váltás	195
24.11.9. Időzítő	196
24.11.10. Kezdőlap	197
24.12. Sablonok	197
24.12.1. Palettázó	197
24.12.2. Keresés	203
24.12.3. Erő	207
24.12.4. Az erő értékének kiválasztása	209

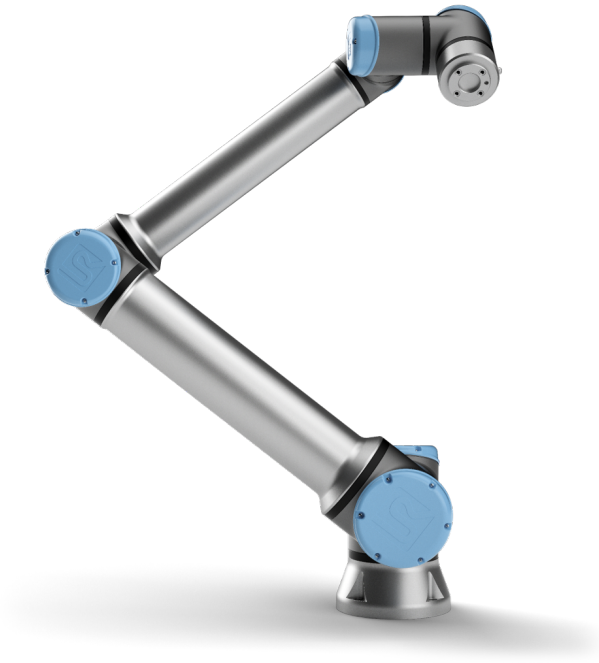
24.12.5. Sebesség-határértékek	209
24.12.6. Erő beállításainak tesztelése	209
24.12.7. Szállítószalag követése	210
24.12.8. Csavarozás	211
24.12.9. Csavarbehajtás eddig	212
24.13. URCaps	213
24.13.1. Távoli TCP és eszközút vonal URCap	213
24.13.2. Távoli TCP mozgástípusai	215
24.13.3. Távoli TCP útpont	215
24.13.4. Távoli TCP Szerszámpálya	216
24.13.5. Távoli TCP	218
24.13.6. Távoli TCP PCS	218
24.13.7. Szokásos TCP szerszámpálya mozgások	221
25. Telepítés lap	225
25.1. Általános	225
25.2. TCP konfigurálás	225
25.2.1. Helyzet	225
25.2.2. Tájolás	225
25.2.3. TCP-k hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása	226
25.2.4. TCP helyzetének tanítása	226
25.2.5. TCP tájolásának tanítása	227
25.3. Hasznos terhelés	228
25.3.1. Hasznos terhelések hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása	228
25.3.2. A gravitációs középpont beállítása	229
25.3.3. Hasznos terhelés becslése	229
25.3.4. Tehetetenség	229
25.4. Talapzat	230
25.5. I/O beállítása	231
25.5.1. I/O jel típusa	232
25.5.2. Felhasználó által meghatározott nevek kijelölése	232
25.5.3. I/O műveletek és I/O lap vezérlése	232
25.6. Telepítési változók	234
25.7. Indítás	235
25.7.1. Indítási program betöltése	236
25.7.2. Indítási program indítása	236
25.8. Eszköz i/o	236
25.9. I/O felület vezérlése	236

25.10. Eszköz analóg bemenetei	237
25.10.1. Eszközkommunikációs interfész	237
25.10.2. Az Eszközkommunikációs interfész (TCI) konfigurálása	237
25.11. Digitális kimeneti mód	237
25.11.1. Kettős Pin teljesítmény	238
25.12. Lágymű átmenet a biztonsági módok között	238
25.12.1. Gyorsulási/lassulás beállítások beállítása	238
25.13. Kezdőlap	239
25.13.1. Kezdőlap meghatározása	239
25.14. Szállítószalag követésének beállítása	239
25.14.1. Szállítószalag meghatározása	240
25.14.2. Szállítószalag paraméterei	240
25.14.3. Nyomkövető paraméterek	240
25.15. Csavarbehajtás beállítása	241
25.15.1. Csavarhúzó konfigurálása	241
25.15.2. A csavarhúzó helyzetének konfigurálása	241
25.15.3. A csavarhúzó felhasználó felületének konfigurálása	243
25.16. Biztonság	243
25.17. Funkciók	243
25.17.1. Funkció használata	245
25.17.2. A 'Mozgatás ide' elem használata	245
25.17.3. Pont tulajdonság	245
25.17.4. Sor tulajdonság	246
25.17.5. Sík funkció	247
25.17.6. Példa: Funkció kézi frissítése program beállításához	248
25.17.7. Példa: Funkció tartásának dinamikus frissítése	249
25.17.8. Tulajdonság szerkesztése	251
25.18. Sín	253
25.19. MODBUS kliens I/O beállítása	253
25.19.1. Frissítés	253
25.19.2. Egység hozzáadása	253
25.19.3. Egység törlése	253
25.19.4. Egység IP beállítása	254
25.19.5. Szekvenciális mód	254
25.19.6. Jel hozzáadása	254
25.19.7. Jel törlése	254
25.19.8. Jeltípus beállítása	254

25.19.9. Jel címének beállítása	255
25.19.10. Jel nevének beállítása	255
25.19.11. Jel értéke	255
25.19.12. Jelcsatlakozás állapota	255
25.19.13. Haladó opciók megjelenítése	256
25.19.14. Haladó opciók	256
25.20. EtherNet/IP	257
25.21. PROFINET	257
25.22. PROFI-safe	257
25.22.1. Adatcsere a PROFI-safe szoftverrel	258
25.22.2. PROFI-safe konfigurálása	260
25.22.3. PROFI-safe engedélyezése	261
26. Mozgás lap	263
26.1. Mozgatás eszköz	263
26.2. Robot	263
26.2.1. Funkció	264
26.2.2. Aktív TCP	264
26.2.3. Kezdőlap	264
26.2.4. Szabad mozgatás	264
26.2.5. Igazítás	264
26.3. Az eszköz helyzete	264
26.4. Illesztés helyzete	264
26.5. Tartásszerkesztő képernyője	265
27. I/O lap	269
27.1. Robot	269
27.2. MODBUS	270
28. Napló lap	273
28.1. Leolvasások és illesztés betöltése	273
28.2. Dátumnapló	273
28.3. Hibajelentések mentése	274
28.4. Műszaki támogatás fájl	275
29. Program- és telepítéskezelő	277
29.1. Megnyitás...	277
29.2. Új...	278
29.3. Mentés...	279

29.4. Fájlkészlető	280
30. Hamburger menő	283
30.1. Sőgő	283
30.2. Nővjegy	283
30.3. Beállítasok	283
30.3.1. Preferenciák	283
30.3.2. Jelszó	284
30.4. Rendszer	285
30.4.1. Biztonsági mentés és helyreállítás	285
30.4.2. Frissítés	286
30.4.3. Hálózat	287
30.4.4. URCaps kezelése	287
30.4.5. Távvezérlés	288
30.4.6. Biztonság	289
Bővős fájlok futtatása	289
Konfigurálja a bejövő kapcsolatokat	290
Hitelesítés	292
Engedélyezett kulcsok kezelése	292
30.5. Robot leállítás	292
31. Szőjegy	293
31.1. Index	294

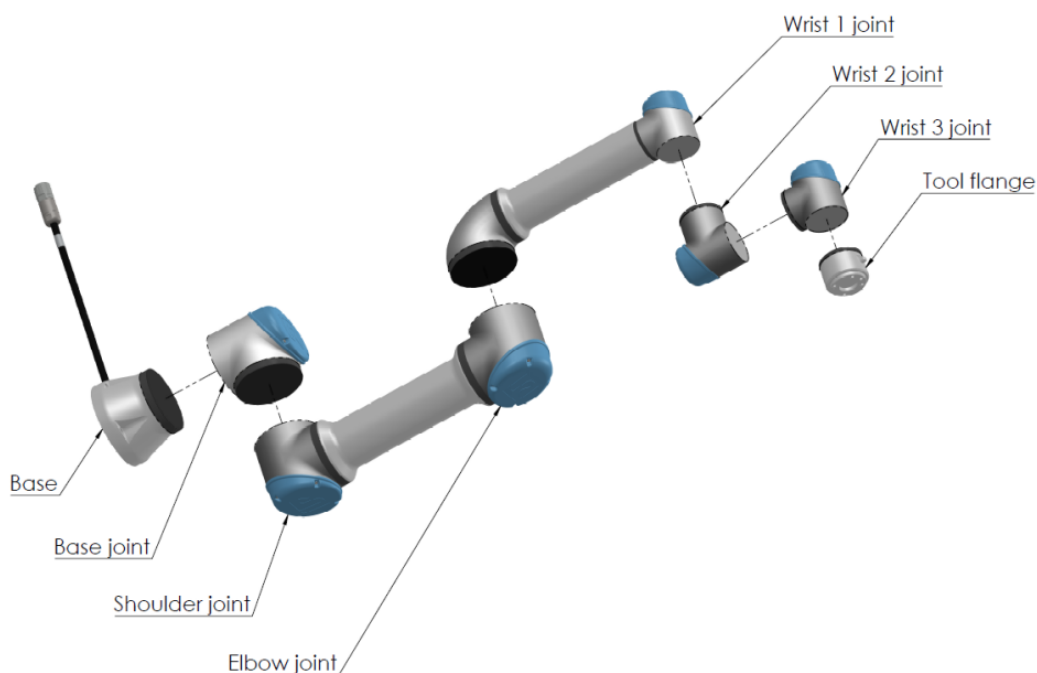
1. Előszó



Gratulálunk Önnek az új Universal Robotse-Seriestípusú robot megvásárlásához.

A robot a szerszám mozgatására programozható, és képes más gépekkel elektromos jelek segítségével adatcserét folytatni. Ez egy extrudált alumínium csövekből és ízületekből álló kar.

A szabadalmaztatott PolyScope programozói felületünk alkalmazásával könnyű a robotot beprogramozni arra, hogy szerszámot egy kívánt pálya mentén mozgassa.



2.1: A robotkar ízületei, az alapja és szerszám-karimája.

Hat ízülettel és a rugalmasság széles tartományában az Universal Robots e-Series együttműködő robotkarjainak konstrukciója az emberi kar mozgási tartományát utánozza. A szabadalmaztatott PolyScope programozó felületünk segítségével könnyen programozható a robot szerszámok mozgatására és más gépekkel elektromos jelek segítségével folytatott adatcserére. Az [2.1: A robotkar ízületei, az alapja és szerszám-karimája. above](#) ábrán szemléltetjük a robotkar fő alkotóelemeit, és hivatkozásként használható a kézikönyvben.

1.1. Mit tartalmaznak a dobozok?

Amikor robotot rendel, két dobozt kap. Az egyik a robotkart tartalmazza, a másik pedig a következőket:

- Vezérlődoboz és kézivezérő
- tartókonzol a vezérlődobozhoz
- Szerelőkonzol a kézivezérőhöz
- Kulcs a vezérlődoboz kinyitásához
- Kábel a robotkar és a vezérlődoboz csatlakoztatásához (az opciókat lásd itt: [16. Műszaki adatok 98](#))
- Az Ön régiójához való kompatibilis hálózati kábel
- Ez a kézikönyv

1.2. Fontos biztonsági utasítások

A robot **részlegesen befejezett gépezet** (lásd itt: [9. Tanúsítványok 65](#)), és mint olyan, a robot minden egyes telepítésénél kockázatértékelés elvégzését igényli. A(z) [2. Biztonság 7](#) fejezetben közölt összes biztonsági utasítást be kell tartani.

1.3. Jelen kézikönyv olvasása

Ez a kézikönyv a robot telepítésére és programozására vonatkozó utasításokat tartalmaz A kézikönyv két részből áll:

Hardvertelepítési kézikönyv

A robot gépészeti és elektromos telepítése.

PolyScope kézikönyv

A robot programozása

Ez a kézikönyv a robotintegrátornak szól, akitől elvárando a gépészeti és elektromos alapszintű képzettség, és hogy ismerje a programozás alapelveit.

1.4. Hol található további információ?

A támogatási weboldal (www.universal-robots.com/support) a következőket tartalmazza:

- Jelen kézikönyv más nyelvű változatai
- **PolyScope kézikönyv**
- A **Szerviz kézikönyv** hibaelhárítással, karbantartással és javítással kapcsolatos utasításokat tartalmaz
- A **Parancsnyelvi kézikönyv** haladó felhasználók számára

1.4.1. UR+

Az UR+ webhely (<http://www.universal-robots.com/plus/>) egy internetes bemutatóterem amely élvonalbeli termékeket mutat be az Ön UR robot alkalmazásának testreszabásához. Itt mindent egy helyen megtalálhat, amire szüksége van, kezdve a végeffektoroktól és tartozékoktól a vizualizáló kamerákig és szoftverekig. Minden termék tesztelését elvégezték és jóváhagyták UR robotokba beépítésre, ezáltal biztosítva az egyszerű telepítést, megbízható működést, zökkenőmentes felhasználói élményt és könnyű programozást. Ön elérheti az UR+ Partnerprogramot új szoftverplatformunkon (plus.universal-robots.com) keresztül is, amely megnyitja Ön előtt a lehetőséget egyre inkább felhasználóbarát termékek tervezésére az UR robotokhoz.

1.4.2. UR fórumok

Az UR Fórumok oldal (forum.universal-robots.com) a robotok minden szintű szakértői számára lehetővé teszi, hogy kapcsolatot létesítsenek az az UR céggel és egymással, kérdéseket tegyenek fel, információt cseréljenek stb. Bár az UR Fórumot az UR+ hozta létre, és rendszergazdáink az UR



munkatársai, a tartalom túlnyomó többségét Ön, az UR Fórum felhasználója hozza létre.

I. rész

Hardvertelepítési kézikönyv



2. Biztonság

2.1. Előszó

Ez a fejezet fontos biztonsági információt tartalmaz, amelyet a Universal Robots e-Series robotok integrátora köteles elolvasni és megérteni a robot első áram alá helyezését **megelőzően**.

Ebben a fejezetben az első alrészek általánosak. A későbbi alrészek specifikus műszaki adatokat tartalmaznak a robot beállításra és a programozására vonatkozóan. A(z) [3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek](#) 17 fejezetben ismertetjük és meghatározzuk a biztonsággal, különösen az együttműködő alkalmazásokkal kapcsolatos funkciókat.

A(z) [3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek](#) 17 fejezetben, illetve a(z) [2.7. Kockázatértékelés](#) 13 szakaszban közölt utasítások és útmutatás különösen fontosak.

Alapvető betartani és követni az összes összeszerelési utasítást és útmutatást, mely e kézikönyv más fejezeteiben és részeiben vannak megadva.

Különösen figyelni kell a figyelmeztetés szimbólummal megjelenő szövegekre.



MEGJEGYZÉS

A Universal Robots minden és bármilyen felelősséget hárít, ha a robot (kar vezérlődoboz és/vagy tanító függeléke) megsérül, vagy azt bármilyen módon megváltoztatják vagy módosítják. A Universal Robots nem tartható felelősnek semmiféle kárért, amely a robotot vagy más berendezést érint, ha az programozási hiba vagy a robot rossz működésének köszönhető.

2.2. Érvényesség és felelősség

A jelen kézikönyvben található információk nem fedik le a teljes robotalkalmazás tervezését, telepítését és működését, sem az összes perifériális berendezést, amely hatással lehet a teljes rendszer biztonságára. A teljes rendszert a robot telepítési országában érvényes szabványok és szabályok biztonsági előírásai szerint kell tervezni és telepíteni.

A Universal Robots e-Series robotok integrátorai felelnek annak biztosításáért, hogy az ország ide vonatkozó biztonsági jogszabályait és rendeleteit betartsák, és hogy kiküszöböljék a jelentős veszélyeket a teljes robotalkalmazásban. Ide tartozik, többek között:

- Kockázatértékelés elvégzése a teljes robotrendszerre
- Más gépek és további biztonsági eszközök illesztése, ha a kockázatértékelés ezt határozza meg
- A szoftver szakszerű biztonsági beállításai
- Biztosítani, hogy a felhasználó nem fog semmilyen biztonsági intézkedést módosítani
- Validálni a teljes robotrendszer megfelelő elrendezését és telepítését

- Meghatározni a használati utasításokat
- Megjelölni a robot telepítését vonatkozó jelekkel és az integrátor elérhetőségével
- Összegyűjteni a teljes dokumentációt egy technikai fájlban; beleértve a kockázatértékelést és jelen kézikönyvet

2.3. A felelősség korlátozása

A jelen kézikönyvben megadott összes információt nem szabad a UR garanciájaként értelmezni arra vonatkozóan, hogy az ipari bánásmód nem okoz sérülést vagy kárt, még akkor sem, ha az ipari bánásmód megfelel az összes biztonsági utasításnak.

2.4. Figyelmeztető szimbólumok jelen kézikönyvben

Az alábbi szimbólumok meghatározzák a veszélyszinteket meghatározó aláírásokat jelen kézikönyvben. A terméken ugyanezeket a figyelmeztető jeleket használjuk.



FIGYELMEZTETÉS

Ez jelez egy elkerülhetetlenül veszélyes elektromos helyzetet, amely, ha nem kerülik el, halált vagy súlyos sérülést eredményezhet.



FIGYELMEZTETÉS

Ez jelez egy elkerülhetetlenül veszélyes helyzetet, amely, ha nem kerülik el, halált vagy súlyos sérülést eredményezhet.



FIGYELMEZTETÉS

Ez jelez egy potenciálisan veszélyes elektromos helyzetet, amely, ha nem kerülik el, sérülést vagy a berendezés komoly károsodását eredményezheti.



FIGYELMEZTETÉS

Ez jelez egy potenciálisan veszélyes helyzetet, amely, ha nem kerülik el, sérülést vagy a berendezés komoly károsodását eredményezheti.



FIGYELMEZTETÉS

Ez jelzi egy potenciálisan veszélyes, forró felületet, amely, megérintve, sérülést eredményezhet.

**VIGYÁZAT**

Ez olyan helyzetet jelez, amely, ha nem kerülik el, a berendezés károsodását eredményezheti.

2.5. Általános figyelmeztetések és óvintézkedések

Ez a fejezet néhány általános figyelmeztetést és óvintézkedést tartalmaz, amelyek jelen kézikönyv különböző részeiben megismétlődhetnek vagy magyarázatra kerülhetnek. Más figyelmeztetések és óvintézkedések is jelen vannak ebben a kézikönyvben.

**FIGYELMEZTETÉS**

Ügyeljen rá, hogy a robotot és az összes elektromos berendezést az [4. Mechanikai felhasználói felület 25](#) és [5. Elektromos felhasználói felület 31](#) fejezetekben található specifikációk és figyelmeztetések szerint szerelje fel.



FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg arról, hogy a robotkar és az eszköz/végeffektor megfelelően és biztosan a helyére van csavarozva.
2. Győződjön meg arról, hogy a robotkarnak bőséges helye van a szabad mozgáshoz.
3. Győződjön meg arról, hogy a biztonsági intézkedéseket és/vagy a robot biztonsági konfigurációs paraméterek beállították a programozók, a kezelők és a mellettük állók védelme érdekében, a kockázatértékelésben meghatározottak szerint.
4. Ne viseljen laza ruházatot vagy ékszert, amikor a robottal dolgozik. Győződjön meg arról, hogy a hosszú haját felkötötte, amikor a robottal dolgozik.
5. Soha ne használja a robotot, ha károsodott például, ha az illesztés kupakja laza, törött vagy nincs meg.
6. Ha szoftver hibát jelez, azonnal nyomja meg a vészleállítót, írja le a körülményeket, melyek a hibához vezettek, keresse meg a megfelelő hibakódokat a napló képernyőn, és forduljon a forgalmazóhoz.
7. Ne csatlakoztasson biztonsági berendezéseket normál I/O kapcsokhoz. Csak a biztonsággal kapcsolatos I/O kapcsokat használja.
8. Győződjön meg arról, hogy megfelelő telepítési beállításokat használjon (pl.: robotszerelési szög, tömeg a TCP-ben, TCP eltolás, biztonsági konfiguráció). Mentse és töltsse be a telepítőfájlokat a programmal együtt.
9. A freedrive funkció csak ott használható ebben a telepítésben, ahol a kockázatértékelés ezt lehetővé teszi.
10. Az eszközöknek/végeffektoroknak és akadályoknak nem lehetnek éles széleik vagy hegyes pontjaik.
11. Győződjön meg arról, hogy figyelmezteti az embereket, hogy fejüket és arcukat tartsák a működő vagy működését hamarosan elkezdő robot elérési területén kívül.
12. Ismerje a robot mozgását, amikor a tanító függeléket használja.
13. Ha a kockázatértékelés meghatározza, akkor ne lépjen be a robot biztonsági tartományába vagy ne érintse meg a robotot, amikor a rendszer működik.
14. Különböző gépek kombinálása növelheti a veszélyt vagy új veszélyt hozhat létre. Mindig a teljes telepítésen végezzen átfogó kockázatértékelést. Az értékelt kockázattól, az alkalmazható, különböző szintű funkcionális biztonságtól függően; illetve amikor különböző biztonsági és vészleállítási teljesítményszintekre van szükség, mindig válassza a legmagasabb teljesítményszintet. Mindig olvassa el és értelmezze az összes, a telepítésben használt berendezés kézikönyvét.



15. Soha ne végezzen módosításokat a roboton. Módosítással az integrátor számára előre nem látható veszélyt hozhat létre. Az összes hivatalos újraserelést az összes vonatkozó szervizkézikönyv legújabb verziója szerint kell végezni.
16. Ha a robotot extra modullal (pl. euromap67 felhasználói felület) vásárolta, akkor nézze meg a modult a vonatkozó kézikönyvben.
17. Győződjön meg arról, hogy a robot használóját tájékoztatták a vészleállító gomb(ok) helyéről, és utasították a vészleállítás aktiválására vészhelyzet vagy rendellenes helyzetek esetére.



FIGYELMEZTETÉS

1. A robot és a vezérlődoboz működés közben hőt generál. Ne bántsa vagy érintse meg a robotot működés közben vagy közvetlenül működés után, mivel a hosszú ideig tartó érintkezés kényelmetlenséget okozhat. Ellenőrizheti a hőmérsékletet a napló képernyőn, mielőtt dolgozik a robottal vagy hozzáér, vagy lehűtheti a robotot, ha kikapcsolja, és vár egy órát.
2. Soha ne tegye az ujját a vezérlődoboz belső fedele mögé.



VIGYÁZAT

1. Amikor a robot kombinált vagy olyan gépekkel dolgozik, melyek képesek megsérteni a robotot, nagyon javasolt az összes funkció és a robot külön tesztelése.
2. Ne tegye ki a robotot állandó mágneses térnek. A nagyon erős mágneses mező károsíthatja a robotot.

2.6. Javasolt felhasználás

A Universal Robots e-Series robotok ipari robotok, melyek eszközök/végeffektorok és rögzített tartozékok kezelésére javasoltak, vagy komponensek vagy termékek feldolgozására vagy szállítására. A robot működési környezetét részletező feltételeket a [11. Nyilatkozatok és tanúsítványok](#) 73 és [16. Műszaki adatok](#) 98 függelékek tartalmazzák.

A Universal Robots e-Series robotokat speciális biztonsági funkciókkal szerelik fel, melyeket kifejezetten az együttműködő működésre terveztek, ahol a robotrendszer kerítések nélkül és/vagy emberrel együtt működik.

Az együttműködő működés csak nem veszélyes alkalmazásokhoz javasolt, ahol a teljes alkalmazás, beleértve az eszközt/végeffektort, munkadarabot, akadályokat és más gépeket, jelentős veszély nélküli az adott alkalmazás kockázatértékelése szerint.

A javasolt felhasználástól eltérő bármilyen használat vagy alkalmazás megengedhetetlen helytelen használatnak tekintendő. Ide tartozik, többek között:

- Használat robbanásveszélyes környezetben.
- Használat orvosi és életvédelem szempontjából kritikus alkalmazásokban.
- Használat élelmiszerrel, italokkal és/vagy gyógyszerészeti termékekkel közvetlen érintkezésben álló alkalmazásokban.
- Használat kockázatértékelés elvégzését megelőzően.
- A megadott specifikációkon kívüli használat.
- Használat hegymászási segédeszközként.
- A megengedett működési paramétereken kívüli működés.

**FIGYELMEZTETÉS**

- Ezt az ipari robotot csak a Felhasználói kézikönyvben megadott rendeltetésszerű használatnak és előírásoknak megfelelően használja.
- A terméket nem arra tervezték vagy nem arra szánták, hogy veszélyes helyeken vagy robbanásveszélyes környezetekben használják.
- A terméket nem arra tervezték vagy nem arra szánták, hogy a betegekkel érintkezésben vagy a közelükben orvosi célokra alkalmazzák.
- A terméket nem tervezték és nem szánták olyan alkalmazásokhoz, amelyek megkövetelik a speciális higiéniai és/vagy közegészségügyi előírások betartását, például ételekkel, italokkal és/vagy gyógyszerészeti termékekkel való közvetlen érintkezés tekintetében.
- Tilos a rendeltetéstől, specifikációktól és tanúsítványoktól eltérő bármilyen felhasználás vagy alkalmazás, mivel ennek következményeként előfordulhat halál, személyi sérülés és/vagy anyagi kár.

NEM RENDELTETÉSSZERŰ HASZNÁLAT ESETÉN A UNIVERSAL ROBOTS KATEGÓRIKUSAN MEGTAGAD MINDEN KIFEJEZETT VAGY VÉLELMEZETT CÉLALKALMASSÁGI JÓTÁLLÁST.

2.7. Kockázatértékelés

Az egyik legfontosabb dolog, amit az integrátornak meg kell tennie, az a kockázatértékelés elvégzése. Sok országban ezt jogszabály írja elő. Maga a robot egy olyan gépezet, amely csak részben befejezett, mivel a robot telepítésének biztonsága a robot beépítésétől (integrálásától) függ (pl. szerszám/végeffektor, akadályok és más gépek). Javasoljuk, hogy az integrátor a ISO 12100 és ISO 10218-2 szabványokat használja a kockázatértékelés lefolytatásához. Továbbá, az integrátor választhatja az ISO/TS 15066 műszaki specifikáció használatát további útmutatásként. Az integrátor által elvégzett kockázatértékelésnek figyelembe kell vennie a robotalkalmazás teljes élettartama alatt végzett összes munkafeladatot, beleértve, de nem kizárólag:

- A robot betanítása a robot telepítésének beállítása és fejlesztése során
- Hibaelhárítás és karbantartás
- A robottelepítés normál működése

A kockázatértékelést **azelőtt** kell elvégezni, mielőtt a robotkard először helyezik feszültség alá. Az integrátor által végzett kockázatértékelés részét képezik a szakszerű biztonsági konfigurációs beállítások, illetve annak meghatározása, hogy van-e szükség további vészleállító gombokra és/vagy más védőintézkedésekre a konkrét robotalkalmazáshoz.

A szakszerű biztonsági beállítások meghatározása különösen fontos részét képezi az együttműködő robotalkalmazások kialakításának. További részletekért lásd az [3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek](#) 17. fejezetet és [II. rész PolyScope kézikönyv](#) 113. szakaszt.

Néhány biztonsági funkciót kifejezetten az együttműködő robotalkalmazásokhoz terveznek meg. Ezek a tulajdonságok a biztonsági konfiguráció beállításánál konfigurálhatók, és különösen lényegesek az integrátor által végzett kockázatértékelés konkrét kockázatainak elemzésében:

- **Erő- és teljesítmény-korlátozás:** A robot által kifejtett, a mozgás irányába ható szorítóerők és nyomások csökkentésére szolgál a robot és a kezelő között bekövetkező ütközések esetére.
- **Mozgásmennyiség korlátozás:** A robot és a kezelő között bekövetkező ütközések esetén a nagy tranziens energia és ütközési erők csökkentésére szolgál a robot sebességének csökkentése által.
- **Csukló, könyök és szerszám/végeffektor helyzet-korlátozás:** Különösen az egyes testrészekkel kapcsolatos kockázatok csökkentésére szolgál. Pl. a fej és nyak felé irányuló mozgás elkerüléséhez.
- **Szerszám/végeffektor tájolásának korlátozása:** Különösen a szerszám/végeffektor és a munkadarab bizonyos területeivel és jellemzőivel kapcsolatos kockázatok csökkentésére szolgál. Pl. a kezelő felé irányuló éles szélek elkerüléséhez.
- **Sebességkorlátozás:** Különösen a robotkar alacsony sebességének biztosítására szolgál.

Az integrátor feladata, hogy jelszóvédelemmel megakadályozza az illetéktelen hozzáférést a biztonsági konfigurációhoz.

Együttműködő robotalkalmazás szándékos és/vagy ésszerűen előre látható rendeltetésellenes használata miatt bekövetkező érintkezéseinek kockázatelemzése szükséges, és tartalmaznia kell a következőket:

- Egyedi lehetséges ütközések súlyossága
- Egyedi lehetséges ütközések előfordulásának valószínűsége
- Egyedi lehetséges ütközések elkerülésének lehetősége

Ha a robotot nem együttműködő robot-alkalmazásként telepítették, ahol a veszélyeket nem lehet ésszerűen kiküszöbölni, vagy a kockázatokat nem lehet elegendő mértékben csökkenteni beépített biztonsággal kapcsolatos funkciók segítségével (pl. veszélyes szerszám/végeffektor használatakor), akkor az integrátor által végzett kockázatértékelés eredményeként meg kell állapítani további védőintézkedések szükségét (pl. engedélyező eszköz alkalmazása a beállítás és programozás alatt a kezelő védelmére).

Az alább felsorolt komoly potenciális veszélyeket a Universal Robots olyan veszélyekként határozza meg, melyeket az integrátor köteles megfontolni. Egyéb jelentős veszélyek fordulhatnak elő egy konkrét robottelepítésnél.

1. A szerszám/végeffektor vagy az eszköz/végeffektor-csatlakozó éles széleinek és hegyes végződéseinek áthatolása a bőrön.
2. A robot pályája közelében található akadályok éles széleinek és hegyes végződéseinek áthatolása a bőrön.
3. A robottal való érintkezés okozta zúzódás.
4. Ficam vagy csonttörés a súlyos teher és kemény felület közti ütközések miatt.
5. A robotkart vagy szerszámot/végeffektort tartó laza csavarok okozta következmények.

6. A szerszámból/végeffektorból kieső munkadarabok, pl. gyenge megfogás vagy áramkimaradás miatt.
7. Különböző gépek eltérő vészleállító gombjai miatt bekövetkező hibák.
8. A biztonsági konfiguráció paramétereinek illetéktelen módosításai miatt bekövetkező hibák.

A [3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek](#) 17 fejezetben és a [10. Leállítási idő és leállítási távolság](#) 67 mellékletben található a leállítási időkre és leállítási távolságokra vonatkozó információ.

2.8. Használat előtti értékelés

Az alábbi teszteket kell elvégezni a robot első használata előtt vagy bármilyen módosítás elvégzése után. Ellenőrizze, hogy az összes biztonsági bemenetet és kimenetet szakszerűen és helyesen csatlakoztatták-e. Vizsgálja meg, hogy az összes csatlakoztatott biztonsági bemenet és kimenet, több gép vagy robot esetében a közös eszközök is, működnek-e. Ehhez tegye meg a következőket:

- Tesztelje, hogy a vészleállító gombok és bemenet leállítják-e a robotot és behúzzák-e a fékeket.
- Tesztelje, hogy a biztonsági bemenet leállítja-e a robot mozgását. Ha konfigurált a biztonsági visszaállítás, akkor ellenőrizze, hogy kell-e aktiválni a mozgás újraindítása előtt.
- Vizsgálja meg az inicializációs képernyőt annak tesztelése céljából, hogy a csökkentett mód képes-e a biztonsági módot csökkentett módba váltani.
- Tesztelje, hogy a működési mód kapcsolja-e a működési módot, lásd a felhasználói kezelőfelület jobb felső sarkában található ikont.
- Tesztelje, hogy a 3 helyzetű engedélyező eszközt meg kell-e nyomni a mozgás engedélyezéshez kézi módban, és hogy a robot csökkentett sebességszabályozás alatt van-e.
- Tesztelje, hogy a rendszer vészleállító kimenetei valóban képesek-e biztonsági állapotba hozni az egész rendszert.
- Tesztelje, hogy a Robotmozgás kimenethez, a Robot nem áll le kimenethez, a Csökkentett mód kimenethez vagy a Nem csökkentett mód kimenethez csatlakozó rendszer valóban képes-e észlelni a kimeneti változásokat

2.9. Vészleállítás

Működtesse a vészleállító nyomógombot, hogy a robot minden mozgását azonnal leállítsa.

Az IEC 60204-1 és ISO 13850 szabványok szerint a vészhelyzeti eszközök nem biztonsági berendezések. Ezek kiegészítő védőintézkedések és nem szolgálnak sérülés megakadályozására.

A robotalkalmazás kockázatértékelésénél kell döntenie arról, hogy szükségesek-e további vészleállító gombok. A vészleállító nyomógomboknak meg kell felelniük az IEC 60947-5-5 szabványnak (lásd itt: [5.4.2. Biztonsági I/O](#) 36).

2.10. Mozgatás motoros meghajtással nélkül

Egy valószínűtlen vészhelyzet esetén használhatja a kényszerített hátramenetet, ahol a robotízületet/csuklókat Önnek kell mozgatni, de a robot bekapcsolása lehetetlen vagy nem kívánatos.

A kényszerített hátramenethez erősen meg kell tolni vagy meg kell húzni a robotkart az ízület mozgatásához. Minden ízület fékjében van egy súrlódó tengelykapcsoló, amely lehetővé teszi a mozgatást nagy kényszernyomaték alatt.

A kényszerített hátramenetet csak vészhelyzeti használatra szánták.

3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek

3.1. Előszó

A Universal Robots e-Series robotokat több beépített biztonsági funkcióval illetve biztonsági I/O kapcsokkal, az elektromos felhasználói felületről induló és oda érkező digitális és analóg vezérlőjelekkel építik ki egyéb gépekkel és további védőeszközökkel való kapcsolat céljából. Minden biztonsági funkció és I/O kapocs kialakítása megfelel az EN ISO1849-1:3 szabványnak (a tanúsítványokat lásd: [9. Tanúsítványok](#) 65 fejezet), d teljesítményszinttel (PLd), 3. kategóriájú architektúra alkalmazásával.

A felhasználói felület biztonsági funkciói, bemenetei és kimenetei konfigurációját lásd itt: [22. Biztonsági konfiguráció](#) 139 fejezet, [II. rész PolyScope kézikönyv](#) 113 rész. A biztonsági készülékek bekötésének módját az I/O-hoz a [5. Elektromos felhasználói felület](#) 31 fejezetben ismertetjük.



MEGJEGYZÉS

1. A biztonsági funkciók és kezelői felületek használatához és konfigurálásához be kell tartani a kockázatértékelési eljárásokat mindegyik robotalkalmazásnál. (lásd [2. Biztonság](#) 7 fejezet, [2.7. Kockázatértékelés](#) 13 szakasz)
2. Ha a robot hibát vagy a biztonsági rendszer megsértését fedezi fel (pl. ha a vészleállító áramkör egyik vezetéket elvágta vagy meghaladtak egy biztonsági határértéket), akkor 0-ás leállási kategória kerül kezdeményezésre.
3. A leállási időt számításba kell venni az alkalmazás kockázatértékelésének részeként.



FIGYELMEZTETÉS

1. Ha a kockázatértékelés által meghatározottaktól eltérő biztonsági konfigurációs paramétereket használ, az ésszerűen nem kiküszöbölhető veszélyeket és nem eléggé csökkentett kockázatokat eredményezhet
2. Biztosítsa, hogy az eszközök és fogók ne csatlakozzanak megfelelően, hogy ha áramszünet lenne, ne álljon fenn semmiféle veszély.
3. Járjon el óvatosan, amikor 12 V-t használ, mivel a programozó által okozott hiba okozhatja azt, hogy a feszültség 24 V-ra változik, ami károsíthatja a berendezést és tüzet okozhat
4. A végeffektort nem védi a UR biztonsági rendszer. A végeffektor és/vagy a csatlakozókábel működését nem monitorozzák

3.2. Leállítási kategóriák

A körülményektől függően a robot kezdeményezhet háromféle leállítási kategóriát az IEC 60204-1 szerint meghatározva. Ezek a kategóriák az alábbi táblázatban kerülnek meghatározásra:

Leállítási kategória	Leírás
0	A robot leállítása az áramellátás azonnali megszakításával.
1	A robotot rendezett, kontrollált módon állítja le. A robot leállása után veszi el az áramot.
2	*Leállítja a robotot úgy, hogy a meghajtókat ellátja közben árammal, és fenntartja a pályát. A robot leállása után is fenntartja az áramot a meghajtón.

*A Universal Robots robotok 2. kategóriájú leállítását az IEC 61800-5-2 szabvány SS1 vagy SS2 típusú leállításként ismerteti részletesen.

3.3. Konfigurálható biztonsági funkció

Az Universal Robots robotok alábbi táblázatban felsorolt biztonsági funkciói a robotban találhatók, de a robotrendszer vezérlésére szolgálnak, azaz a robot és a hozzá csatolt szerszám/végeffektor. A robot biztonsági funkcióit a robotrendszer kockázatértékelésben meghatározott kockázatainak csökkentésére használják. A helyzetek és a sebességet a robot alapjához kerülnek viszonyításra.

Biztonsági funkció	Leírás
Csuklóhelyzet határértéke	Beállítja a felső és alsó határértékeket a megengedett csukló-pozíciókhoz.
Csuklósebesség határértéke	Beállítja a csukló sebességének felső határértékét.
Biztonsági síkok	Meghatározza a síkokat, a térben, amelyek korlátozzák a robot helyzetét. A biztonsági síkok vagy az eszközt/végeffektort magában vagy az eszközt/végeffektort és a könyököt egyaránt korlátozzák.
Eszköz tájolása	Meghatározza a szerszám megengedett tájolási határértékeit.
Sebesség határérték	Korlátozza a robot maximális sebességét. A sebesség korlátozása a könyöknél, az eszköz/végeffektor pereménél és a felhasználó által meghatározott eszköz/végeffektor helyzetének középpontjánál történik.
Erő határértéke	Korlátozza a roboteszköz/végeffektor és a könyök által kifejtett maximális erőt fogó helyzetekben. Az erő korlátozása az eszköz/végeffektor, könyök pereménél és a felhasználó által meghatározott eszköz/végeffektor helyzetének középpontjánál történik.
Mozgásmennyiség határértéke	Korlátozza a robot maximális impulzusnyomatékát.
Energia határértéke	Korlátozza a robot által végzett mechanikai munkát.

Biztonsági funkció	Leírás
Leállási idő határértéke	Korlátozza a maximális időt, amit a robot leállításhoz használ védőleállítás kezdeményezése után.
Leállási távolság határértéke	Korlátozza a maximális távolságot, amit a robot megtehet védőleállítás kezdeményezése után.

Az alkalmazás kockázatértékelésének elvégzésekor számításba kell venni a robot leállítás indítását követő mozgását. A folyamat megkönnyítése érdekében használható a *Leállási idő határértéke* és a *Leállási távolság határértéke* biztonsági funkció.

Ezek a biztonsági funkciók dinamikusan csökkentik a robot mozgásának sebességét, hogy mindig a határértékeken belül álljon le. A robotizületek határhelyzetei, a biztonsági síkok és a szerszám/végeffektor tájolási határértékei figyelembe veszik a várható féktávolságot, vagyis a robot mozgása lelassul a határérték elérését megelőzően.

A működési biztonság az alábbiak szerint foglalható össze:

Biztonsági funkció	Tűrés	Teljesítményszint	Kategória
Vészleállítás	-	d	3
Biztonsági leállító	-	d	3
Csuklóhelyzet határértéke	5 °	d	3
Csuklósebesség határértéke	1.15 °/s	d	3
Biztonsági síkok	40 mm	d	3
Eszköz tájolása	3 °	d	3
Sebesség határérték	50 mm/s	d	3
Erő határértéke	25 N	d	3
Mozgásmennyiség határértéke	3 kg m/s	d	3
Energia határértéke	10 W	d	3
Leállási idő határértéke	50 ms	d	3
Leállási távolság határértéke	40 mm	d	3
Safe Home	1.7 °	d	3



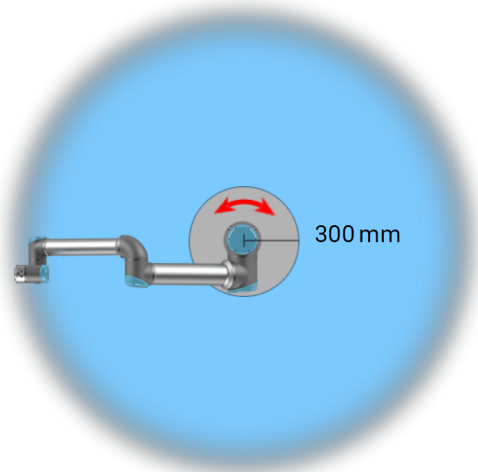
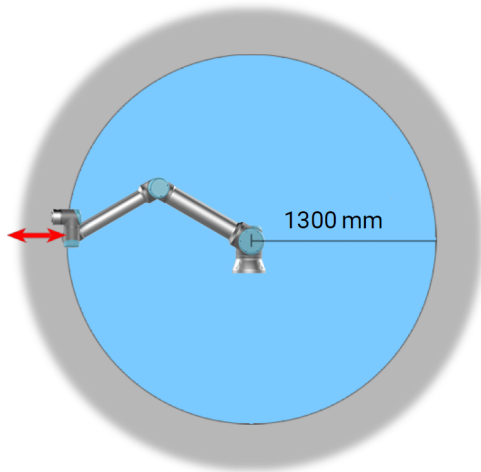
FIGYELMEZTETÉS

Egy alkalmazás tervezésekor az erőkorlátozó funkció két kivételét kell figyelembe venni (4.1 ábra). Ahogy a robot kinyúlik, a térdillesztés hatása nagy erőt adhat le sugárirányban (az alaptól elfelé), de kis sebességnél. Hasonlóan a rövid emelőkar, amikor az eszköz/végeffektor közel van az alaphoz és az alap körül mozog, nagy erőket okozhat, kis sebességnél. A szűrő veszélyeket kerülni kell az akadályok elvételével ilyen területekről, a robot áthelyezésével vagy kombinált biztonsági síkok és illesztési határértékek használatával, hogy a veszélyt kiküszöböljék azzal hogy a robot bemenjen a munkaterület ezen régiójába.



FIGYELMEZTETÉS

Ha a robotot egyenes vonalú mozgással használják kézzel vezetett alkalmazásokban, a sebesség határértékét legfeljebb 250 mm/s értékre kell állítani a szerszám/végeffektor és a könyök tekintetében, feltéve hogy a kockázatértékelés szerint magasabb sebesség is elfogadható. Ez megakadályozza a robot könyökének gyors mozgását a páratlanok mellett.



4.1: A robotkar fizikai tulajdonságai miatt bizonyos munkaterületek figyelmet igényelnek szűrő veszélyek miatt. Az egyik területet (bal) a radiális mozgásokhoz határozzák meg, amikor az 1. csukló legalább 1300mm távolságra van a robot alapjától. A másik terület (jobb) a robot alapjától 300 mm távolságon belül van, amikor érintő irányban mozog.

A robot az alábbi biztonsági bemenetekkel is rendelkezik:

Biztonsági bemenet	Leírás
Vészleállító gomb	1. kategóriájú leállítást végez (IEC 60204-1), mellyel tájékoztatja a többi <i>Rendszer vészleállító</i> kimenetet használó gépet, ha azt a kimenetet definiálták. A kimenethez csatlakoztatott bármilyen berendezés leállítását kezdeményezi.
Robot vészleállító	1. kategóriájú leállítást (IEC 60204-1) végez a vezérlődoboz bemeneten keresztül, mellyel tájékoztatja a többi <i>Rendszer vészleállító</i> kimenetet használó gépet, ha azt a kimenetet definiálták.
Rendszer vészleállító	Az 1. kategóriájú leállítást (IEC 60204-1) csak roboton hajtja végre, minden üzemmódban, és ez elsőbbséget élvez az összes többi paranccsal szemben.
Biztonsági leállító	2. kategóriájú leállítást (IEC 60204-1) végez minden üzemmódban, kivéve a 3-állapotú engedélyező eszköz és egy üzemmódváltó használatakor, majd amikor kézi üzemmódban van, akkor úgy lehet beállítani a biztonsági leállítást, hogy az csak automatikus üzemmódban működjön.

Biztonsági bemenet	Leírás
Automata mód biztonsági leállítás	CSAK automatikus módban végez 2. kategóriájú leállítást (IEC 60204-1). <i>Automata módú biztonsági leállítás</i> csak akkor választható, ha egy háromhelyzetű engedélyező eszközt konfiguráltak és beszereltek.
Biztonsági visszaállítás	<i>Biztonsági leállított</i> állapotból visszatér a Biztonsági visszaállító bemenet jelének felfutó élére.
Csökkentett mód	Átállítja a biztonsági rendszert, hogy a <i>Csökkentett mód</i> határértékeit használja.
Háromhelyzetű engedélyező eszköz	Kezdeményez egy 2. kategóriájú leállítást (IEC 60204-1), amikor az engedélyező eszközt teljesen lenyomják vagy teljesen felengedik, kizárólag manuális módban. Háromhelyzetű engedélyező eszköz leállása kezdődik, amikor a bemenet alacsony lesz. Ezt nem befolyásolja a Biztonsági visszaállítás.
Működési mód	Átkapcsol a működési módok között. A robot Automatikus módban van, amikor a bemenet alacsony, és Kézi módban, amikor a bemenet magas.
Automatic Mode Safeguard Reset	<i>Automata módú biztonsági leállítás</i> állapotból visszatér az Automata módú biztonsági leállítás visszaállító bemenetére érkező jel felfutó élére.

Más gépekkel való csatlakozáskor a robotot az alábbi biztonsági kimenetekkel szerelik fel:

Biztonsági kimenet	Leírás
Rendszer vészleállító	Amíg ezen jel logikai szintje alacsony, a <i>Robot Vészleállítás</i> bemenet logikai alacsony szinten van, vagy a Vészleállítás gombot megnyomták.
Mozgó robot	Amíg ezen jel logikai szintje magas, a robot egyetlen csuklójának sebessége sem haladja meg a 0,1 rad/s értéket.
A robot nem áll le	Logikusan magas, amikor a robotot leállítják vagy a leállítás folyamatában, amely vészleállítás vagy biztonsági leállítás miatt történik. Egyébként logikusan alacsony lesz.
Csökkentett mód	Alacsony logikai szintű, amikor a biztonsági rendszer Csökkentett módban van.
Nem csökkentett mód	Logikai alacsony szint, amikor a rendszer nem csökkentett módban van.
Safe Home	Logikusan magas, amikor a robot a konfigurált Biztonságos kezdőhelyzetben van.

Minden biztonsági I/O kétcsatornás, azaz akkor biztonságos, amikor a logikai jelszint alacsony (például a Vészleállítás akkor aktív, amikor a jelek logikai szintje alacsony).

3.4. Biztonsági funkció

A biztonsági rendszer monitorozza, hogy meghaladnak-e valamilyen biztonsági határértéket vagy kezdeményeznek-e vészleállítást vagy biztonsági leállítást.

A biztonsági rendszer reakciói:

Kapcsoló	Reakció
Vészleállítás	1. leállítási kategória.
Biztonsági leállító	2. leállítási kategória.
Határérték megsértése	0. leállítási kategória.
Hiba észlelése	0. leállítási kategória.



MEGJEGYZÉS

Ha a biztonsági rendszer hibát vagy előírás megsértését észleli, akkor az összes biztonsági kimenet visszaáll alacsonyra.

3.5. Módok

Normál és csökkentett mód

A biztonsági rendszernek két konfigurálható módja létezik : **Normál** és **Csökkentett**. A biztonsági határértékek mind a két módhoz konfigurálhatók. A csökkentett módkor aktív, amikor a robot szerszám/végeffektor a **Csökkentett módot indítása** sík Csökkentett Mód oldalán helyezkedik el, vagy amikor biztonsági bemenetről indítják.

Sík használata csökkentett mód indításához: Amikor a robot az indító sík csökkentett módjának oldaláról visszatér a normál mód oldalára, van egy 20 mm-es terület az indító sík körül, ahol mind a normál, mind a csökkentett mód határértékei megengedettek. Ez megakadályozza a vibrálást biztonsági módban, amikor a robot a határérték közelében van.

Bemenet használata csökkentett mód indításához: Ha egy bemenetet használnak (csökkentett mód indításához vagy leállításához), akár 500 ms is eltelhet, amíg az új mód-határértékek érvényre jutnak. Ez akkor fordulhat elő, amikor a csökkentett módról normál módra, VAGY amikor normál módról csökkentett módra vált át. Ez teszi lehetővé, hogy a robot adaptálja például az új biztonsági határértékek sebességét.

Helyreállítás mód

Amikor egy biztonsági határértéket meghaladnak, a biztonsági rendszert újra kell indítani. Ha a induláskor a rendszer túllép egy biztonsági határértéket (pl. egy csuklólámpa határértéken kívül esik), akkor kerül a speciális Helyreállítás módba. Helyreállítás módban nem lehet programokat futtatni a roboton, de a robotkart kézzel vissza lehet állítani a határértékeken belül akár a Freedrivemód, vagy a PolyScope Mozgatás fül használatával(lásd itt:[II. rész PolyScope kézikönyv 113](#)PolyScope kézikönyv). A Helyreállítás mód biztonsági határértékei:

Biztonsági funkció	Határérték
Csuklósebesség határértéke	30 °/s
Sebesség határérték	250 mm/s
Erő határértéke	100 N
Mozgásmennyiség határértéke	10 kg m/s
Energia határértéke	80 W

Ha ezeket a határértékeket megsértik, a biztonsági rendszer 0-ás leállási kategóriát ad ki.



FIGYELMEZTETÉS

Az illesztési helyzetek, a biztonsági síkok és az eszköz/végeffektor tájolása korlátai a helyreállítás módban le vannak tiltva. Legyen óvatos, amikor a robotkart visszamozgatja a határértékeken belül.



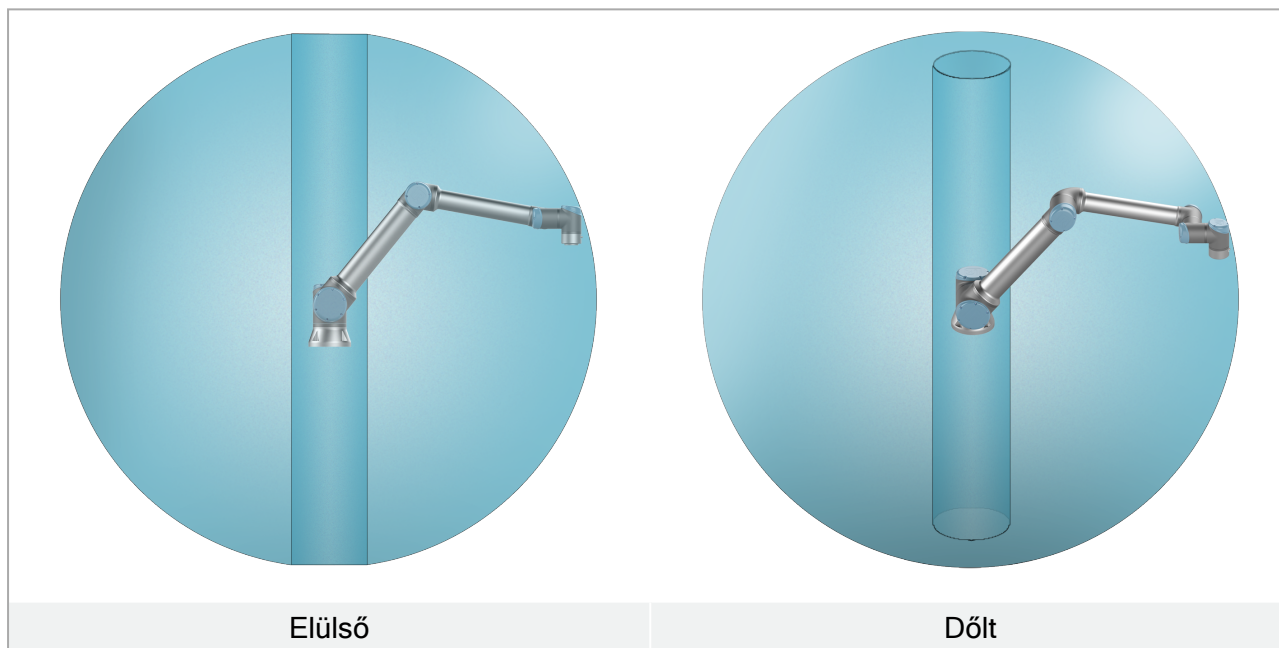
4. Mechanikai felhasználói felület

4.1. Előszó

Ez a fejezet leírja a robotrendszer részeinek szerelési alapjait. A 5. [Elektromos felhasználói felület](#) 31 fejezetben közölt villamos szerelési utasításokat be kell tartani.

4.2. A robot munkahelye

A robot munkatere 1300 mm az alapcsuklótól. Fontos végiggondolni a hengeres térfogatot közvetlenül a robot alapja felett és alatt, amikor a robot felszerelési helyét kiválasztja. Az eszköz hengeres térfogat közelébe való mozgását kerülni kell, mivel ez az illesztések gyors mozgását okozza még akkor is, amikor az eszköz lassan mozog, ami a robot hatástalan működését okozza, és megnehezíti a kockázatértékelés lefolytatását.



4.3. Talapzat

Robotkar

A robotkart négy 8,8 szilárdságú M8 csavar és az alapállvány négy 8.5 mm rögzítő furatának használatával szerelik fel.



FIGYELMEZTETÉS

Győződjön meg arról, hogy a robotkar megfelelően és biztosan a helyére van csavarozva. Az instabil szerelés balesetekhez vezethet.

A robotkar rögzítése

A(z) 5.1 ábrán látható, hol kell furatokat fúrni és csavarokat behelyezni. Tartozékként vásárolható egy pontos alap ellenrész is.

1. Helyezze a robotot egy masszív, rezgésmentes felületre, amely képes elviselni az alapcsukló teljes nyomatékának legalább a tízszeresét, illetve a robotkar súlyának legalább ötszörösét.
Ha a robotot lineáris tengelyre vagy mozgó platformra szereli, akkor a mozgó szerelőalap gyorsulása nagyon alacsony. A nagy gyorsulás a robot biztonsági leállítását idézheti elő.
2. Húzza meg a csavarokat 10 Nm nyomatékkal.
3. A robotkar újrapozicionálásához használja a meglévő két Ø8 furatot, pozicionáló csap segítségével.



FIGYELMEZTETÉS

Kapcsolja ki a robotkart a fel- és leszerelés során esetleg bekövetkező váratlan indítás megelőzése céljából.

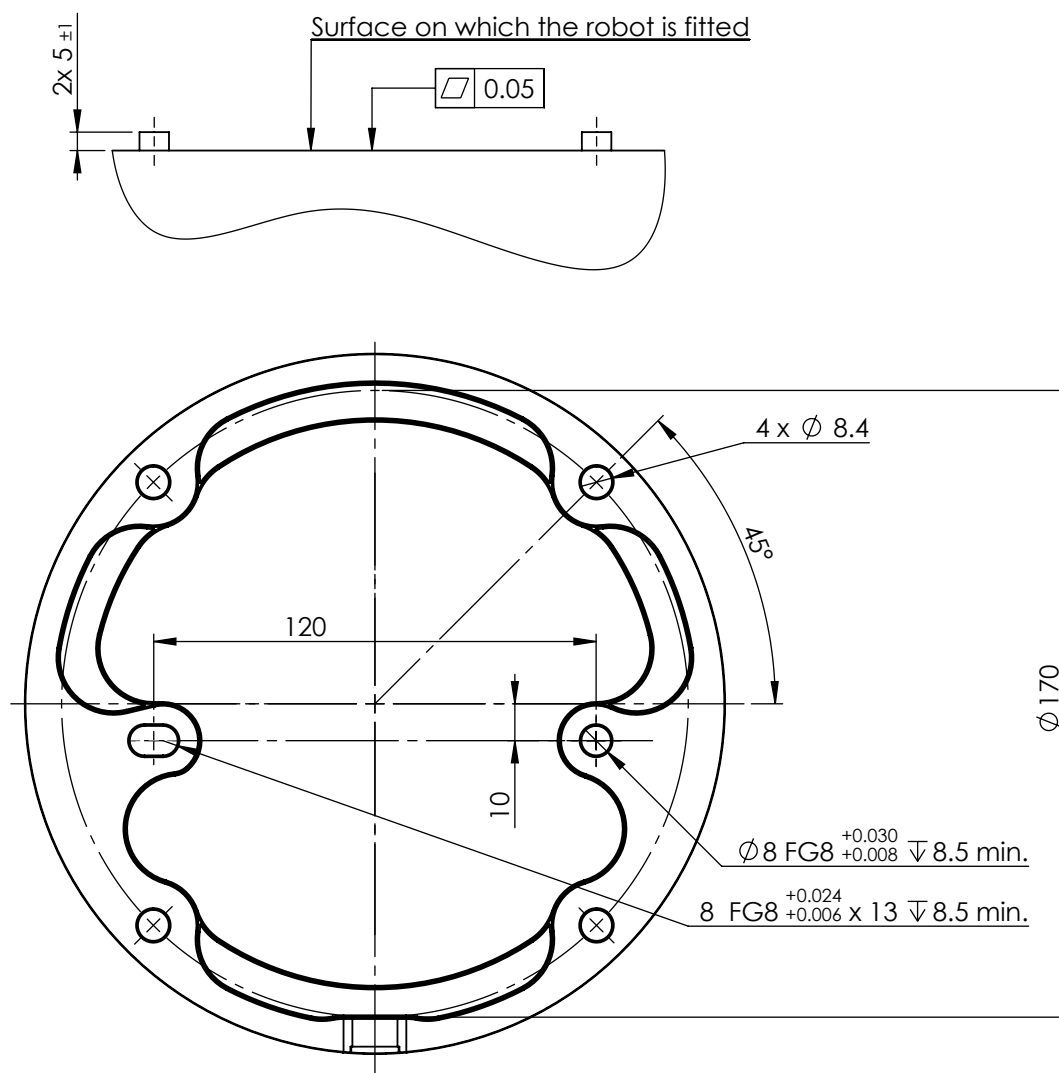
A robotkar lekapcsolása:

1. A robot kikapcsolásához nyomja meg a hordozható kezelőegység bekapcsoló gombját.
2. Húzza ki a hálózati kábelt a hálózati aljzatból.
3. Várjon 30 másodpercet, hogy a robot mentesüljön az eltárolt energiától.



VIGYÁZAT

Szerelje a robotot olyan környezetbe, amely az IP besoroláshoz illik. A robotot nem szabad olyan környezetben működtetni, amely meghaladja a robot (IP54), a tanító független (IP54) és a vezérlődoboz (IP44) IP besorolását.



5.1: Lyukak a robot szereléséhez. Használjon négy M8 fejescsavart. Minden méret mm-ben van megadva.

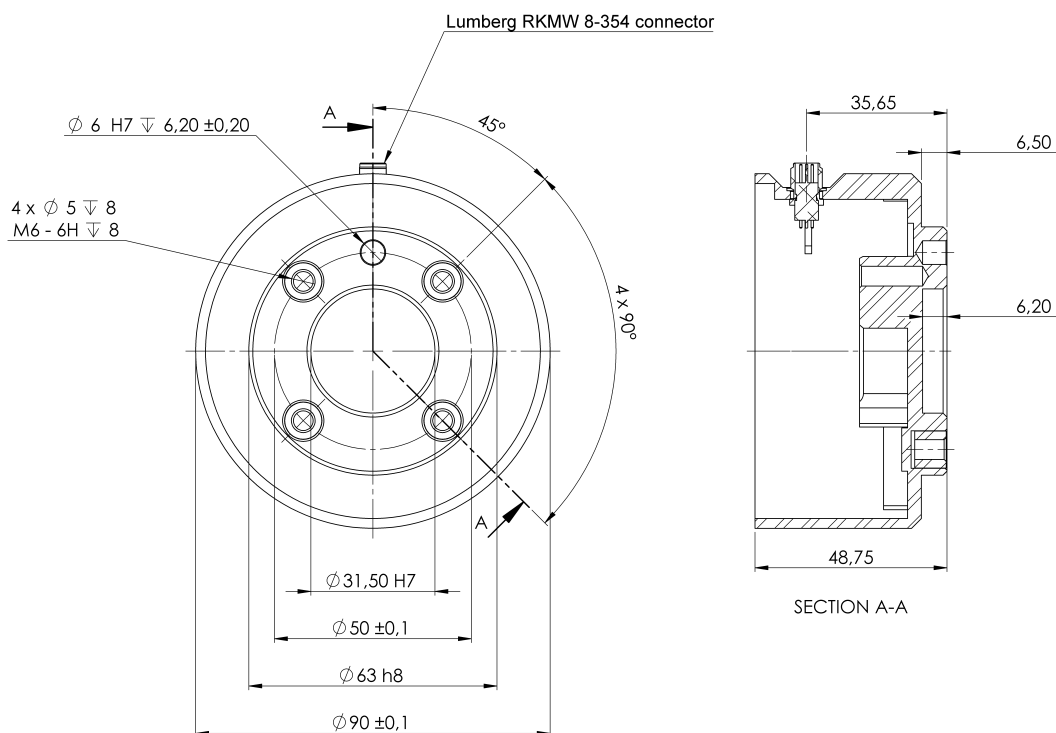
Eszköz

A robot eszközperemének négy M6-os menetes lyuka van az eszköz robothoz csatlakoztatásához. Az M6-os csavarokat 8Nm nyomatékkal kell meghúzni; ezek szilárdsági besorolása 8.8. Az eszköz precíz áthelyezéséhez használjon csapot a meglévő $\varnothing 6$ furatban. A(z) 5.2 ábrán láthatóak a szerszám-karima méretei és a furatok elrendezése. Célszerű sugarasan hornyolt furatot használni a csaphoz, hogy túlfeszítés nélkül biztosítsuk a precíz pozíciót. Az eszköz szereléséhez ne használjon 8mm-nél hosszabb csavarokat. Nagyon hosszú M6 csavarok nyomhatók az eszközperem aljához, és zárhatják a robot áramkörét.



FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg róla, hogy a szerszámot szakszerűen és biztonságosan rögzítették csavarozással.
2. Gondoskodjon róla, hogy a szerszám olyan felépítésű legyen, amely nem okozhat veszélyes helyzetet egy alkatrész váratlan leesésekor.
3. Ha az eszközt a robotra 8 mm-nél hosszabb M6 csavarokkal szereli fel, azzal megnyomhatja az eszköz peremét, és javíthatatlan sérülést okozhat rajta, ami a végillesztések cseréjéhez vezet.



5.2: Az eszköz kimeneti pereme (ISO 9409-1-50-4-M6) az, ahol az eszköz a robot csúcsára fel van szerelve. Minden méret mm-ben van megadva.

Vezérlődoboz

A Vezérlődoboz falra vagy padlóra szerelhető. A vezérlődoboz mindkét oldalán 50mm távolságot kell tartani az elegendő légáramlás céljából.

Tanító függelék

A hordozható kezelőegységet falra vagy a vezérlődobozra lehet akasztani. Ellenőrizze, hogy a kábel nem okoz kikapcsolási veszélyt.

Vásárolhat külön konzolokat a vezérlődoboz és a hordozható kezelőegység felszereléséhez.

**FIGYELMEZTETÉS**

1. Győződjön meg arról, hogy a vezérlődoboz, a tanító függelék és a kábelek ne érintkezzenek folyadékokkal. A nedves vezérlődoboz halálos sérülést okozhat.
2. Helyezze a hordozható kezelőegységet (IP54) és a vezérlődobozt (IP44) olyan környezetbe, amely megfelel az IP besorolásnak.

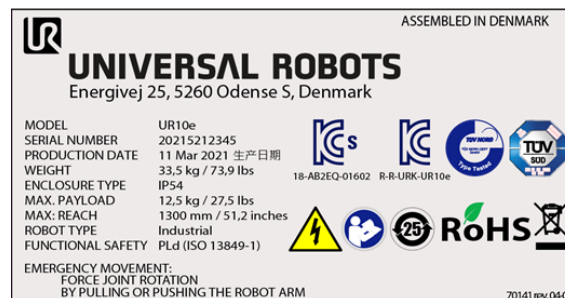
4.4. Maximális hasznos teher

A robotkar névleges hasznos terhelése függ a hasznos terhelés *súlypont eltolódásától*, lásd: [4. Mechanikai felhasználói felület](#) 25. ábra

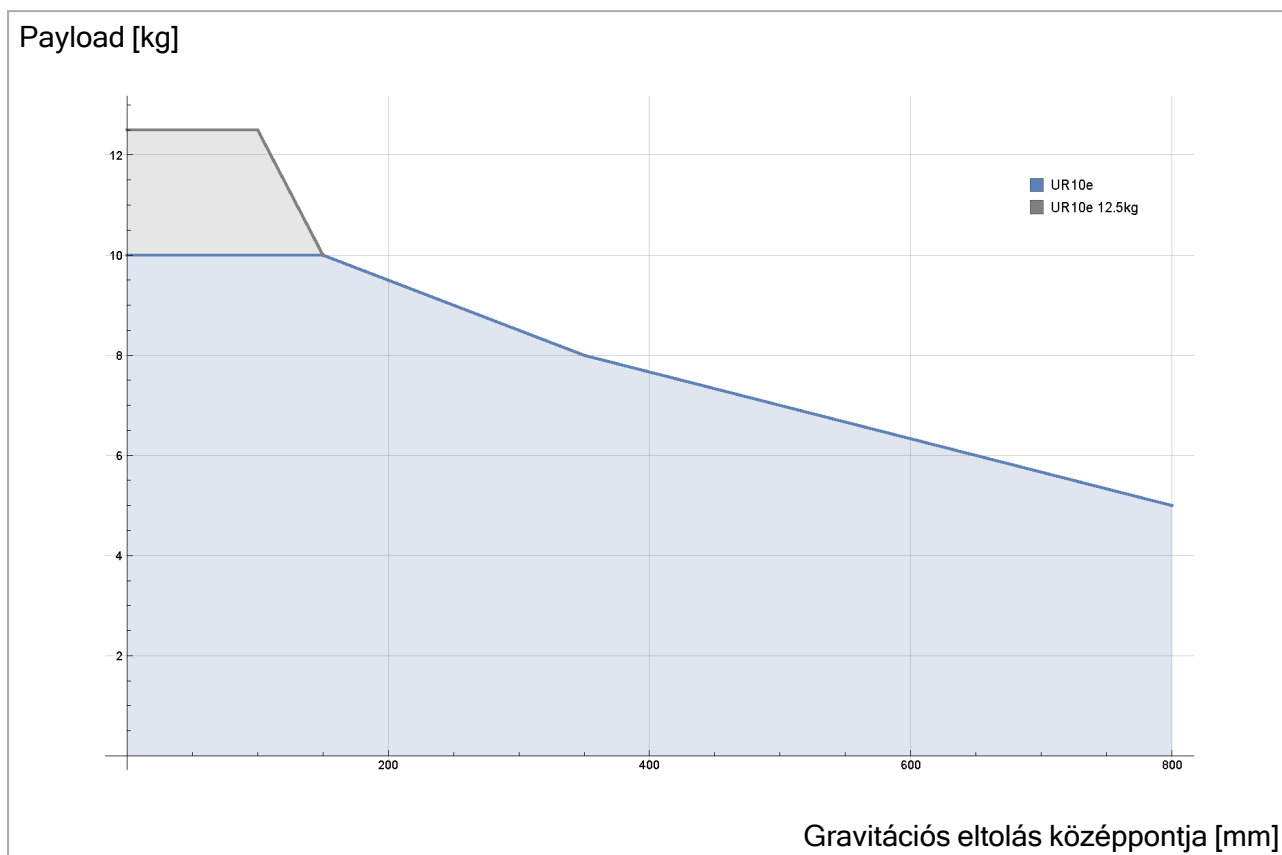
A súlypont eltolás meghatározás szerint a szerszámtokmány középpontja és a csatlakoztatott hasznos teher súlypontja közti távolság.

Amikor például a hasznos teher tömegét számítja ki egy felvétel és lerakás alkalmazásban, vegye figyelembe mind a megfogót, mind a megfogó által kezelt tárgyat.

Az alábbiakban bemutatott módon igazolhatja a robot hasznos terhelhetőségét a robotkaron található címke ellenőrzésével.

**ÉSZREVÉTEL**

- A robot gyorsulási képessége csökkenhet, ha a hasznos teher súlypontja túllépi az 1300 mm-es munkateret 10 kg feletti hasznos teherrel.
- A robot gyorsulási képessége csökkenhet, ha a könyökízülettől 10 kg-ot meghaladó hasznos terhet kell vízszintesen kinyújtani.
- A robot képes elviselni egy hosszú súlypont-eltolódást, ha a hasznos terhet a szerszámtokmány alá helyezik, amint ez gyakran előfordul raklapos alkalmazásoknál.



5.3: A névleges hasznos teher és a súlypont eltolódás viszonya.

4.4.1. A hasznos teher tehetetlensége

A robot használható nagy tehetetlenségű hasznos terhekkel. A vezérlőszoftver automatikusan igazítja a gyorsulás-értékeket, ha a PolyScope-ban helyesen adja meg a következőket (lásd: [24.10.14. Hasznos terhelés beállítása](#) 189):

- Hasznos teher tömege
- Súlypont
- Tehetetlenség

Az URSim segítségével kiértékelheti a robotmozgások gyorsulásait és ciklusidejét egy adott hasznos teherrel.

5. Elektromos felhasználói felület

5.1. Előszó

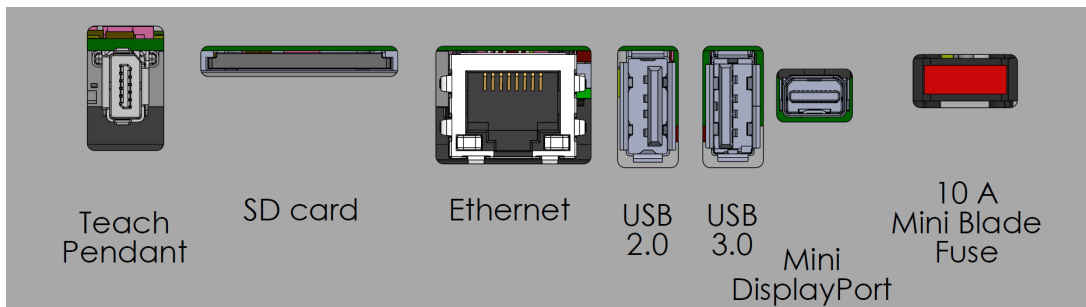
Ebben a fejezetben a robotkar és a vezérlődoboz elektromos interfész-csoportjait ismertetjük. Az I/O legtöbb típusára mutatunk be példákat. Az I/O fogalom olyan digitális és analóg vezérlőjelekre egyaránt vonatkozik, amelyek az alább felsorolt elektromos interfész csoportok felől vagy felé mennek.

- Hálózati csatlakozó
- Robotcsatlakozás
- Vezérlő I/O
- Eszköz I/O
- Ethernet

5.1.1. Vezérlődoboz-konzol

Az I/O interfész-csoportok alján található egy konzol csatlakozókkal, amelyek további jelek bekötését teszik lehetővé (alább ábrázolva). A vezérlődoboz alapja rendelkezik egy fedeles nyílással az egyszerű csatlakozáshoz (lásd [5.2. Ethernet below](#)).

A Mini Displayport csatlakozó támogatja a Displayport monitorokat, és aktív Mini Display - DVI vagy HDMI átalakítóra van szüksége DVI/HDMI csatlakozóval ellátott monitorok számára. A passzív átalakítók nem működnek a DVI/HDMI portokkal.



A biztosíték legyen UL jelöléssel ellátott Mini Blade típusú, maximális áramerőssége 10A és minimális feszültsége 32V

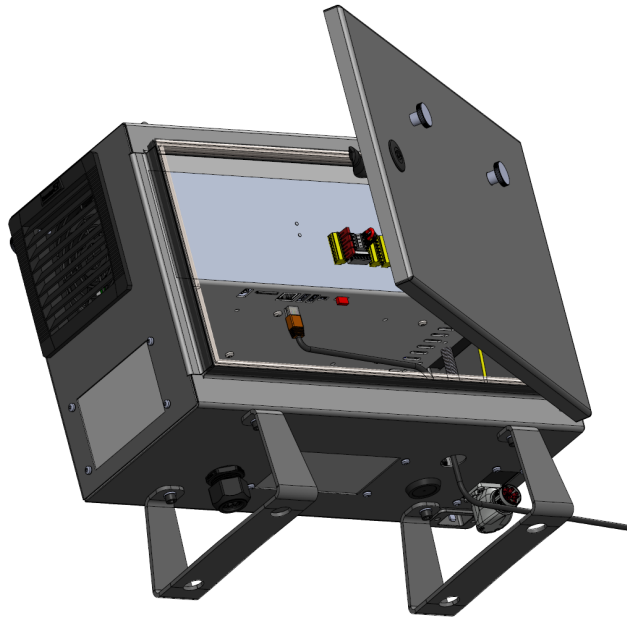
5.2. Ethernet

Az Ethernet felület az alábbiakhoz használható:

- MODBUS, EtherNet/IP és PROFINET (lásd itt: [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#)).
- Távoli hozzáférés és vezérlés

Az Ethernet kábel csatlakoztatásához a lyukon keresztültolva a vezérlődoboz alapjánál és bedugva a konzol alján található Ethernet portba.

Cserélje ki a vezérlődoboz alapján található kupakot megfelelő kábelbemenettel, hogy csatlakoztassa a kábelt az Ethernet porthoz.



Az elektromos specifikációk az alábbi táblázatban láthatók.

Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Kommunikáció sebessége	10	-	1000	Mb/s

5.3. Elektromos figyelmeztetések és óvintézkedések

Tartsa be az alábbi figyelmeztetéseket az összes fent említett kezelői felület csoport esetén, továbbá amikor a robotalkalmazást megtervezték és telepítették.

Minden feszültség és áramerősség DC (egyenáram), hacsak másképp nem határozzák meg.

**FIGYELMEZTETÉS**

1. Soha ne csatlakoztasson biztonsági jeleket olyan PLC-hez, amely nem biztonsági PLC a megfelelő biztonsági szinttel. Ha nem tartja be ezt a figyelmeztetést, akkor súlyos sérülés vagy halál következhet be, mivel a biztonsági funkciókat kiiktathatja. Fontos a biztonsági felhasználói felületi jelzéseket külön tartani a normál I/O felületi jelzésektől.
2. Minden biztonsággal kapcsolatos jelzés redundánsan készül (két független csatornán). Tartsa külön a két csatornát, hogy egy egyszerű hiba ne vezethessen a biztonsági funkció elvesztéséhez.
3. A vezérlődobozban található néhány I/O érintkező beállítható normál vagy biztonsági I/O jelként is. Olvassa el és értelmezze a teljes [5.4. Vezérlő I/O on the next page](#) fejezetet.

**FIGYELMEZTETÉS**

1. Győződjön meg arról, hogy az összes, nem vízállónak besorolt berendezés száraz maradjon. Ha víz tud bejutni a termékbe, zárjon ki és címkézzon fel minden áramot, majd forduljon segítségért a helyi Universal Robots szervizeshez.
2. Kizárólag a robottal szállított, eredeti kábeleket használjon. Ne használja a robotot olyan alkalmazásokhoz, ahol a kábeleket hajlítani kell.
3. A negatív csatlakozásokra Groundként (GND) hivatkoznak, és azok a robot burkolatához és a vezérlődobozhoz csatlakoznak. Minden említett GND csatlakozás kizárólag hálózati és jelzési célra való. PE-hez (védő földelés) használja a föld szimbólummal jelzett M6-os méretű csavarcsatlakozásokat a vezérlődobozon belül. A földelő vezetőknek legalább a legmagasabb áramerősség árambesorolásával kell rendelkeznie a rendszerben.
4. Óvatosan járjon el a robot I/O interfész-kábeleinek beszerelésekor. Az alsó fémlemez az interfész-kábelek és csatlakozók számára szolgál. A lyukak kifúrása előtt vegye ki a lemezt. Győződjön meg arról, hogy az összes forgácsot eltávolította, mielőtt újrategyűjti a lemezt. Ne feledje a helyes tömszelenceméretet használni.



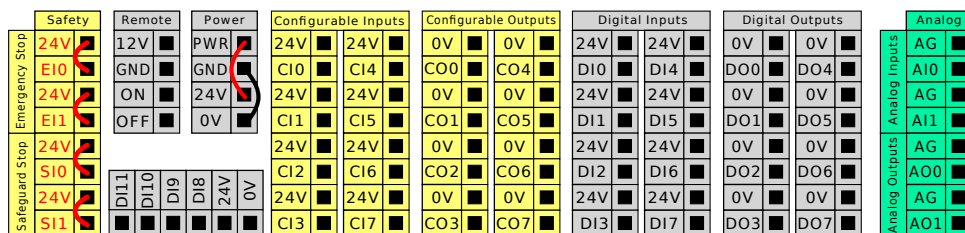
VIGYÁZAT

1. A robot **elektromágneses kompatibilitás (EMC)** bevizsgálását a vonatkozó nemzetközi IEC szabványok szerint végezték el. A megadott IEC szabványokban meghatározott szinteknél magasabb szintű zavaró jelek a robot nem várt viselkedését okozhatják. A nagyon magas jelszintek vagy a túlzott expozíció a robot maradandó károsodását okozhatja. Úgy találták, hogy EMC problémák általában előfordulnak a hegesztési folyamatokban és arra a naplóban általában hibaüzenetek figyelmeztetnek. A Universal Robots nem tartható felelősnek az EMC problémák által okozott károkért.
2. A vezérlődoboztól a gépekhez vagy gyári berendezésekhez vezető I/O kábelek nem lehetnek hosszabbak 30 m-nél, hacsak kiegészítő vizsgálatokat nem végeznek velük.

5.4. Vezérlő I/O

Az I/O érintkezőket a vezérlődoboz belsejében sokféle berendezéshez használhatja, beleértve a pneumatikus relét, a PLC-ket és a vészleállító gombokat.

Az alábbi ábra bemutatja az elektromos felhasználói felület csoportok elrendezését a vezérlődobozon belül.



Használhatja az alábbi ábrán látható vízszintes digitális bemeneti sorkapcsot (DI8-DI11); az ilyen fajta bemenetek esetét, a kvadratura-kódoló szállítószalag követést itt találja meg: [5.4.1. Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz on the facing page.](#)



Az alább felsorolt színsémák jelentését meg kell ismerni és meg kell őrizni.

Sárga piros szöveggel	Külön biztonsági jelzések
Sárga fekete szöveggel	Biztonsághoz konfigurálható
Szürke fekete szöveggel	Általános célú digitális I/O
Zöld fekete szöveggel	Általános célú analóg I/O

A grafikus felhasználói felületen a **konfigurálható I/O** érintkezőket beállíthatja mint **biztonsággal kapcsolatos I/O** vagy **általános rendeltetésű I/O** elemeket (lásd itt: [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#)).

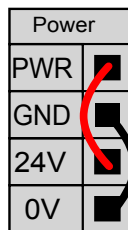
5.4.1. Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz

Ez a pont meghatározza a vezérlődoboz alábbi 24 V-os digitális I/O-ja elektromos specifikációit.

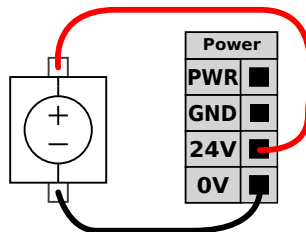
- Biztonsági I/O.
- Konfigurálható I/O.
- Általános rendeltetésű I/O.

Telepítse a robotot az elektromos specifikációk szerint, amelyek mindhárom bemenet esetében ugyanazok.

A digitális I/O tápellátása biztosítható egy belső 24 V-os tápegységről vagy külső áramellátásról a **Power (tápegység)** nevű sorkapocs konfigurálásával. Ez a blokk négy terminálból áll. A felső kettő (PWR és GND) 24 V-os, és földelés a belső 24 V-os ellátásról. A sorkapocs két alsó kivezetése (24 V és 0 V) alkotja a 24V bemenetet az I/O kapcsok tápellátásához. Az alapértelmezett konfiguráció a belső tápegységet használja (lásd alább).



Ha több áram szükséges, akkor csatlakoztasson külső áramellátást az alábbiak szerint.



Az elektromos specifikációk alább láthatók a belső és külső áramellátásra vonatkozóan egyaránt.

Terminálok	Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Belső 24 V-os áramellátás					
[PWR - GND]	Feszültség	23	24	25	V
[PWR - GND]	Aktuális	0	-	2*	A
Külső 24 V-os bemeneti követelmények					
[24V - 0V]	Feszültség	20	24	29	V
[24V - 0V]	Aktuális	0	-	6	A

*3,5A 500 ms vagy 33% üzemi ciklus esetében.

A digitális I/O az IEC 61131-2 szabvány szerint készült. Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Terminálok	Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
Digitális kimenetek					

Terminálok	Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
[COx / DOx]	Áramerősség*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Feszültségesés	0	-	0.5	V
[COx / DOx]	Szivárgó áram	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Funkció	-	PNP	-	Típus
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1 A	-	Típus
Digitális bemenetek					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Feszültség	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	OFF (KI) régió	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	ON (BE) régió	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Áramerősség (11-30 V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Funkció	-	PNP +	-	Típus
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Típus

*Legfeljebb 1 H ellenálló terhelés vagy induktív terhelés.



MEGJEGYZÉS

A konfigurálható kifejezés az olyan I/O kapcsok jelölésére szolgál, amelyeket biztonsággal kapcsolatos vagy normál I/O kapcsként lehet beállítani. Ezek a fekete feliratos sárga színű kapcsok.

5.4.2. Biztonsági I/O

Ebben a szakaszban ismertetjük a dedikált biztonsági bemeneteket (sárga sorkapcsok vörös felirattal) és a biztonsági I/O kapcsként beállított konfigurálható I/O kapcsokat (sárga sorkapocs fekete felirattal). Minden digitális I/O tekintetében kövesse az általános specifikációt, lásd szakasz. A biztonsági eszközöket és berendezéseket az [2. Biztonság](#) 7 fejezetben közölt biztonsági utasításoknak és a kockázatértékelésnek megfelelően kell telepíteni.

Minden biztonsági I/O páros (redundáns), és két külön ágként kell megtartani. Egy egyszerű hiba nem okozza a biztonsági funkció elvesztését.

Két állandó biztonságibemenet-típus van:

- **Robot vészleállító** kizárólag a vészleállító berendezéshez
- **Biztonsági leállító** védelmi eszközökhöz

A funkcionális különbség alább látható.

	Vészleállító	Biztonsági leállító
A robot leállítja a mozgást	Igen	Igen
Program végrehajtása	Szünetek	Szünetek

	Vészleállítás	Biztonsági leállító
Meghajtó erő	Ki	Be
Visszaállítás	Kézi	Automatikus vagy kézi
A használat gyakorisága	Nem gyakori	Minden ciklus - nem gyakori
Újratelepítést igényel	Csak fék kiengedése	Nem
Leállítási kategória (IEC 60204-1)	1	2
Teljesítményszint		
felügyeleti funkció (ISO 13849-1)	PLd	PLd

Használja a konfigurálható I/O-t további biztonsági I/O funkció telepítésére, pl.: vészleállító kimenet. A konfigurálható I/O kapocs-készleteket a GUI felületen kell beállítani a biztonsági funkciókhoz, lásd [II. rész PolyScope kézikönyv 113.](#)



FIGYELMEZTETÉS

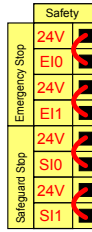
1. Soha ne csatlakoztasson biztonsági jeleket olyan PLC-hez, amely nem biztonsági PLC a megfelelő biztonsági szinttel. Ha nem tartja be ezt a figyelmeztetést, akkor súlyos sérülés vagy halál következhet be, mivel a biztonsági funkciókat kiiktathatja. Fontos a biztonsági felhasználói felületi jelzéseket külön tartani a normál I/O felületi jelzésektől.
2. Minden biztonsággal kapcsolatos I/O redundánsan készül (két független csatornán). Tartsa külön a két csatornát, hogy egy egyszerű hiba ne vezethessen a biztonsági funkció elvesztéséhez.
3. A biztonsági funkciókat meg kell erősíteni, mielőtt a robotot működésbe hozza. A biztonsági funkciókat rendszeresen tesztelni kell.
4. A robot telepítésének meg kell felelnie ezen specifikációknak. Ha nem így történik, akkor súlyos sérülés vagy halál következhet be, mivel a biztonsági funkciót kiiktathatja.

OSSD jelek

Az összes konfigurált és ideiglenes biztonsági bemenetet szűrik, hogy lehetővé tegyék az OSSD biztonsági berendezés használatát 3 ms alatti impulzushosszakkal. A biztonsági bemenetből minden milliszekundumban mintát vesznek, és a bemenet állapotát meghatározzák a leggyakrabban látott bemeneti jel szerint az utolsó 7 milliszekundum alatt. A biztonsági kimeneteken jelentkező OSSD impulzusokat a [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#) szakaszban részletezzük.

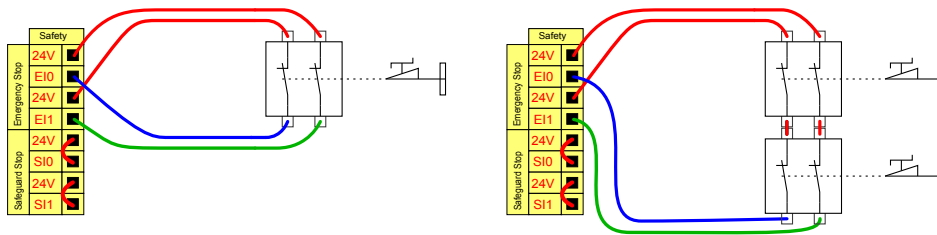
Alapértelmezett biztonsági konfiguráció

A robotot alapértelmezett konfigurációval szállítják, ami lehetővé teszi a működtetést minden további biztonsági berendezés nélkül, lásd az alábbi ábrát.



Vészleállító gombok csatlakoztatása

A legtöbb alkalmazásban használni kell egy vagy több extra vészleállító gombot. Az alábbi ábrán látható, hogyan csatlakoztatható egy vagy több vészleállító gomb.

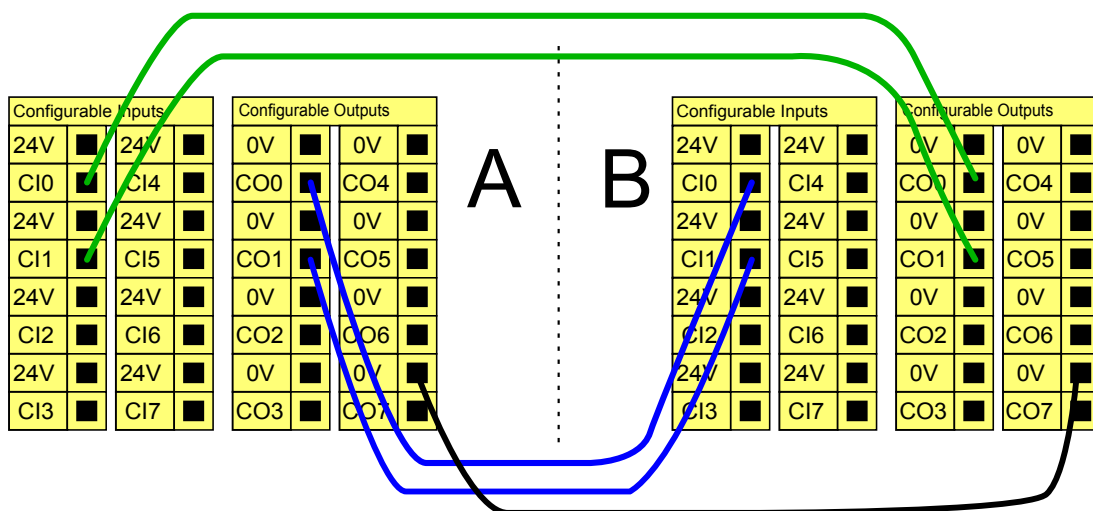


A vészleállító megosztása más gépekkel

Beállíthat egy megosztott vészleállító funkciót a robot és más gépek között, ha az alábbi I/O funkciókat a GUI-n keresztül konfigurálja. A Robot vészleállító bemenete nem használható megosztási célokra. Ha két UR robotnál vagy más gépeknél többet kell csatlakoztatni, biztonsági PLC szükséges a vészleállító jelek kontrollálásához.

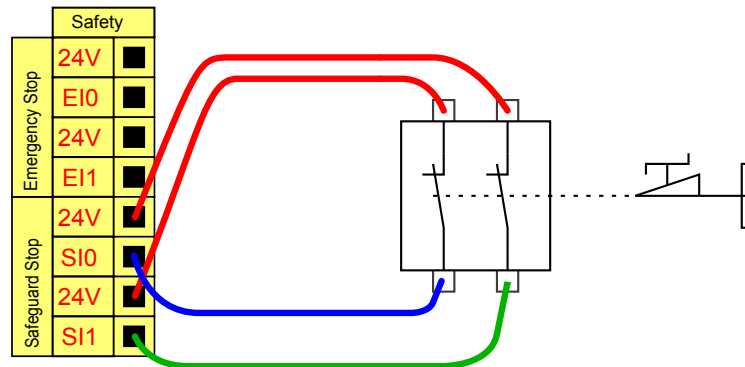
- Konfigurálható bemenet-pár: Külső vészleállítás.
- Konfigurálható kimenet-pár: Rendszer vészleállító.

Az alábbi ábrán látható, hogyan osztja meg két UR robot a vészleállító funkcióit. Ebben a példában a használt konfigurált I/O-k a CI0-CI1 és a CO0-CO1.



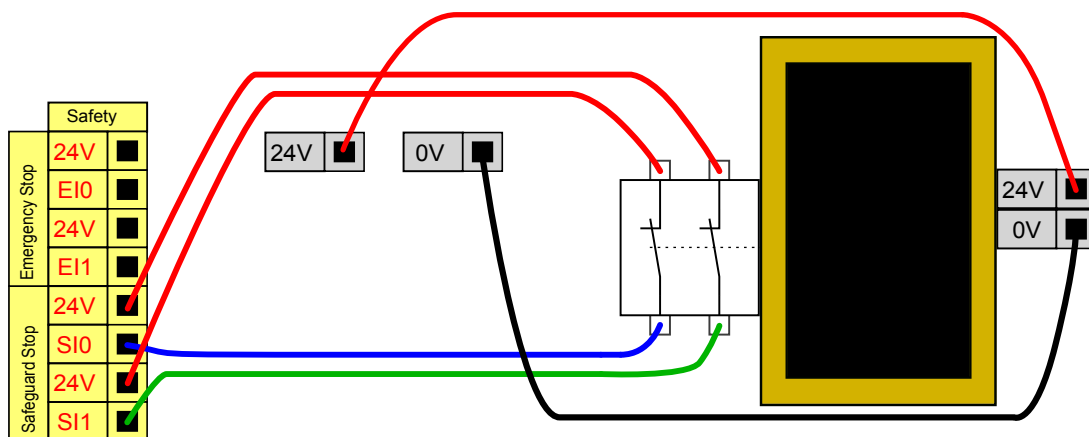
Biztonsági leállító automatikus visszaállással

Az alap biztonsági leállító példája egy ajtókapcsoló, ahol a robot akkor áll le, amikor az ajtót kinyitják, lásd az alábbi ábrát).



Ez a konfiguráció csak ott javasolt, ahol a kezelő nem tud átmenni az ajtón és bezárni maga mögött. A konfigurálható I/O használatos egy visszaállító gomb beállításához az ajtón kívül hogy újraaktiválhassa a robot mozgását.

Egy másik példa, ahol az automatikus visszaállítás megfelelő lehet, amikor biztonsági matracot vagy biztonsággal kapcsolatos lézerszkennert használ (lásd alább).

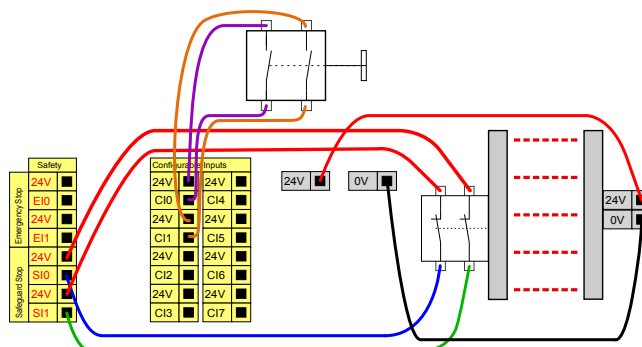


FIGYELMEZTETÉS

1. A robot automatikusan visszatér a mozgáshoz, amikor a jelzés újra létrejön. Ne használja ezt a konfigurációt, ha a jelzés a biztonsági kerületen belülről hozható létre újra.

Biztonsági leállítás visszaállítás gombbal

Ha a biztonsági felhasználói felület használatos könnyű függöny illesztéséhez, akkor a biztonsági kerületen kívüli visszaállítás szükséges. A visszaállítás gombnak kétcsatornás típusúnak kell lennie. Ebben a példában a visszaállításra konfigurált I/O CI0-CI1 (lásd alább).



Háromhelyzetű engedélyező eszköz

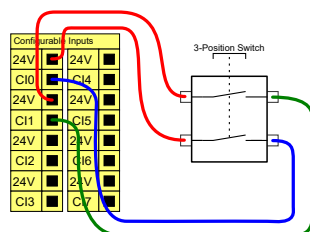
Az alábbi ábra megmutatja, hogyan csatlakoztasson egy háromhelyzetű engedélyező eszközt. A háromhelyzetű engedélyező eszközre vonatkozóan további tájékoztatást talál a [21.2.](#)

[Háromhelyzetű engedélyező eszköz](#) 137 szakaszban.



MEGJEGYZÉS

A Universal Robots biztonsági rendszere nem támogat sok háromhelyzetű engedélyező eszközt.

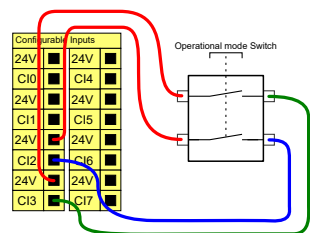


MEGJEGYZÉS

A háromhelyzetű engedélyező eszköz két bemeneti csatornájának 1 másodperces eltéréstűrése van.

Működési mód kapcsolója

Az alábbi ábra egy működési mód kapcsolót mutat. A működési módokkal kapcsolatos további információt itt talál: [21.1. Működési módok](#) 135.



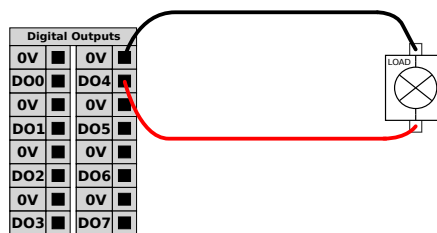
5.4.3. Általános célú digitális I/O

Ebben a szakaszban az általános rendeltetésű 24 V-os I/O (szürke) és konfigurálható I/O (sárga, fekete felirattal) kapcsokat ismertetjük, ha ezeket nem biztonsági I/O kapcsokként állították be. Az [5.4.1. Szokásos specifikációk az összes digitális I/O-hoz](#) 35 szakaszban szereplő általános előírásokat be kell tartani.

Az általános célú I/O használható a berendezés meghajtására, ahogyan a pneumatikus relék hajtására közvetlenül vagy más PLC rendszerekkel való kommunikációhoz. Minden digitális kimenet automatikusan letiltható, amikor a program végrehajtása leáll, lásd még itt: [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#). Ebben a módban a kimenet mindig alacsony, amikor a program nem fut. Példák találhatók az alábbi alpontokban. Ezekben a példákban szokásos digitális kimeneteket használnak, de bármilyen konfigurálható kimenetet is használhattak volna, ha ezeket nem biztonsági funkció teljesítésére állították be.

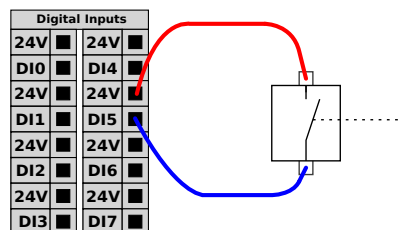
Digitális kimenettel kontrollált teher

Ez a példa bemutatja, hogyan kontrollálják a terhet digitális kimenetről.



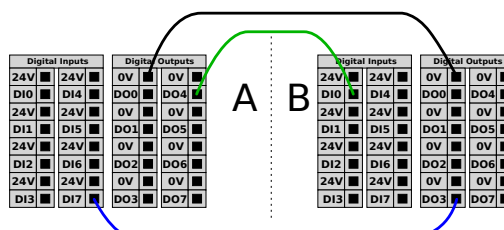
5.4.4. Digitális bemenet gombtól

Ez a példa megmutatja, hogyan csatlakoztasson egy egyszerű gombot digitális bemenetekhez.



5.4.5. Kommunikáció más gépekkel vagy PLC-kkel

A digitális I/O kimenet használható más berendezésekkel való kommunikációhoz, ha egy szokásos GND (0 V) jött létre, és ha a gép PNP technológiát használ, lásd alább.



5.4.6. Általános célú analóg I/O

Az analóg I/O felhasználói felület a zöld terminál. Feszültség (0-10 V) vagy áramerősség (4-20 mA) beállítására vagy mérésére használatos más berendezésről vagy berendezésre.

A legnagyobb pontosság eléréséhez az alábbiak javasoltak.

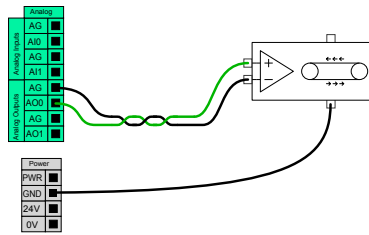
- Használja az I/O-hoz legközelebbi AG kapcsot. A párhoz közös módusú szűrő tartozik.
- Használja ugyanazt a GND-t (0 V) a berendezéshez és a vezérlődobozhoz. Az analóg I/O nincs galvanikusan szigetelve a vezérlődoboztól.
- Használjon árnyékolt kábelt vagy sodrott párokat. Kösse az árnyékolást a GND érintkezőre a **Power** (Áramellátás) érintkező mellett.
- Az áram módban működő berendezés használata Az áramjelek kevésbé érzékenyek az interferenciákra.

A GUI felületen kiválaszthatja a bemeneti módokat (lásd itt: [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#)). Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Terminálok	Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
<i>Analóg bemenet áram üzemmódban</i>					
[AIx - AG]	Aktuális	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Ellenállás	-	20	-	ohm
[AIx - AG]	Felbontás	-	12	-	bit
<i>Analóg bemenet feszültség módban</i>					
[AIx - AG]	Feszültség	0	-	10	V
[AIx - AG]	Ellenállás	-	10	-	kOhm
[AIx - AG]	Felbontás	-	12	-	bit
<i>Analóg kimenet áram módban</i>					
[AOx - AG]	Aktuális	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Feszültség	0	-	24	V
[AOx - AG]	Felbontás	-	12	-	bit
<i>Analóg kimenet feszültség módban</i>					
[AOx - AG]	Feszültség	0	-	10	V
[AOx - AG]	Aktuális	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Ellenállás	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Felbontás	-	12	-	bit

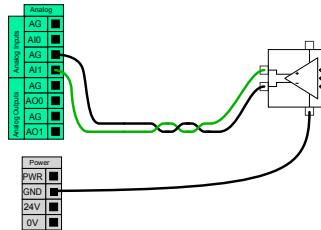
Analóg kimenet használata

Ez a példa bemutatja, hogyan kontrolláljon szalagot vagy szíjat analóg sebességkontrolláló bemenettel.



Analóg bemenet használata

Ez a példa bemutatja egy analóg szenzor csatlakoztatását.



5.4.7. Távoli KI/BE vezérlés

Használja a **BE/KI** távvezérlést a vezérlődoboz be- és kikapcsolásához a hordozható kezelőegység használata nélkül. Általában akkor használatos:

- Amikor a hordozható kezelőegység nem elérhető.
- Amikor a PLC rendszernek teljes kontrollra van szüksége.
- Amikor több robotot kell egy időben be- vagy kikapcsolni.

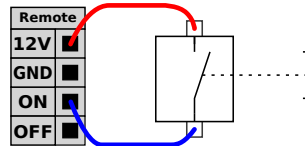
A **KI/BE** távvezérlés biztosítja a 12 V-os segéd feszültséget, amely aktív marad a vezérlődoboz kikapcsolása után. A **BE** bemenet csak rövid időtartamú aktiválásra szolgál, és ugyanúgy működik, mint a **POWER** gomb. A **KI** bemenet lenyomva tartható, ha szükséges. Használjon egy szoftvertulajdonságot programok automatikus betöltéséhez és indításához (lásd itt: [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#)).

Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Terminálok	Paraméter	Min.	Típus	Max.	Mértékegység
[12V - GND]	Feszültség	10	12	13	V
[12V - GND]	Aktuális	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Inaktív feszültség	0	-	0.5	V
[ON / OFF]	Aktív feszültség	5	-	12	V
[ON / OFF]	Bemeneti áram	-	1	-	mA
[ON]	Aktivációs idő	200	-	600	ms

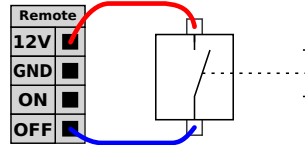
Távoli ON (BE) gomb

Ez a példa egy távoli **BE** gomb csatlakoztatását szemlélteti.



Távoli OFF (KI) gomb

Ez a példa egy távoli KI gomb csatlakoztatását szemlélteti.



VIGYÁZAT

Ne nyomja meg és tartsa lenyomva az **BE** gombot vagy a **POWER** gombot, mert mentés nélkül kikapcsolja a vezérlődobozt. A **KI** bemenetet kell használni a távvezérelt kikapcsoláshoz, mivel ez a jel megengedi, hogy a vezérlődoboz elmentse a megnyitott fájlokat és helyesen álljon le.

5.5. Hálózati csatlakozó

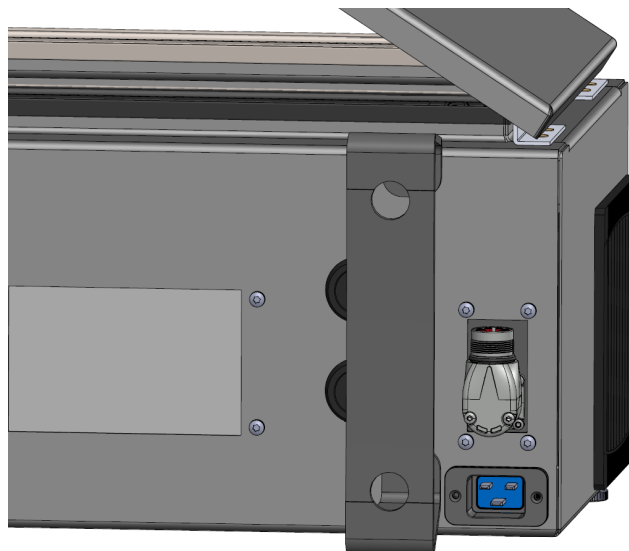
A vezérlődoboz hálózati kábelét szabványos IEC dugasszal szerelték fel. Csatlakoztasson egy országspecifikus hálózati dugaljat vagy kábelt az IEC dugaljhoz.



MEGJEGYZÉS

- IEC 61000-6-4: 1. fejezet hatálya: "This part of the IEC 61000 for emission requirement applies to electronic equipment intended for use within the environment of existing at industrial locations."
- IEC 61000-6-4: 3.1.12. fejezet ipari felhasználási hely: "Locations characterized by a separate power network, supplied from a high- or medium-voltage transformer, dedicated for the supply of the installation."

A robot áram alá helyezéséhez a Vezérlődoboznak csatlakoznia kell a hálózathoz a standard IEC C20-as dugasszon keresztül, a vezérlődoboz alján megfelelő IEC C19-es kábellel (lásd az alábbi ábrát).



A hálózathoz az alábbiakkal kell rendelkeznie:

- Csatlakozás a talajhoz
- Fő biztosíték
- Maradékáram-készülék

Javasolt egy főkapcsoló telepítés az összes berendezés kikapcsolásához a robotalkalmazásban, egyszerű kizáráshoz és címkézéshoz a működésből. Az elektromos specifikációk az alábbi táblázatban láthatók.

Paraméter	Min	Típus	Max.	Mértékegység
Bemeneti feszültség	100	-	240	V v.á.
Külső hálózati biztosíték (100-200 V-nál)	15	-	16	A
Külső hálózati biztosíték (200-265V-nál)	8	-	16	A
Bemeneti frekvencia	47	-	440	Hz
Készenléti teljesítmény	-	-	<1.5	W
Névleges működési teljesítmény	90	250	500	W



FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg arról, hogy a robot megfelelően földelt (elektromos csatlakozás a földhöz). Használja a földelés szimbólummal ellátott ne használt csavarokat a vezérlődobozban, hogy a rendszerben az összes berendezés szokásos földelését létrehozza. A földelő vezetőnek legalább a legmagasabb áramerősség árambesorolásával kell rendelkeznie a rendszerben.
2. Biztosítsa, hogy a Vezérlődobozba bemenő áram védet legyen maradékáram-készülékkel (RCD) és megfelelő biztosítékkal.
3. Zárjon ki és címkézzen fel minden áramot a teljes robot telepítéséhez a működés közben. Más berendezések nem szállíthatnak feszültséget a robot I/O-hoz, amikor a rendszer kizárt.
4. Győződjön meg arról, hogy az összes kábel megfelelően csatlakozik, mielőtt a vezérlődobozt áram alá helyezi. Mindig használjon eredeti hálózati kábelt.

5.6. Robot csatlakozás: Robot kábel

Ez az alszakasz egy rögzített 6 méteres robotkábelre konfigurált robotkar csatlakoztatását írja le. Az alapkarma kábelcsatlakozóval konfigurált robotkar csatlakoztatását lásd itt: [5.7. Robot csatlakozás: Alapkarma kábel on the facing page](#).

5.6.1. Robotkábel csatlakozó

Hozza létre a robot-kapcsolatot úgy, hogy a robotkart a vezérlődobozhoz csatlakoztatja a robotkábel segítségével.

Dugja be és rögzítse a robot felől jövő kábelt a vezérlődoboz alján található aljzatban (lásd az alábbi ábrát). Csavarja meg kétszer a csatlakozót, hogy biztosítsa a megfelelő zárást, mielőtt bekapcsolja a robotkart.

Fordítsa jobbra a csatlakozót, hogy könnyebb legyen rögzíteni azt a kábel bedugása után.



**VIGYÁZAT**

A robot szakszerűtlen bekötése a robotkar energiaellátásának megszűnését eredményezheti.

- Ne csatlakoztassa le a robotkábel, amikor a robotkar be van kapcsolva.
- Ne hosszabbítsa meg és ne módosítsa az eredeti kábelt.

5.7. Robot csatlakozás: Alapkarima kábel

Ez az alszakasz egy rögzített alapkarima-kábelre konfigurált robotkar csatlakoztatását írja le. A fix 6 m hosszú robotkábelre konfigurált robotkar csatlakoztatását lásd itt: [5.6. Robot csatlakozás: Robot kábel on the previous page](#).

5.7.1. Alapkarima kábelcsatlakozó

Hozza létre a robot-kapcsolatot úgy, hogy a robotkart a vezérlődobozhoz csatlakoztatja a robotkábel segítségével. A robotkábel az alapkarima kábelcsatlakozóját és a vezérlődoboz csatlakozóját köti össze.

Az összes csatlakozót rögzítheti, amint robot kapcsolat létrejött.

**VIGYÁZAT**

A robot bekötésének hossza a robotkar és a Vezérlődoboz között legfeljebb 12 m lehet. A robot szakszerűtlen bekötése a robotkar energiaellátásának megszűnését eredményezheti.

- Ne hosszabbítsa meg a 6 m-es robotkábel.

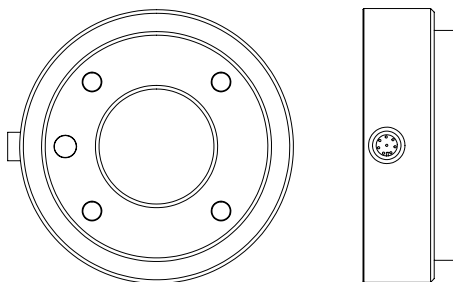
**ÉSZREVÉTEL**

Az alapkarima kábel közvetlen bekötése bármely vezérlődobozba károsíthatja a berendezést vagy egyéb anyagi károkat okozhat.

- Ne csatlakoztassa közvetlenül a vezérlődobozhoz az alapkarima-kábelt.

5.8. Eszköz I/O

A #3. csuklón, a szerszám-karima mellett található egy nyolctűs csatlakozó, amely tápellátást és vezérlőjelet biztosít a robothoz csatlakoztatható különféle megfogók és érzékelők számára. A Lumberg RKMV 8-354 megfelelő ipari kábel. A kábelen belül mind a nyolc drótnak különböző a színe, mely különböző funkciót képvisel.



Ez a csatlakozó biztosítja az áram és vezérlő jeleket egy specifikus roboteszközön használt fogóknak és az érzékelőknek. Az alább felsorolt ipari kábelek alkalmasak:

- Lumberg RKMV 8-354.



MEGJEGYZÉS

Az eszközcsatlakozót kézzel kell meghúzni legfeljebb 0,4 Nm-rel.

A kábelben belül a nyolc drótnak különböző a színe, mely különböző funkciót jelöl. Lásd az alábbi táblázatot:

Szín	Jel	Leírás
Piros	GND	Föld
Szürke	ÁRAM	0 V/12 V/24 V
Kék	TO0/PWR	0 vagy 0 V/12 V/24V digitális kimenetek
Rózsaszínű	TO1/GND	1. digitális kimenetek vagy Földelés
Sárga	TI0	0. digitális bemenet
Zöld	TI1	1. digitális bemenet
Fehér	AI2 / RS485+	Analóg 2-ban vagy RS485+
Barna	AI3 / RS485-	Analóg 3-ban vagy RS485-

Válassza ki a Szerszám I/O elemet a Telepítés fülön (lásd [II. rész PolyScope kézikönyv 113 rész](#)) a belső áramellátás beállításához 0 V, 12 V vagy 24 V feszültségre. Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min	Típus	Max.	Mértékegység
Az elektromos feszültség 24 V-os módban	23.5	24	24.8	V
Tápfeszültség 12 V módban	11.5	12	12.5	V
Elektromos áramerősség (egy tűs)*	-	1000	2000**	mA
Elektromos áramerősség (két tűs)*	-	2000	2000	mA
Elektromos kapacitív terhelés	-	-	8000***	uF

*Nyomatékosan ajánlatos védődióda alkalmazása induktív terheléseknél

**Csúcs max. 1 másodpercig, üzemi ciklus max.: 10%. Az átlagos áramerősség 10 másodperc alatt nem haladhatja meg a tipikus áramerősséget.

***Amikor az eszköz áramellátása engedélyezett, elkezdődik egy 400 ms-os intelligens indítási idő,

amely lehetővé teszi 8000 uF kapacitív terhelés csatlakozását az eszköz tápegységéhez az indításkor. Működési közbeni csatlakozáskor a kapacitív terhelés nem engedélyezett.



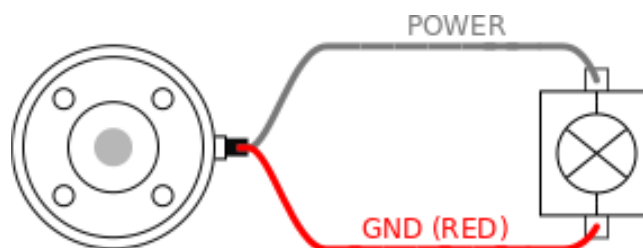
MEGJEGYZÉS

A szerszám-karima födre (GND) van kötve (ugyanaz, mint a piros vezeték).

5.8.1. Eszköz tápegysége

5.8.2. Tápegység

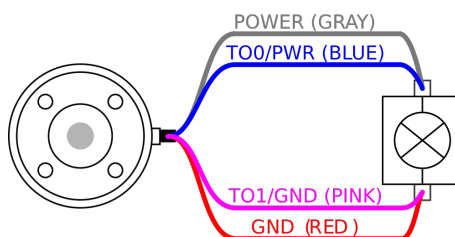
Válassza ki a Szerszám I/O elemet a Telepítés fülön (lásd [II. rész PolyScope kézikönyv 113 rész](#)) a belső áramellátás beállításához 0 V, 12 V vagy 24 V feszültségre.



5.8.3. Duális túske tápegysége

Kettős érintkező táplálás módban a kimeneti áramerősség növelhető az itt felsoroltak szerint: [5.8. Eszköz I/O 47](#) második táblázat.

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. A bal alsó sarokban koppintson a **Általános** elemre.
3. Koppintson a **Szerszám IO** elemre, és válassza a **Kettős érintkező áramellátás** lehetőséget.
4. Csatlakoztassa a Hálózati vezetékeket (szürke) a TO0-hoz (kék), a Földelést (piros) pedig a TO1-hez (rózsaszínű).



MEGJEGYZÉS

Amint a robot vészleállítást végez, a feszültség beáll 0 V-ra mindkét áramtúske esetében (az áram leáll).

5.8.4. Az eszköz digitális kimenetei

A digitális kimenetek három különböző módot támogatnak:

Mód	Aktív	Inaktív
Csökkenés (NPN)	Alacsony	Megnyitás
Forrás (PNP)	Magas	Megnyitás
Nyomás/Húzás	Magas	Alacsony

Válassza a Szerszám I/O elemet a Telepítés fülön (lásd: [II. rész PolyScope kézikönyv 113 rész](#)) az egyes érintkezők kimeneti módjának beállításához. Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min	Típus	Max.	Mértékegység
Feszültség nyitáskor	-0.5	-	26	V
Feszültség 1 A süllyedéskor	-	0.08	0.09	V
Áramerősség megszerzésakor/süllyedéskor	0	1000	1000	mA
Áramerősség GND-n keresztül	0	1000	3000*	mA

*Csúcs max. 1 másodpercig, üzemi ciklus max.: 10%. Az átlagos áramerősség 10 másodperc alatt nem haladhatja meg a tipikus áramerősséget.



MEGJEGYZÉS

Amint a robot vészleállítást végez, a digitális kimenetek (DO0 és DO1) inaktívvá válnak (magas Z).

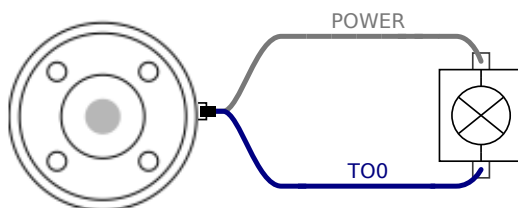


VIGYÁZAT

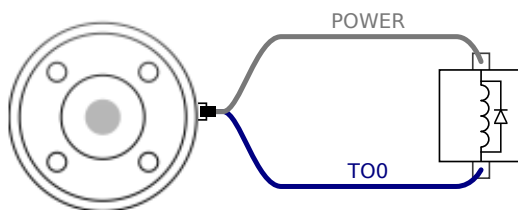
A digitális kimenetek az eszközben nem áramerősség-korlátoltak. A meghatározott adatok felülírása maradandó kárt okozhat.

Az eszköz digitális kimeneteinek használata

Ez a példa bemutatja, hogy kapcsoljon be egy terhelést, amikor belső 12 V-os vagy 24 V-os áramellátást alkalmaz. A kimeneti feszültséget az I/O lapon meg kell határozni. A HÁLÓZATI csatlakozás és a pajzs/földelés között feszültség van, még akkor is, amikor a terhelés ki van kapcsolva.



Javasolt védő diódát használni az induktív terhelésekhez, az alábbiakban láthatók szerint.



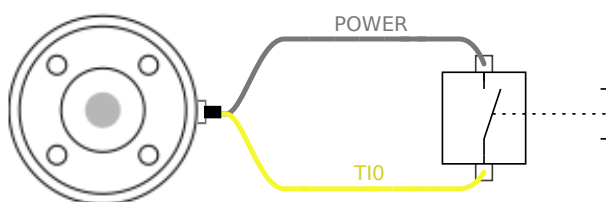
5.8.5. Az eszköz digitális bemenetei

A digitális bemenetek kialakítása PNP, gyenge lehúzó ellenállásokkal. Ez azt jelenti, hogy a lebegő bemenet mindig alacsony értékű. Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min	Típus	Max.	Mértékegység
Bemeneti feszültség	-0.5	-	26	V
Logikus alacsony feszültség	-	-	2.0	V
Logikus magas feszültség	5.5	-	-	V
Bemeneti ellenállás	-	47k	-	Ω

Az eszköz digitális bemeneteinek használata

Ez a példa bemutatja egy egyszerű gomb csatlakoztatását.



5.8.6. Eszköz analóg bemenete

A szerszám analóg bemenetei nem differenciál bemenetek, és az I/O fülön akár feszültségre (0-10 V), akár áramerősségre (4-20 mA) állíthatók (lásd itt: [II. rész PolyScope kézikönyv 113](#)). Az elektromos specifikációk alább láthatók.

Paraméter	Min	Típus	Max.	Mértékegység
Bemeneti feszültség feszültség módban	-0.5	-	26	V
Bemeneti ellenállás 0 V és 10 V közötti tartománynál	-	10.7	-	k Ω
Felbontás	-	12	-	bit
Bemeneti feszültség áramerősség módban	-0.5	-	5.0	V
Bemeneti áramerősség áramerősség módban	-2.5	-	25	mA
Bemeneti ellenállás 4 mA és 20 mA közötti tartománynál	-	182	188	Ω
Felbontás	-	12	-	bit

Az analóg bemenetek használatára két példa a következő alponban található.



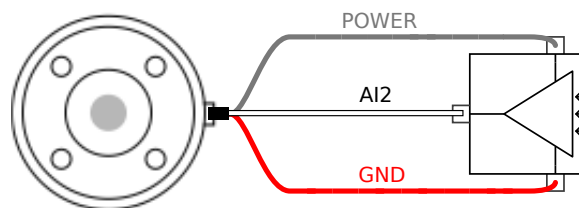
VIGYÁZAT

1. Az analóg bemenetek most védettek a túlfeszültség ellen áramerősség módban. Ha az elektromos specifikációkban szereplő határértéket meghaladja, azzal a bemenet tartósan károsodhat.

Az eszköz analóg bemeneteinek használata, nem differenciális

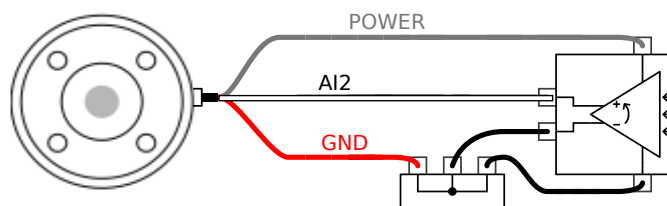
Ez a példa bemutat egy analóg szenzorcsatlakozást nem differenciális kimenettel. Az érzékelő kimenete lehet áramerősség vagy feszültség, az analóg bemenete bemeneti módja pedig ugyanarra van beállítva az I/O lapon.

Megjegyzés: Ellenőrizheti, hogy egy feszültségkimenettel ellátott érzékelő képes-e meghajtani a szerszám belső ellenállását, vagy esetleg a mérés érvénytelen.



Az eszköz analóg bemeneteinek használata, differenciális

Ez a példa bemutat egy analóg szenzorcsatlakozást differenciális kimenettel. Ha a negatív kimenetei részt a GND-hez (0 V) csatlakoztatja, akkor ugyanúgy működik, mint egy nem differenciális érzékelő.



5.8.7. Eszközkommunikáció I/O

- **Jel-kérések** Az RS485 jelek belső hibabiztos előfeszítést alkalmaznak. Ha a csatlakoztatott eszköz nem támogatja ezt a hibabiztost, akkor jelelőfeszítést kell végezni a csatlakoztatott eszközön vagy külsőleg hozzáadni, felhúzható ellenállások hozzáadásával az RS485+-hoz és lehúzható ellenállások hozzáadásával az RS485--hoz.
- **Késleltetés** A szerszám-csatlakozón át küldött üzenetek késleltetése 2ms és 4 ms között változik a PC üzenetírás időpontjától az S485 üzenet indításáig számítva. Egy puffer tárolja az eszközcsatlakozóra küldött adatokat, amíg a sor üres nem lesz. Amint megkapott 1000 bájt adatot, az üzenet kiírásra kerül az eszközön.

Baud arányok	9,6k, 19,2k, 38,4k, 57,6k, 115,2k, 1M, 2M, 5M
Stop bitek	1, 2
Paritás	Nincs, páratlan, páros



6. Karbantartás és javítás

Végezzen el bármilyen szemrevételezést vagy munkaállapot ellenőrzést, a jelen útmutató biztonsági előírásainak megfelelően.

Végezze el az összes karbantartási, ellenőrzési, kalibrálási és javítási munkát a szervizkönyv támogatási weboldalon található legfrissebb verziója szerint: <http://www.universal-robots.com/support>.

Javítási munkákat csak Universal Robots vagy az engedélyezett rendszerintegrátorok végezhetnek. Az ügyfél által kijelölt, betanított személyek is végezhetnek javítási munkákat, feltéve, hogy betartják a szervizkönyvben leírt ellenőrzési tervet. A betanított személyek teljes ellenőrzési tervét lásd a szervizkönyv 5. fejezetében

A Universal Robots cégnek visszaküldött összes alkatrészt a szervizkönyvben leírt feltételeknek megfelelően kell visszaküldeni.

6.1. Biztonsági utasítások

Karbantartási és javítási munka után ellenőrzéseket kell végezni az előírt biztonsági szint biztosításához. Az ellenőrzéseknek meg kell felelniük a nemzeti vagy regionális munkabiztonsági előírásoknak. Az összes biztonsági funkció megfelelő működését ellenőrizni kell.

A karbantartási és javítási munka célja annak biztosítása, hogy a rendszer működőképes maradjon, vagy hiba esetén a rendszer visszakерüljön működőképes állapotba. A javítási munkába beletartozik a tényleges javításon túl a hibaelhárítás is.

Amikor a robotkaron vagy a vezérlődobozon dolgozik, be kell tartania az alábbi eljárásokat és figyelmeztetéseket.



FIGYELMEZTETÉS

1. Ne módosítson semmit a szoftver biztonsági konfigurációjában (pl. az erőhatárt). A PolyScope kézikönyvben leírták a biztonsági konfigurációt. Ha bármelyik biztonsági paraméter változik, akkor a teljes robotrendszert újnakk kell tekinteni, ami azt jelenti, hogy a teljes biztonsági jóváhagyási folyamatot eszerint kell frissíteni, beleértve a kockázatértékelést is.
2. Cserélje ki a hibás komponenseket új, azonos cikkszámú vagy ekvivalens komponenssel, melyet a Universal Robots erre a célra jóváhagyott.
3. Minden inaktívált biztonsági intézkedést rögtön a munka befejezése után aktiválja újra.
4. Dokumentáljon minden javítást és mentse ezt a dokumentációt a teljes robotrendszerhez kapcsolódó technikai fájlban.

**FIGYELMEZTETÉS**

1. Húzza ki a hálózati bemeneti kábelt a vezérlődoboz aljából, ezzel biztosítva, hogy teljesen árammentes legyen. Kapcsoljon le az áramról minden más energiaforrást, amely a robotkarhoz vagy a vezérlődobozhoz csatlakozik. Tegyen meg minden szükséges óvintézkedést, hogy megakadályozza, hogy más személyek áram alá helyezték a rendszert a javítás időszaka alatt.
2. Ellenőrizze a földelő csatlakozást, mielőtt újra áram alá helyezi a rendszert.
3. Tartsa be az ESD rendeleteket, amikor a robotkar vagy a vezérlődoboz részeit szétszereli.
4. Ne szerelje szét a vezérlődobozban a hálózati részt. Magas feszültség (akár 600 V) lehet jelen ezen hálózati részeken belül, még a vezérlődoboz áramtalanítása után több óráig is.
5. Kerülje, hogy a robotkarba vagy a vezérlődobozba víz és por kerüljön.

6.2. Takarítás

Mindennapi takarítás

A robotkaron előforduló port/szennyeződést/olajat puha rongy segítségével távolíthatja el a következő tisztítószer alkalmazásával: víz, izopropil-alkohol, 10% etanol-alkohol vagy 10% ásványolaj benzin. Ritka esetekben nagyon kis mennyiségű kenőzsír látható a csuklón. Ez nem befolyásolja a csukló működését, használhatóságát vagy élettartamát.

Egyéb tisztítás

Mivel a robot tisztítására fokozott figyelmet kell fordítani, az UR azt javasolja, hogy 70% izopropil-alkoholt használjon (dörzsöléshez).

1. Törölje át a robotot kemény, csavart mikroszálas kendővel és 70% izopropil-alkohollal (dörzsölés).
2. Hagyja rajta a 70% izopropil-alkoholt 5 percig, majd törölje át a robotot a szokásos tisztítási eljárással.

Ne használjon fehérítőt. Ne használjon fehérítőt SEMMILYEN hígított tisztítóoldatban.

6.3. Ellenőrzés

6.3.1. Robotkar ellenőrzési terv

Az alábbi táblázat az Universal Robots által ajánlott ellenőrzéstípusok ellenőrző listája. Rendszeresen végezzen szemléket a listában ajánlottak szerint. A listában felsorolt bármelyik alkalmatlan állapotú alkatrészt meg kell javítani vagy ki kell cserélni.

További tájékoztatást talál az ellenőrzések elvégzéséről a szerviz kézikönyvben

(<http://www.universal-robots.com/support>)

Ellenőrzési művelet típusa			Időkeret		
			Havi	Kétéves	Éves
1	Kék fedelek ellenőrzése*	V	X		
2	Lapos gyűrűk ellenőrzése	V		X	
3	Robot kábel ellenőrzése	V		X	
4	Robotkábel csatlakozás ellenőrzése	V		X	

V = Vizuális szemle *= Súlyos ütközés után is ellenőrizni kell

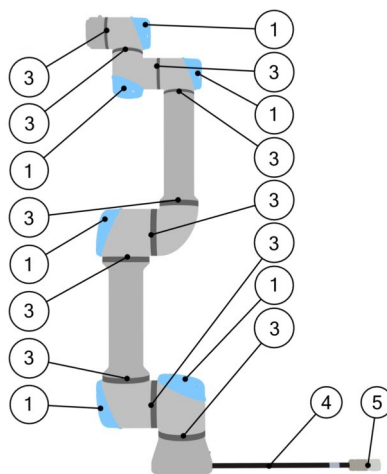
6.3.2. Robotkar szemrevételezése



ÉSZREVÉTEL

A robotkar alkatrészei károsulhatnak, ha a tisztításhoz sűrített levegőt használ.

- Soha ne használjon sűrített levegőt a robotkar tisztításához.



1. Robotkar mozgatása Nulla (Zero) helyzetbe, ha lehetséges.
2. Kapcsolja ki a robotot, és húzza ki a tápkábelt a vezérlődobozból.
3. Ellenőrizze a vezérlőegység és a robotkar közötti kábelt, hogy nincs -e rajta sérülés.
4. Ellenőrizze, hogy az alap rögzítőcsavarjait megfelelően rögzítették e.
5. Ellenőrizze a lapos gyűrűket kopásra és sérülésre.
 - Cserélje ki a lapos gyűrűket, ha kopottak vagy sérültek.
6. Ellenőrizze az összes ízület kék fedelét repedésre vagy sérülésre.
 - Cserélje ki a kék fedeleket, ha repedtek vagy sérültek.
7. Vizsgálja meg a kék fedelek rögzítéséhez használt csavarokat.



ÉSZREVÉTEL

Ha a szavatossági időn belül bármilyen sérülést észlel a roboton, forduljon a forgalmazóhoz, akitől a robotot vásárolta.

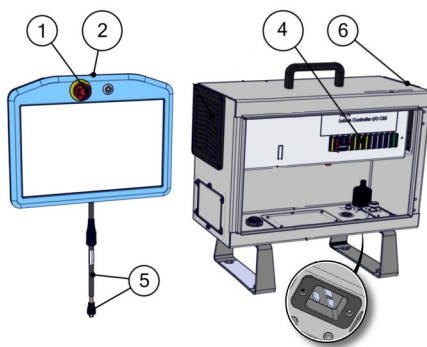
6.3.3. Vezérlő doboz ellenőrzési ütemterv

Az alábbi táblázat az Universal Robots által ajánlott ellenőrzések típusainak ellenőrző listája. Rendszeresen végezzen szemléket a listában ajánlottak szerint. A listában felsorolt bármelyik alkalmatlan állapotú alkatrészt meg kell javítani vagy ki kell cserélni.

További tájékoztatást talál az ellenőrzések elvégzéséről a szerviz kézikönyvben (<http://www.universal-robots.com/support>)

Ellenőrzési művelet típusa			Időkeret		
			Havi	Kétéves	Éves
1	Vészleállítás ellenőrzése a kézivezérlőn	F	X		
2 & 3	Hátramenet mód ellenőrzése	F		X	
	Szabadonfutó mód ellenőrzése	F		X	
4 & 5	Ellenőrizze a hordozható kezelőegység kábelét és csatlakozóját	V		X	
6	Ellenőrizze és tisztítsa meg a vezérlő doboz légszűrőit	V	X		

V = Szemrevételezés F = Funkcionális ellenőrzés



6.3.4. Vezérlő doboz szemrevételezés

- Húzza ki a tápkábelt a vezérlődobozból.
- Ellenőrizze, hogy nincs-e szennyeződés/por a vezérlődoboz külsején.
 - Szükség esetén tisztítsa meg szikramentes porszívóval.

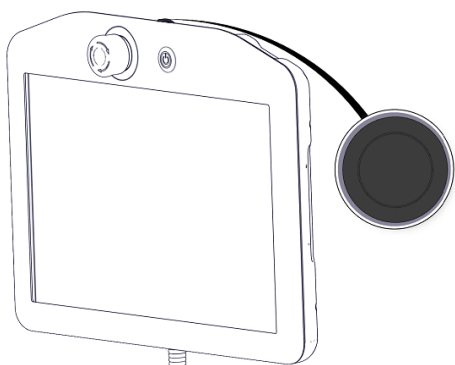
**ÉSZREVÉTEL**

A vezérlődoboz belső alkatrészei károsulhatnak, ha a tisztításhoz sűrített levegőt használ.

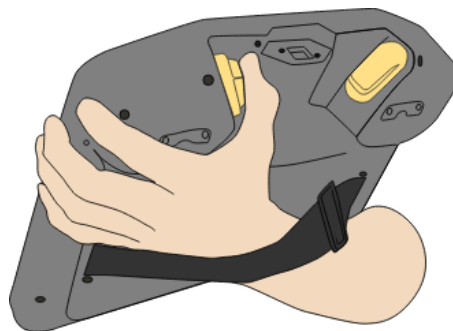
- Ne használjon sűrített levegőt a vezérlődoboz belső tisztításához.

6.3.5. Szabadonfutó ellenőrzése

1. Szerelje le a tartozékot, vagy állítsa be a TCP/Hasznos teher/súlypont értékeket a szerszám specifikációja szerint.
2. Szabadonfutó módban a robotkar mozgatásához:
 - A szokásos hordozható kezelőeszközön nyomja meg és tartsa lenyomva a Szabadonfutó gombot.
 - A 3PE hordozható kezelőeszközön gyorsan nyomja meg, majd enyhén nyomja meg és tartsa lenyomva a 3PE gombot.

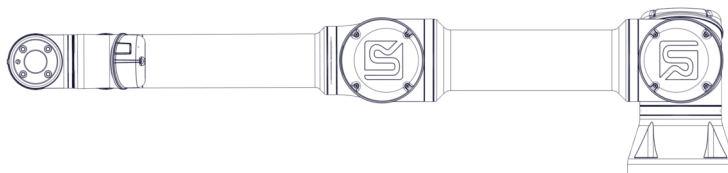


Szokásos hordozható kezelőeszköz (TP)



3PE TP

3. Húzza/nyomja a robotkart vízszintes irányban kinyúlt helyzetbe és engedje el.



4. Ellenőrizze, hogy a robot meg tudja-e tartani a helyzetét, amikor nem tartja meg a szabadonfutó gomb még lenyomott helyzetében.



7. Szállítás

A robotot kizárólag az eredeti csomagolásában szállítsa. Tartsa a csomagolóanyagot száraz helyen, ha a robotot később mozgatni szeretné.

Amikor kiveszi a robotot a csomagolásából és a telepítési helyére teszi, akkor a robotkar mindkét csövét egyszerre tartsa. Tartsa a robotot a helyén, amíg az összes szerelési csavart nem húzta meg biztosan a robot alapjában.

Emelje a vezérlődobozt a fogantyújánál fogva.



FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg arról, hogy nem terheli túl a hátát vagy más testrészét, amikor a berendezést felemeli. Használjon megfelelő emelőberendezést. Az emelésre vonatkozó összes regionális és országos irányelvek be kell tartani. A Universal Robots nem tartható felelősnek a berendezés szállítása által okozott károkért.
2. Ügyeljen rá, hogy a robotot a [4. Mechanikai felhasználói felület 25](#) fejezet utasításai szerint szerelje fel.



8. Ártalmatlanítás és környezet

Az Universal Robots e-Series robotok selejtezése során a vonatkozó nemzeti törvények, rendeletek és szabványok szerint kell eljárni.

Az Universal Robots e-Series robotokat veszélyes anyagok korlátozott használatával állítják elő a környezet védelme céljából; a 2011/65/EU RoHS irányelvben meghatározottak szerint. Ezek az anyagok higanyt, kadmiumot, ólmot, króm(VI)-ot, polibrómozott bifenileket és polibrómozott difenil-étereket tartalmaznak.

A dán piacon értékesített Universal Robots e-Series robotok ártalmatlanítási és kezelési díját az Universal Robots A/S előre befizeti a DPA-rendszerbe. Az elektromos és elektronikus berendezések hulladékairól (WEEE) szóló 2012/19/EU európai irányelv hatálya alá tartozó országok importőrei kötelesek saját magukat regisztrálni országuk nemzeti elektromos és elektronikus berendezések hulladékainak (WEEE) nyilvántartásába. A díj általában kevesebb 1 €/robotnál. A nemzeti nyilvántartások listája itt található: <https://www.ewrn.org/national-registers>.

Az alábbi szimbólumok találhatók a roboton, hogy jelezzék a fenti jogszabályoknak való megfelelést:





9. Tanúsítványok

A harmadik fél tanúsítása önkéntes. Annak érdekében, hogy a robot-integrátoroknak a legjobb szolgáltatást nyújtsa, a Universal Robots úgy döntött, hogy robotjai tanúsíttatását az alább felsorolt elismert tesztlő intézményeknél végzi.

Az összes tanúsítvány másolatát megtalálja a [Tanúsítványok](#) fejezetben.

	TÜV NORD	Az Universal Robots e-Series robotok biztonságát a TÜV NORD tanúsítja, amely a 2006/42/EK gépi irányelv értelmében bejelentett szervezet.
	CHINA RoHS	Az Universal Robots e-Series robotok megfelelnek az elektronikai informatikai termékek által okozott környezetszennyezés kezelésére a CHINA RoHS által kidolgozott módszereiknek.
	KCC Safety	Az Universal Robots e-Series robotokat értékelték a KCC jelölés biztonsági előírásai szerint, és megfelelnek azoknak.
	KC Registration	Az Universal Robots e-Series robotokat bevizsgálták megfelelőségre munkakörnyezetben történő felhasználás céljából. Ezért háztartási környezetben használva fennáll a rádióinterferencia kockázata.
	Delta	Az Universal Robots e-Series robotok teljesítményvizsgálatát a DELTA végezte el.

Szállítói harmadik fél általi tanúsítás

	Környezet	A beszállítóink rendelkezései szerint az Universal Robots e-sorozatú robotok szállítására szolgáló raklapok megfelelnek a fa-alapú csomagolóanyagok előállítására vonatkozó ISMPM-15 dán követelményeknek, és ezen rendszernek megfelelő jelöléssel vannak ellátva.

Gyártóművi vizsgálati tanúsítvány

	Universal Robots	Az Universal Robots e-Series robotokat folyamatos belső tesztelésnek és végellenőrzési eljárásnak vetik alá. Az UR tesztelési folyamatait folyamatosan felülvizsgálják és tökéletesítik.

Az EU irányelveknek megfelelő nyilatkozatok

Noha ezek elsősorban Európa szempontjából irányadók, néhány Európán kívüli ország elismeri és/vagy megköveteli az EU nyilatkozatokat. Az európai irányelvek elérhetők a hivatalos honlapon: <http://eur-lex.europa.eu>.

A gépipari irányelv szerint az Universal Robots robotjai részben befejezett gépeknek számítanak, és mint ilyenek, nem láthatók el CE címkével.

A gépipari irányelvnek megfelelő beépítési nyilatkozatot (DOI) a [Nyilatkozatok és tanúsítványok](#) fejezetben találja

10. Leállítási idő és leállítási távolság

Beállíthatja a felhasználó által meghatározott biztonsági besorolású maximális leállási időt és távolságot. Lásd [3.1. Előszó 17](#) és [22.6. Biztonsági menü-beállítások 141](#).

Ha felhasználó által meghatározott beállításokat használ, a program sebessége dinamikusan kerül beállításra, hogy mindig megfeleljen a kiválasztott határértékeknek.

A hasznos terhelés súlypontja (COG) a szerszámtokmányon található.

A **0. ízület (alap)**, **1. ízület (váll)** és **2. ízület (könyök)** vonatkozásában megadott grafikai adatok a leállási távolságra és leállási időre érvényesek:

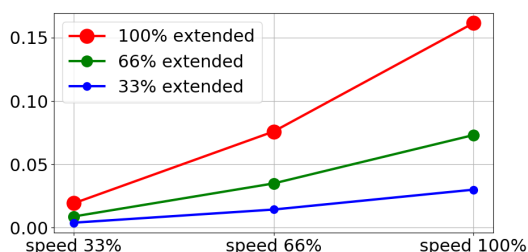
- 0. kategória
- 1. kategória
- 2. kategória

A **0. ízület** tesztjét vízszintes mozgásra végezték, ahol a forgástengely merőleges volt a talajra.

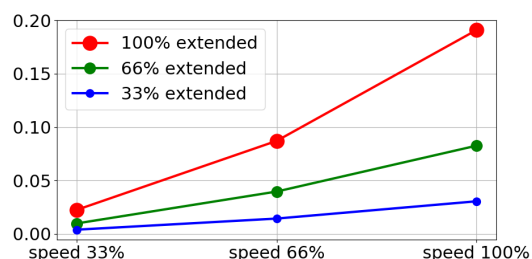
Az **1. ízület** és a **2. ízület** tesztjei során a robot függőleges pályát járt be, ahol a forgástengelyek párhuzamosak voltak a talajjal, és a leállítást a robot lefelé haladása alatt végezték. Az Y tengely az a távolság, amely a leállítás megkezdésétől a végső helyzetig tart.

Az alább bemutatott értékek két forgatókönyvet képviselnek: a legfeljebb 10 kg hasznos terhelésű, és a legfeljebb 12,5 kg hasznos terhelésű robotokat.

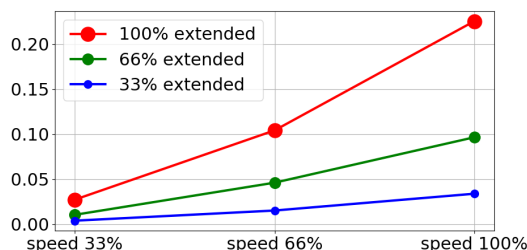
A 0. ízület (ALAP) féktávolsága



Féktávolság méterben a következők 33%-ra:
10kg

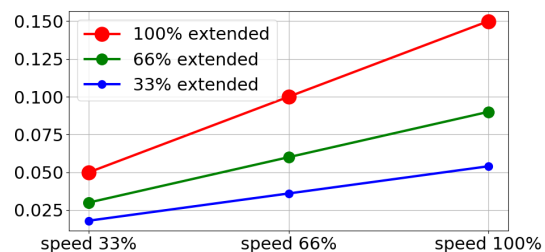
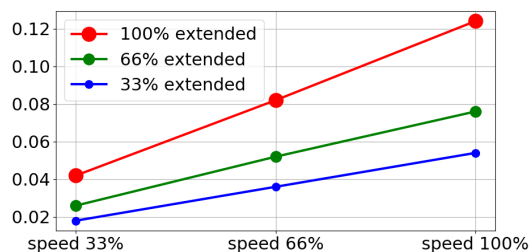


Féktávolság méterben a következők 66%-ra:
10kg



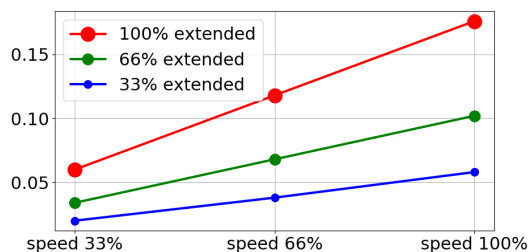
Féktávolság méterben a következő maximális hasznos terhekre: 10kg

A 0 ízület fékideje (ALAP)



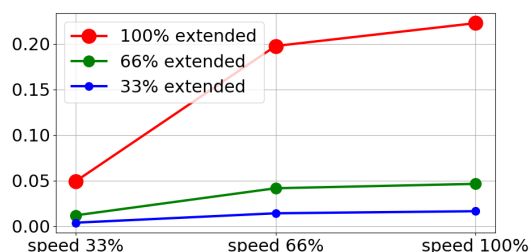
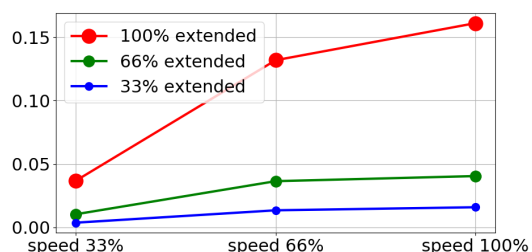
Fékidő másodpercben a következők 33%-ra:
10kg

Fékidő másodpercben a következők 66%-ra:
10kg



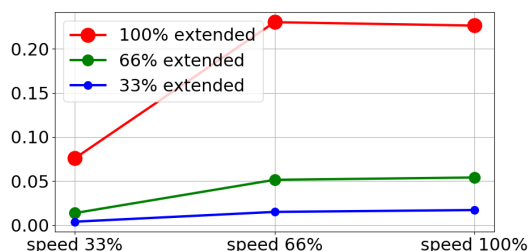
Fékidő másodpercben a következő maximális hasznos terhekre: 10kg

Az 1 ízület féktávolsága (VÁLL)



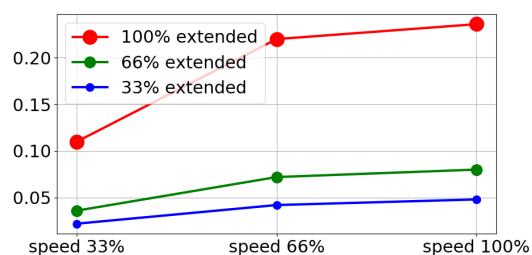
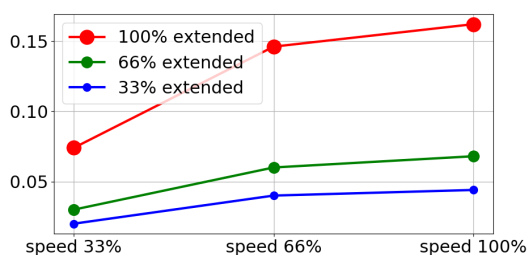
Féktávolság méterben a következők 33%-ra:
10kg

Féktávolság méterben a következők 66%-ra:
10kg



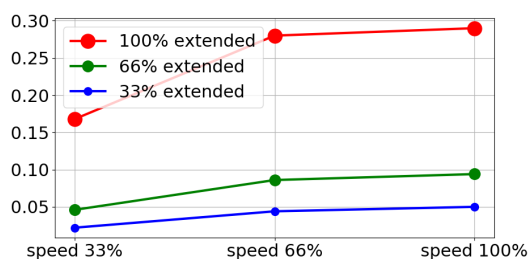
Féktávolság méterben a következő maximális hasznos terhekre: 10kg

Az 1. ízület fékideje (VÁLL)



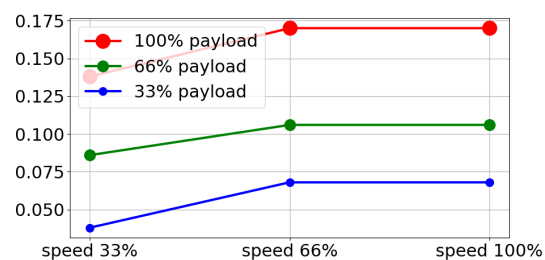
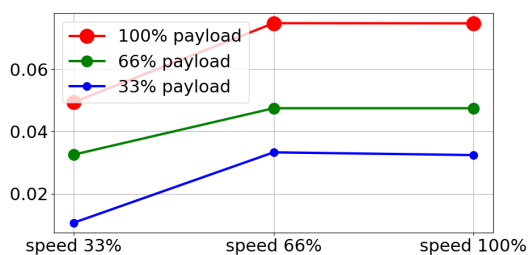
Fékidő másodpercben a következők 33%-ra:
10kg

Fékidő másodpercben a következők 66%-ra:
10kg



Fékidő másodpercben a következő maximális hasznos terhekre: 10kg

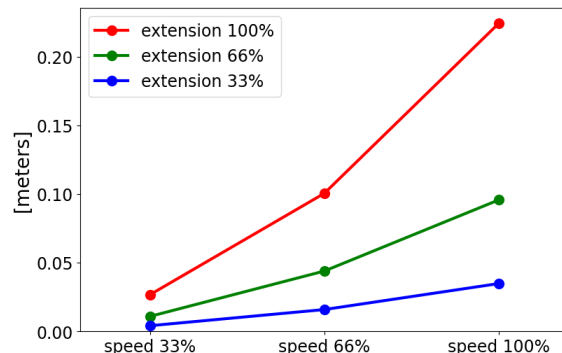
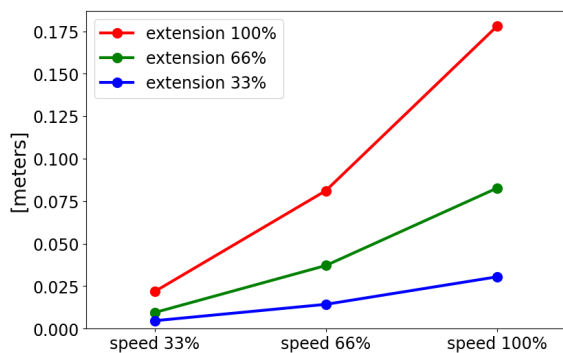
Féktáv és fékidő a 2. ízület esetén (KÖNYÖK)



Féktávolság méterben az összes hasznos teher esetén

Fékidő másodpercben az összes hasznos teher esetén

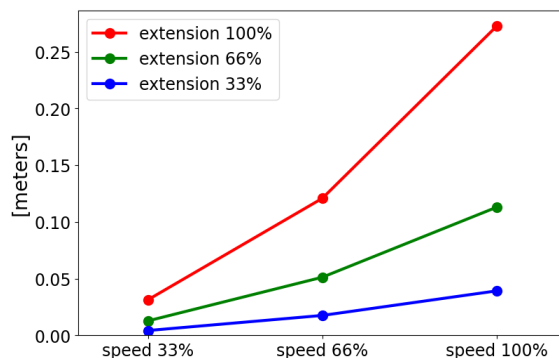
Az 0. ízület féktávolsága (ALAP)



Féktávolság méterben 12.5kg 33%-a esetén

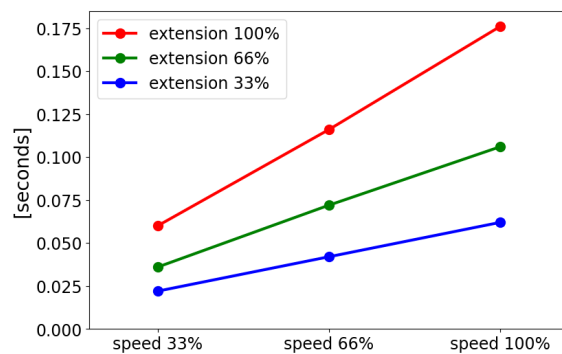
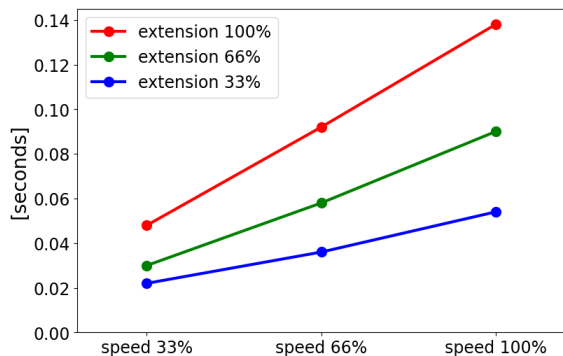
Féktávolság méterben 12.5kg 66%-a esetén

Az 0 ízület féktávolsága (ALAP)



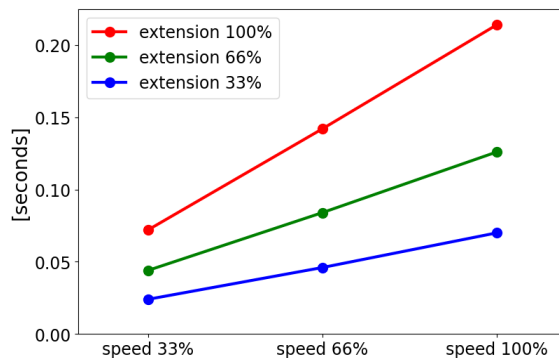
Féktávolság méterben 12.5kg maximális hasznos teher esetén

A 0 ízület fékideje (ALAP)



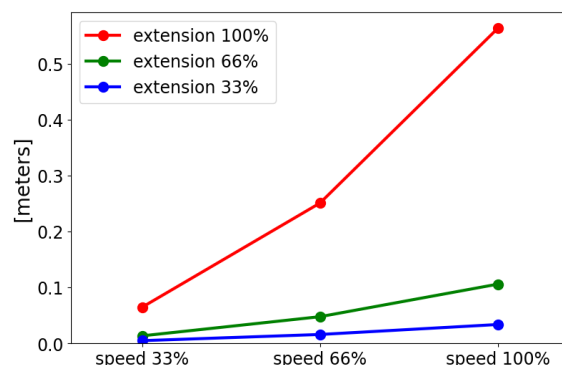
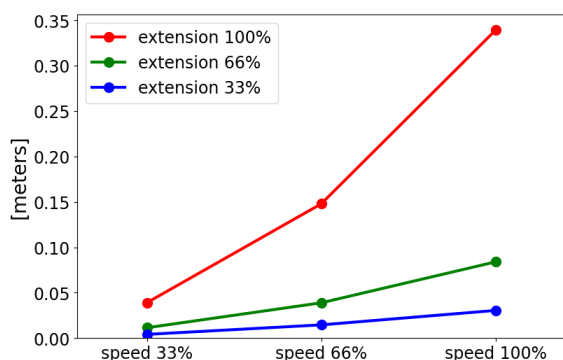
Fékidő másodpercben 12.5kg 33%-a esetén

Fékidő másodpercben 12.5kg 66%-a esetén



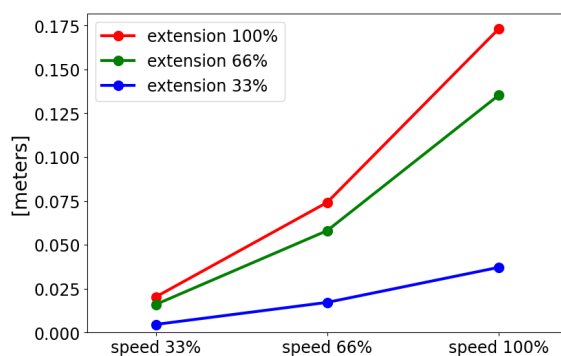
Fékidő másodpercben 12.5kg maximális hasznos teher esetén

Az 1 ízület féktávolsága (VÁLL)



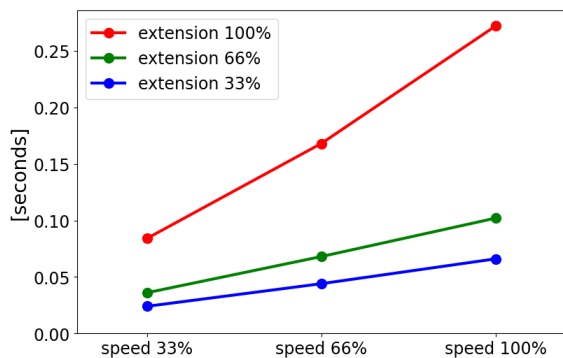
Féktávolság méterben 12.5kg 33%-a esetén

Féktávolság méterben 12.5kg 66%-a esetén

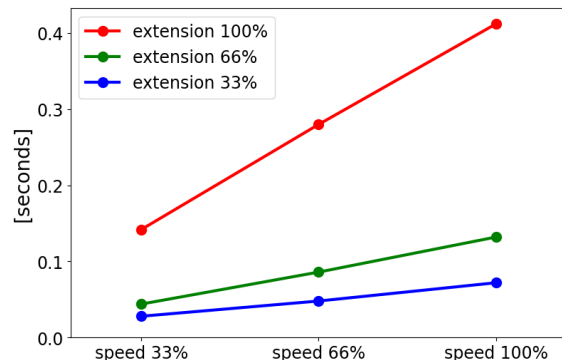


Féktávolság méterben 12.5kg maximális hasznos teher esetén

Az 1 ízület fékideje (VÁLL)

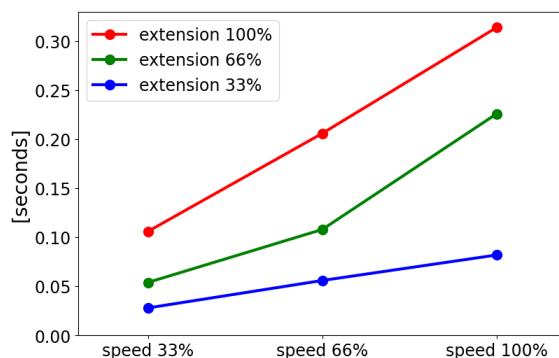


Fékidő másodpercben 12.5kg 33%-a esetén



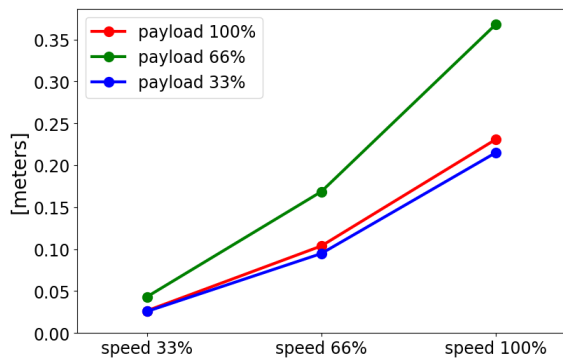
Fékidő másodpercben 12.5kg 66%-a esetén

Az 1. ízület fékideje (VÁLL)

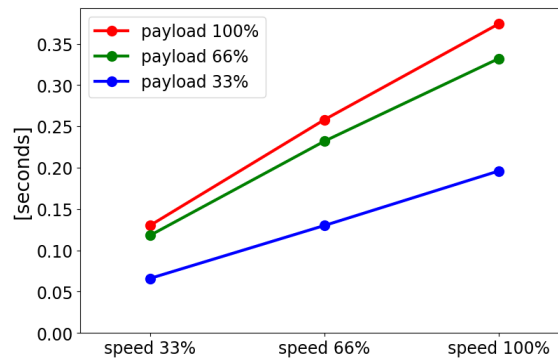


Fékidő másodpercben 12.5kg maximális hasznos teher esetén

Féktáv és fékidő a 2. ízület esetén (KÖNYÖK)



Féktávolság méterben az összes hasznos teher esetén



Fékidő másodpercben az összes hasznos teher esetén

11. Nyilatkozatok és tanúsítványok

EU Declaration of Incorporation in accordance with ISO/IEC 17050-1:2010	
Manufacturer	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Person in the Community Authorized to Compile the Technical File	David Brandt Technology Officer, Research and Development Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
Description and Identification of the Partially-Completed Machine(s): Product and Function	Industrial robot (multi-axis manipulator with control box and with or without Teach Pendant). Function is determined by the completed machine (with end-effector and intended use).
Model	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e (e-Series). Below cited certifications and this declaration include: - Effective October 2020: Teach Pendants with 3-Position Enabling (3PE TP) and standard Teach Pendants (TP). - Effective May 2021: UR10e specification improvement to 12.5kg maximum payload.
Serial Number	Starting 20205000000 and higher
Incorporation:	Universal Robots e-Series (UR3e, UR5e, UR10e and UR16e) shall only be put into service upon being integrated into a final complete machine (robot system, cell or application), which conforms with the provisions of the Machinery Directive and other applicable Directives.

It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below:

(When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.)

The following essential requirements of the EU Machinery Directive have been fulfilled:

I Machine Directive 2006/42/EC	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 It is declared the relevant technical documentation has been compiled in accordance with Part B of Annex VII of the Machinery Directive.
II Low-voltage Directive 2014/35/EU	Reference the LVD and the harmonized standards used below.
III EMC Directive 2014/30/EU	Reference the EMC Directive and the harmonized standards used below.

It is declared that the above products fulfil, for what is supplied, the following Directives as detailed below:

(When this incomplete machine is integrated and becomes a complete machine, the integrator is responsible for determining that completed machine fulfils all applicable Directives and update the harmonized and other standards.)

Reference the harmonized standards used, referred to in Article 7(2) of the MD and LV Directives and Article 6 of the EMC Directive:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Certificate # 44 708 14097607, (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Certificate # 44 207 14097610, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 14118:2018, (I) EN 60204-1:2018, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017 (II) EN 60320-1:2015+AC:2016, (II) EN 61131-2:2007 (II) EN 60529:1991+A1:2000:A2:2013, (II) EN 61140:2016 (III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013, (III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019, (III) EN 61000-6-1:2019 UR3e & UR5e ONLY (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011 UR3e & UR5e ONLY
Reference to other technical standards and specifications used:	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 as applicable, (I) EN 60947-5-8:2020 (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) EN 61784-3:2010 [SIL2] (III) EN 60068-2-1: 2007, (III) EN 60068-2-2:2007, (III) EN 60068-2-27:2008 (III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (III) EN 61326-3-1: 2017 [Industrial locations SIL 2] ISO 14664-1:2015 [Cleanroom Class 6 for control assembly with enclosure and Class 5 for UR3e, UR5e UR10e and UR16e manipulators]

The manufacturer, or his authorised representative, shall transmit relevant information about the partly completed machinery in response to a reasoned request by the national authorities. Approval of full quality assurance system (ISO 9001), by the notified body Bureau Veritas, certificate #DK013489.

Odense Denmark, 13 June 2022

Roberta Nelson Shea, Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

12. Nyilatkozatok és tanúsítványok(az eredeti fordítása)

Az EU beépítési nyilatkozata az ISO/IEC 17050-1: 2010 szerint	
Gyártó	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Dánia
A technikai fájl összeállítására felhatalmazott személy a közösségben	David Brandt Technológiai vezető, kutatás és fejlesztés Universal Robots A/S Energivej 25, DK-5260 Odense S
A részben befejezett gép(ek) leírása és azonosítása Termék és funkció	Ipari robot (többtengelyes manipulátor vezérlővel és hordozható kezelőegységgel vagy anélkül). A funkciót a befejezett gép határozza meg (végeffektort és rendeltetésszerű felhasználást beleértve).
Modell	UR3e, UR5e, UR10e, UR16e(e-sorozat). Az alább idézett tanúsítványok és a jelen nyilatkozat a következőket tartalmazza: - Hatályos 2020. októberében: Hordozható kezelőegységek három állapotú engedélyező eszközzel (3PE TP), és szokásos hordozható kezelőegységek (TP). - Hatályos 2021. májusától: UR10e specifikáció fejlesztése 12,5 kg maximális hasznos teherre.
Sorozatszám	20205000000-től és felette
Beépítés:	Az Universal Robots UR3e, UR5e, UR10e és UR16e robotok csak akkor helyezhetők üzembe, ha ezeket egy olyan végleges komplett gépbe (robotrendszerbe, cellába vagy alkalmazásba) építették be, amely megfelel a Gépészeti Irányelv és egyéb vonatkozó irányelvek előírásainak.

Kijelentjük, hogy a fenti termékek - a szállítás terjedelme tekintetében - teljesítik a következő irányelvek alább részletezett előírásait:
(Amikor ezt a befejezetlen gépet beépítik és befejezett géppé válik, az integrátor felelős annak megállapításáért, hogy a befejezett gép teljesíti-e az összes vonatkozó irányelv előírásait, valamint a harmonizált és egyéb szabványok frissítéséért.)

I 2006/42/EK Gépi irányelv Az EU gépi irányelvének következő alapvető követelményei teljesültek:	1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.2.1, 1.2.4.3, 1.2.6, 1.3.4, 1.3.8.1, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.6, 1.5.10, 1.6.3, 1.7.2, 1.7.4, 4.1.2.3, 4.1.3 Kijelentjük, hogy a vonatkozó műszaki dokumentációt a Gépi Irányelv VII. mellékletének B részében közöltek szerint állítottuk össze.
II Kisfeszültségű irányelv 2014/35/EU	Az alábbiakban az LVD irányelvre és a harmonizált szabványokra hivatkozunk.



Kijelentjük, hogy a fenti termékek - a szállítás terjedelme tekintetében - teljesítik a következő irányelvek alább részletezett előírásait:

(Amikor ezt a befejezetlen gépet beépítik és befejezett géppé válik, az integrátor felelős annak megállapításáért, hogy a befejezett gép teljesíti-e az összes vonatkozó irányelv előírásait, valamint a harmonizált és egyéb szabványok frissítéséért.)

III EMC irányelv 2014/30/EU	Az alábbiakban az EMC irányelvre és a harmonizált szabványokra hivatkozunk.
IV RoHS irányelv 2017/2102/EU	Az RoHS irányelvre hivatkozunk.
V WEEE irányelv 2019/2193/EU.	Hivatkozás a WEEE irányelvre.
Hivatkozás alkalmazott harmonizált szabványokra, az MD és az LV irányelvek 7(2) cikkelyében említettek szerint és az EMC irányelv 6. cikke:	(I) EN ISO 10218-1:2011 TÜV Nord Tanúsítvány # 44 708 14097607, (I) EN ISO 13849-1:2015 TÜV Nord Tanúsítvány # 44 207 14097610
	(I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015, (I) EN ISO 14118:2018
	(I) EN 60204-1:2018, (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN 60947-5-5:1997+A1:2005 +A11:2013+A2:2017
	(II) EN 60204-1:2006/A1:2010, (II) EN 60320-1:2001/A1:2007 (II) EN 60529:1991/A2:2013, (II) EN 60947-5-5:1997/A11:2013
Hivatkozás egyéb, alkalmazott műszaki szabványokra és specifikációkra:	(III) EN 61000-3-2:2019, (III) EN 61000-3-3:2013, (III) EN 61000-6-1:2019
	(III) EN 61000-6-2:2019, (III) EN 61000-6-4:2019, (III) EN 61000-6-3:2007+A1: 2011
	(I) ISO 9409-1:2004 [Type 50-4-M6], (I) ISO/TS 15066 értelemszerűen, (I) EN 60947-5-8:2020
	(II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60664-5:2007, (II) EN 61784-3:2010 [SIL2]
	(III) EN 60068-2-1: 2007, (III) EN 60068-2-2:2007, (III) EN 60068-2-27:2008
	(III) EN 60068-2-64:2008+A1:2019, (III) EN 61326-3-1: 2017 [ipari telephelyek SIL 2]
	ISO 14664-1:2015 [6. tisztasági osztály a burkolattal ellátott vezérlőegységhez és 5. osztály az UR3e, UR5e, UR10e és UR16e manipulátorokhoz]

A gyártómű vagy annak meghatalmazott képviselője a nemzeti hatóságok indokolt kérésére köteles kiadni a részben befejezett gépre vonatkozó információt.

A teljes minőségbiztosítási rendszer (ISO 9001) jóváhagyása a Bureau Veritas bejelentett testület által, #DK013489 tanúsítvány.

Odense Denmark, 1 May 2021

Name: Roberta Nelson Shea
Position/ Title: Global Technical Compliance Officer

Universal Robots A/S, Energivej 25, DK-5260 Odense S, Denmark
CVR-nr. 29 13 80 60

Phone +45 8993 8989
Fax +45 3879 8989

info@universal-robots.com
www.universal-robots.com

13. Szavatossági tájékoztató

13.1. Termékjótállás

A jótállással kapcsolatos kérdéseit az alábbi szervezetek valamelyikéhez irányíthatja:

- [Termékek támogatása világszerte](#)
- [Szerviz támogatás](#)

A termékkel kapcsolatos információt elérheti itt: [myUR](#)

13.2. Felhasználói kézikönyv Jogi nyilatkozat

A(z) Universal Robots A/S folyamatosan javítja termékei megbízhatóságát és teljesítményét, és ezért fenntartja a jogot, hogy előzetes figyelmeztetés nélkül frissítse termékeit és a termékdokumentációt. A(z) Universal Robots A/S mindent megtesz azért, hogy jelen kézikönyv tartalma pontos és helyes legyen, de nem vállal felelősséget a hibákért vagy hiányokért.



14. Tanúsítványok

TÜV NORD



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / This is to certify, that the company

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen.
is authorized to provide the product described below with the mark as illustrated.

Fertigungsstätte:
Manufacturing plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Beschreibung des Produktes
(Details s. Anlage 1)
Description of product
(Details see Annex 1)

Universal Robots Safety System e-Series
for UR16e, UR10e, UR5e and UR3e robots



Geprüft nach:
Tested in accordance with:

EN ISO 13849-1:2015, Cat.3, PL d

Registrier-Nr. / Registered No. 44 207 14097610
Prüfbericht Nr. / Test Report No. 3524 9741
Aktenzeichen / File reference 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / from 2019-07-16
bis / until 2024-07-15


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH
Certification body of TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

Hiermit wird bescheinigt, dass die Firma / This certifies that the company

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

berechtigt ist, das unten genannte Produkt mit dem abgebildeten Zeichen zu kennzeichnen
is authorized to provide the product mentioned below with the mark as illustrated

Fertigungsstätte
Manufacturing plant

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Beschreibung des Produktes
(Details s. Anlage 1)
Description of product
(Details see Annex 1)

Industrial robot UR16e, UR10e, UR5e and UR3e



Geprüft nach
Tested in accordance with

EN ISO 10218-1:2011

Registrier-Nr. / Registered No. 44 780 14097607
Prüfbericht Nr. / Test Report No. 3524 9416
Aktenzeichen / File reference 8003008239

Gültigkeit / Validity
von / from 2019-07-16
bis / until 2024-07-15


Zertifizierungsstelle der
TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2019-07-16

TÜV NORD CERT GmbH Langemarckstraße 20 45141 Essen www.tuev-nord-cert.de technology@tuev-nord.de

Bitte beachten Sie auch die umseitigen Hinweise
Please also pay attention to the information stated overleaf

China RoHS

**Management Methods for Controlling Pollution
by Electronic Information Products
Product Declaration Table
For Toxic or Hazardous Substances**

表1 有毒有害物质或元素名称及含量标识格式



Product/Part Name 产品/部件名称	Toxic and Hazardous Substances and Elements 有毒有害物质或元素					
	铅 Lead (Pb)	汞 Mercury (Hg)	镉 Cadmium (Cd)	六价 Hexavalent Chromium (Cr+6)	多溴联苯 Polybrominated biphenyls (PBB)	多溴二苯醚 Polybrominated diphenyl ethers (PBDE)
UR Robots UR3 / UR5 / UR10 UR机器人 UR3/UR5/UR10	X	O	X	O	X	X
O: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement in SJ/T11363-2006. O: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006规定的限量要求以下。 X: Indicates that this toxic or hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement in SJ/T11363-2006. X: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006规定的限量要求。 (企业可在此处，根据实际情况对上表中打“X”的技术原因进行进一步说明。) Items below are wear-out items and therefore can have useful lives less than environmental use period: 下列项目是损耗品,因而它们的使用寿命可能短于环境使用时间: Drives, Gaskets, Probes, Filters, Pins, Cables, Stiffener, Interfaces 驱动器, 垫圈, 探针, 过滤器, 别针, 缆绳, 加强筋, 接口 Refer to product manual for detailed conditions of use. 详细使用情况请阅读产品手册。 Universal Robots encourages that all Electronic Information Products be recycled but does not assume responsibility or liability. Universal Robots 鼓励回收再利用所有的电子信息产品, 但 Universal Robots 不负任何责任或义务						

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

KCC biztonság



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	Universal Robots A/S	사업장관리번호	2016E110079
	사업자등록번호	016E110079	대표자 성명	Klaus Vestergaard
	소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark		
자율안전인증대상 기계·기구명				
산업용로봇				
형식(규격)	UR10e	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	18-AB2EQ-01602			
제조사	Universal Robots A/S			
소재지	Energivej 25, 5260 Odense S, Denmark			

「산업안전보건법」 제35조제1항 및 같은 법 시행규칙 제61조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2018년 11월 06일

한국산업안전보건공단 서울지역본부장



KC regisztrálása

8ED6-B666-998D-8738

방송통신기자재등의 적합등록 필증 <i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>	
상호 또는 성명 <i>Trade Name or Registrant</i>	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) <i>Equipment Name</i>	UR e-Series robot
기본모델명 <i>Basic Model Number</i>	UR10e
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	R-R-URK-UR10e
제조사/제조(조립)국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2018-10-23
기타 <i>Others</i>	
위 기자재는 「전파법」 제58조의2 제3항에 따라 등록되었음을 증명합니다. It is verified that foregoing equipment has been registered under the Clause 3, Article 58-2 of Radio Waves Act. 2018년(Year) 10월(Month) 23일(Day) 국립전파연구원장  <i>Director General of National Radio Research Agency</i> ※ 적합등록 방송통신기자재는 반드시 "적합성평가표시" 를 부착하여 유통하여야 합니다. 위반시 과태료 처분 및 등록이 취소될 수 있습니다.	



Környezetvédelmi teszt tanúsítványa

Climatic and mechanical assessment



Client Universal Robots A/S Energivej 25 5260 Odense S Denmark	Force Technology project no. 117-32120
Product identification UR 3 robot arms UR 3 control boxes with attached Teach Pendants. UR 5 robot arms UR5 control boxes with attached Teach Pendants. UR10 robot arms: UR10 control boxes with attached Teach Pendants. See reports for details.	
Force Technology report(s) DELTA project no. 117-28266, DANAK-19/18069 DELTA project no. 117-28086, DANAK-19/17068	
Other document(s)	
Conclusion The three robot arms UR3, UR5 and UR10 including their control boxes and Teach Pendants have been tested according to the below listed standards. The test results are given in the Force Technology reports listed above. The tests were carried out as specified and the test criteria for environmental tests were fulfilled in general terms with only a few minor issues (see test reports for details). IEC 60068-2-1, Test Ae; -5 °C, 16 h IEC 60068-2-2, Test Be; +35°C, 16h IEC 60068-2-2, Test Be; +50°C, 16 h IEC 60068-2-64, Test Fh; 5 – 10 Hz: +12 dB/octave, 10-50 Hz 0.00042 g ² /Hz, 50 – 100 Hz: -12 dB/octave, 1,66 grms, 3 x 1½ h IEC 60068-2-27, Test Ea, Shock; 11 g, 11 ms, 3 x 18 shocks	
Date Hørsholm, 25 August 2017	Assessor  Andreas Wendelboe Højsgaard M.Sc.Eng.

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

EMC teszt tanúsítványa



Attestation of Conformity

AoC no. 1645

Project / task no. 117-29565

DELTA has performed compliance test on electrical products since 1967. DELTA is an accredited test house according to EN17025 and participates in the international standardisation organisation CEN/CENELEC, IEC/CISPR and ETSI. This attestation of conformity with the below mentioned standards and/or normative documents is based on accredited tests and/or technical assessments carried out at DELTA – a part of FORCE Technology.

Client

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense
Denmark

Product identification (type(s), serial no(s).)

UR robot generation 5, G5 for models UR3, UR5, and UR10

Manufacturer

Universal Robots A/S

Technical report(s)

EMC test of UR robot generation 5, DELTA project no.117-29565-1 DANAK 19/18171

Standards/Normative documents

EMC Directive 2014/30/EU, Article 6
EN 61326-3-1:2008 Industrial locations SIL 2
EN/(IEC) 61000-6-1:2007
EN/(IEC) 61000-6-2:2005
EN/(IEC) 61000-6-3:2007+A1
EN/(IEC) 61000-6-4:2007+A1
EN/(IEC) 61000-3-2:2014
EN/(IEC) 61000-3-3:2013

The product identified above has been assessed and complies with the specified standards/normative documents. The attestation does not include any market surveillance. It is the responsibility of the manufacturer that mass-produced apparatus have the same properties and quality. This attestation does not contain any statements pertaining to the requirements pursuant to other standards, directives or laws other than the above mentioned.

DELTA – a part of
FORCE Technology
Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Denmark

Tel. +45 72 19 40 00
Fax +45 72 19 40 01
www.delta.dk
VAT No. 55117314

Hørsholm, 15 August 2017



Michael Nielsen
Specialist, Product Compliance

20aoctest-uk-j



15. Alkalmazott szabványok

Ebben a fejezetben a robotkar és a vezérlődoboz fejlesztése során alkalmazott, vonatkozó szabványokat ismertetjük. A európai irányelv zárójelben feltüntetett száma jelzi, hogy a szabvány a nevezett irányelv értelmében harmonizált.

A szabvány nem törvény, hanem egy adott iparágban érdekelt felek által kidolgozott dokumentum. A szabványok határozzák egy termék vagy termékcsoporthoz szokásos biztonsági- és teljesítménykövetelményeit.

A jelen dokumentumban alkalmazott rövidítések jelentése a következő:

ISO	Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO)
IEC	Nemzetközi Elektrotechnikai Bizottság (IEC)
EN	Európai norma
TS	Műszaki adatok
TR	Műszaki jelentés
ANSI	Amerikai Nemzeti Szabványügyi Intézet (ANSI)
RIA	Robotipar Egyesület (RIA)
CSA	Kanadai Szabványügyi Egyesület

Az alábbi szabványoknak való megfelelés csak akkor garantált, ha minden, ebben a kézikönyvben található összeszerelési utasítást, biztonsági utasítást és iránymutatást betartanak.

ISO 13849-1:2006 [PLd]

ISO 13849-1:2015 [PLd]

ISO 13849-2:2012

EN ISO 13849-1:2008 (E) [PLd - 2006/42/EC]

EN ISO 13849-2:2012 (E) (2006/42/EK)

Gépek biztonsága - Vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos részei

1. rész: A tervezés általános elvei

2. rész: Érvényesítés

A biztonsági vezérlőrendszert d teljesítményszintűre (PLd) tervezték ezen szabványok előírásai szerint.

ISO 13850:2006 [1. leállítási kategória]
ISO 13850:2015 [1. leállítási kategória]
EN ISO 13850:2008 (E) [1. leállítási kategória - 2006/42/EK]
EN ISO 13850:2015 [Stop Category 1 - 2006/42/EK]

Gépek biztonsága - Vészleállítás - A tervezés alapelvei

A vészleállító funkciót 1. megállítási kategória szerint tervezték, jelen szabvány szerint. Az 1. megállítási kategória egy kontrollált megállítása a motoroknak, hogy elérjék a megállítást, majd az áramtalanítást, amikor elérték a megállítást.

ISO 12100:2010
EN ISO 12100:2010 (E) [2006/42/EK]

Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction

A UR robotokat jelen szabvány alapelvei szerint értékeli.

ISO 10218-1:2011
EN ISO 10218-1:2011(E) [2006/42/EK]

Robotok és robotikai készülékek - Az ipari robotok biztonsági követelményei *1. rész: Robotok*

Ez a szabvány a robot gyártójának szól, nem az integrátornak. A második rész (ISO 10218-2) a robot-integrátornak szól, mivel ez foglalkozik a robot-alkalmazás telepítésével és elrendezésével.

ANSI/RIA R15.06-2012

Ipari robotok és robotrendszerek - Biztonsági követelmények

Ez az amerikai szabvány az egy dokumentumban összevont ISO 10218-1 és ISO 10218-2 szabványoknak felel meg. A nyelv brit angolról amerikai angolra változik, de a tartalma ugyanaz.

E szabvány második része (ISO 10218-2) a robotrendszer integrátorára, és nem a Universal Robots cégre vonatkozik.

CAN/CSA-Z434-14*Industrial Robots and Robot Systems - General Safety Requirements*

Ez a kanadai szabvány az egy dokumentumban összevont ISO 10218-1 (lásd fent) és -2 szabványoknak felel meg. A CSA további követelményeket adott hozzá a robotrendszer használója számára. Ezen követelmények közül néhány lehet, hogy a robotintegrátornak szól.

E szabvány második része (ISO 10218-2) a robotrendszer integrátorára, és nem a Universal Robots cégre vonatkozik.

IEC 61000-6-2:2005**IEC 61000-6-4/A1:2010****EN 61000-6-2:2005 [2004/108/EC]****EN 61000-6-4/A1:2011 [2004/108/EK]***EK --- elektromágneses kompatibilitás (EMC)**6-2. Rész: Általános szabványok - Ipari zavarvédetség**6-4. Rész: Általános szabványok - Kibocsátási szabvány ipari környezetben*

Ezek a szabványok meghatározzák az elektromos és elektromágneses zavarások követelményeit. Ha betartja ezeket a szabványokat, azzal biztosítja, hogy a UR robotok jól működjenek ipari környezetben és ne zavarjanak más berendezéseket.

IEC 61326-3-1:2008**EN 61326-3-1:2008**

Elektromos berendezések méréshez, vezérléshez és laboratóriumi használatra - EMC követelmények

3-1. Rész: A biztonsággal kapcsolatos rendszerek és a biztonsággal kapcsolatos funkciók ellátására szolgáló berendezések (funkcionális biztonság) zavarvédelmi követelményei - Általános ipari alkalmazások

Ez a szabvány meghatározza a biztonsággal kapcsolatos funkciókhoz tartozó bővített EMK zavartűrési követelményeket. A szabványnak való megfelelés biztosítja, hogy az UR robotok biztonsági funkciói biztonságot nyújtanak akkor is, ha más berendezések túllépik az IEC 61000 szabványokban meghatározott EMK kibocsátási határértékeket.

IEC 61131-2:2007 (E)
EN 61131-2:2007 [2004/108/EK]

Programozható vezérlők

2. rész: Berendezések követelményei és tesztek

Mind a normál, mind a biztonsági besorolás 24 V-os ki-/bekapcsolók jelen szabvány előírásai szerint készültek, hogy biztosítsák a megbízható kommunikációt más PLC rendszerekkel.

ISO 14118:2000 (E)
EN 1037/A1:2008 [2006/42/EK]

Safety of machinery - Prevention of unexpected start-up

Ez a két szabvány nagyon hasonló. Meghatározzák a biztonsági alapelveket a nem várt elindulás elkerüléséhez, a karbantartás vagy javítás közbeni véletlen áram alá kerülés eredményeként és a vezérlő perspektívából kapott véletlen indítási parancsok eredményeként egyaránt.

IEC 60947-5-5/A1:2005
EN 60947-5-5/A11:2013 [2006/42/EC]

Kisfeszültségű kapcsolóberendezések és vezérlőberendezések

5-5. Rész: Vezérlő áramkörök és kapcsolóelemek - Elektromos vészleállító berendezés mechanikus reteszelő funkcióval

A vészleállító közvetlen kinyitási művelete és a biztonsági zár mechanizmusa megfelel jelen szabvány előírásainak.

IEC 60529:2013
EN 60529/A2:2013

Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

Ez a szabvány meghatározza a ház besorolásait a por és víz elleni védelemre vonatkozóan. A UR robotok jelen szabvány szerinti IP-kóddal kerültek tervezésre és osztályozásra, lásd a robot matricáját.

IEC 60320-1/A1:2007
IEC 60320-1:2015
EN 60320-1/A1:2007 [2006/95/EC]
EN 60320-1:2015

Készülékcsatlakozók háztartási és hasonló általános célokra

1. rész: Általános követelmények

A hálózati bemeneti kábel megfelel ennek a szabványnak.

ISO 9409-1:2004 [50-4-M6-os típus]

Ipari robot-manipulátorok - Mechanikai interfészek

1. rész: Lemezek

A UR roboton az eszköz pereme megfelel jelen szabvány 50-4-M6-os típusának. A roboteszközöket szintén jelen szabvány szerint kell készíteni a megfelelő illeszkedés biztosításához.

ISO 13732-1:2006

EN ISO 13732-1:2008 [2006/42/EK]

A termikus környezet ergonómiája - Módszerek a felületekkel való érintkezésre adott emberi reakciók értékelésére

1. rész: Forró felületek

A UR robotokat úgy tervezték, hogy a felületi hőmérsékletüket a jelen szabványban meghatározott ergonómiai határértékek alatt tartásuk.

IEC 61140/A1:2004

EN 61140/A1:2006 [2006/95/EK]

Protection against electric shock - Common aspects for installation and equipment

A UR robotok jelen szabvány szerint készültek, hogy védelmet biztosítsanak az elektromos áramütés ellen. A védőföldelés bekötése kötelező az [I. rész Hardvertelepítési kézikönyv 5](#) meghatározásai szerint.

IEC 60068-2-1:2007
IEC 60068-2-2:2007
IEC 60068-2-27:2008
IEC 60068-2-64:2008
EN 60068-2-1:2007
EN 60068-2-2:2007
EN 60068-2-27:2009
EN 60068-2-64:2008

Környezeti vizsgálat

2-1. Rész: Tesztek - A vizsgálat: Hideg teszt

2-2. Rész: Tesztek - B vizsgálat: Száraz hő ellenállás vizsgálata

2-27 rész: Tesztek - Ea teszt és útmutatás: Sokk

2-64 rész: Tesztek - Fh teszt: Rezgés, szélessávú véletlenszerű és irányítás

A UR robotokat a jelen szabványokban meghatározott vizsgálati módszerek szerint tesztelik.

IEC 61784-3:2010
EN 61784-3:2010 [SIL 2]

Ipari kommunikációs hálózatok - profilok

3. rész: Funkcionális biztonsági terepi buszok - Általános szabályok és profildefiníciók

Ez a szabvány meghatározza a biztonsági besorolású kommunikációs buszok előírásait.

IEC 61784-3:2010
EN 61784-3:2010 [SIL 2]

Gépek biztonsága - Gépek elektromos berendezései

1. rész: Általános követelmények

Jelen szabvány általános alapelveit alkalmazzák.

IEC 60664-1:2007

IEC 60664-5:2007

EN 60664-1:2007 [2006/95/EC]

EN 60664-5:2007

Kisfeszültségű rendszerek berendezései szigetelésének koordinálása

1. rész: Elvek, követelmények és tesztek

5. rész: Átfogó módszer a legfeljebb 2 mm-es légközök és kúszóáramutak meghatározására

A UR robotok elektromos áramkörei megfelelnek ennek a szabványnak.

EUROMAP 67:2015, V1.11

Electrical Interface between Injection Molding Machine and Handling Device / Robot

A UR robotokat E67-es tartozékmodullal szerelik, hogy csatlakozzanak a jelen szabványnak megfelelő fröccsöntő gépekhez.



16. Műszaki adatok

A robot típusa	UR10e
Súly	33.3 kg / 73.5 lb
Maximális hasznos teher	10 kg / 22 lb or 12.5 kg / 27.5 lb (4. Mechanikai felhasználói felület 25)
Elérés	1300 mm / 51.2 in
Illesztési tartományok	± 360 ° for all joints
Speed	Alap- és vállcsuklók: Legfeljebb 120 °/s. Összes többi csukló: legfeljebb 180 °/s. Tool: Approx. 1 m/s / Approx. 39.4 in/s.
System Update Frequency	500 Hz
Erőnyomaték-érzékelő pontossága	5.5 N
Tartás megismételhetősége	± 0.05 mm / ± 0.0019 in (1.9 mils) per ISO 9283
Lábnyom	Ø190 mm / 7.5 hüvelyk
Szabadság foka	6 forgó illesztés
Vezérlődoboz mérete (Sz × Ma × Mé)	460 mm × 449 mm × 254 mm / 18.2 in × 17.6 in × 10 in
Vezérlődoboz I/O portjai	16 digitális bemenet, 16 digitális kimenet, 2 analóg bemenet, 2 analóg kimenet
Eszköz I/O portjai	2 digitális bemenet, 2 digitális kimenet, 2 analóg bemenet
Eszközkommunikáció	RS
Eszköz I/O tápegysége	12 V/24 V 2 A (Két tűs) 1 A (Egy tűs)
I/O tápegység	24 V 2 A in Control Box
Kommunikáció	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3ab, 1000BASE-T Ethernet socket, MODBUS TCP & EtherNet/IP Adapter, Profinet
Programozás	PolyScope graphical user interface on 12" touchscreen
Zaj	Robotkar: kevesebb mint 65dB (A) Vezérlődoboz: Kevesebb mint 50dB (A)
IP osztályozás	IP54
Tisztatér besorolás	Robotkar: ISO 5. osztály, vezérlődoboz: ISO 6. osztály
Maximális átlag teljesítmény	615 W
Teljesítményfelvétel	Approx. 350 W using a typical program
Névleges zárlati áramerősség (SCCR)	200A

Együttműködő működés	17 advanced safety functions. In compliance with: EN ISO 13849-1, PLd, Cat.3 and EN ISO 10218-1
Anyagok	Alumínium, PC/ASA műanyag
Hőmérséklet	The robot can work in an ambient temperature range of 0-50 °C
Tápegység	100-240 VAC, 47-440 Hz
TP Cable: Teach Pendant to Control Box	4.5 m / 177 in
Robotkábel: Robotkartól a vezérlődobozhoz (opciók)	Normál (PVC) 6 m / 236 hüvelyk x 13,4 mm Normál (PVC) 12 m / 472,4 hüvelyk x 13,4 mm HiFlex (PUR) 6 m / 236 hüvelyk x 12,1 mm HiFlex (PUR) 12 m/472.4 hüvelyk x 12.1 mm

17. Biztonsági funkciók táblázatai

17.1. Table 1



MEGJEGYZÉS

Az ebben a fejezetben bemutatott biztonsági funkciók táblázatát leegyszerűsítettük. Ezek átfogó változatát itt találhatja meg: <https://www.universal-robots.com/support>

Universal Robots e-Series Safety Functions and Safety I/O are PLd, Category 3 (ISO 13849-1), with certification by TÜV NORD (certificate # 44 207 14097610).

For Safety Function (SF) Descriptions see: [3. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek 17](#). For safety I/O the resulting safety function including the external device, or equipment, is determined by the overall architecture and the sum of all PFHds, including the UR robot safety function PFHd. All safety functions are individual safety functions.



FIGYELMEZTETÉS

If any safety function limit is exceeded, or a fault is detected in a safety function or safety-related part of the control system, the result is a Category 0 stop (immediate removal of power) according to IEC 60204-1.

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF1 1,2,3,4 Emergency Stop (according to ISO 13850)	Pressing the Estop PB on the pendant or the External Estop (if using the Estop Safety Input) results in a Cat 1 stop with power removed from the robot actuators and the tool I/O. Command1 all joints to stop and upon all joints coming to a monitored standstill state, power is removed. See Stop Time and Stop Distance Safety Functions. ONLY USE FOR EMERGENCY PURPOSES, not safeguarding.	Category 1 stop (IEC 60204-1)	-	1.30E-07	Robot including robot tool I/O

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF2 Safeguard Stop4 (Protective Stop according to ISO 10218-1)	This safety function is initiated by an external protective device using safety inputs that initiate a Cat 2 stop ³ . The tool I/O are unaffected by the safeguard stop. Various configurations are provided. If an enabling device is connected, it's possible to configure the safeguard stop to function in automatic mode ONLY. See the Stop Time and Stop Distance Safety Functions ⁴ . For the functional safety of the complete integrated safety function, add the PFHd of the external protective device to the PFHd of the Safeguard Stop.	Category 2 stop (IEC 60204-1) SS2 stop (as described in IEC 61800-5-2)	-	1.20E-07	Robot
SF3 Joint Position Limit (soft axis limiting)	Sets upper and lower limits for the allowed joint positions. Stopping time and distance is not a considered as the limit(s) will not be violated. Each joint can have its own limits. Directly limits the set of allowed joint positions that the joints can move within. It is set in the safety part of the User Interface. It is a means of safety-rated soft axis limiting and space limiting, according to ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit.	5°	1.20E-07	Joint (each)

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF4 Joint Speed Limit	Sets an upper limit for the joint speed. Each joint can have its own limit. This safety function has the most influence on energy transfer upon contact (clamping or transient). Directly limits the set of allowed joint speeds which the joints are allowed to perform. It is set in the safety setup part of the User Interface. Used to limit fast joint movements, e.g. risks related to singularities.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit.	1.15 °/s	1.20E-07	Joint (each)
Joint Torque Limit	Exceeding the internal joint torque limit (each joint) results in a Cat 0 stop3. This is shown as SF #5 in the Generation 3 (CB3) UR robots. This is not accessible to the user; it is a factory setting. It is NOT shown as a safety function because there are no user settings and no user configuration possibilities.	-	-	-	-

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF5 Called various names: Pose Limit, Tool Limit, Orientation Limit, Safety Planes, Safety Boundaries	Monitors the TCP Pose (position and orientation) and will prevent exceeding a safety plane or TCP Pose Limit. Multiple pose limits are possible (tool flange, elbow, and up to 2 configurable tool offset points with a radius) Orientation restricted by the deviation from the feature Z direction of the tool flange OR the TCP. This safety function consists of two parts. One is the safety planes for limiting the possible TCP positions. The second is the TCP orientation limit, which is entered as an allowed direction and a tolerance. This provides TCP and wrist inclusion/ exclusion zones due to the safety planes.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed or torques could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit. Will not allow motion to exceed any limit settings.	3 ° 40 mm	1.20E-07	TCP Tool flange Elbow
SF6 Speed Limit TCP & Elbow	Monitors the TCP and elbow speed to prevent exceeding a speed limit.		50 mm/s	1.20E-07	TCP

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF7 Force Limit (TCP)	The Force Limit is the force exerted by the robot at the TCP (tool center point) and “elbow”. The safety function continuously calculates the torques allowed for each joint to stay within the defined force limit for both the TCP & the elbow. The joints control their torque output to stay within the allowed torque range. This means that the forces at the TCP or elbow will stay within the defined force limit. When a monitored stop is initiated by the Force Limit SF, the robot will stop, then “back-off” to a position where the force limit was not exceeded. Then it will stop again.	Will not allow motion to exceed any limit settings. Speed or torques could be reduced so motion will not exceed any limit. A protective stop will be initiated to prevent exceeding any limit. Will not allow motion to exceed any limit settings.	25N	1.50E-07	TCP
SF8 Momentum Limit	The momentum limit is very useful for limiting transient impacts. The Momentum Limit affects the entire robot.		3 kg m/s	1.20E-07	Robot
SF9 Power Limit	This function monitors the mechanical work (sum of joint torques times joint angular speeds) performed by the robot, which also affects the current to the robot arm as well as the robot speed. This safety function dynamically limits the current/ torque but maintains the speed.	Dynamic limiting of the current/torque	10 W	1.50E-07	Robot

SF# and Safety Function	Description	PFHd	Affects
SF10 UR Robot Estop Output	When configured for Estop output and there is an Estop condition (see SF1), the dual outputs are LOW. If there is no Estop condition, dual outputs are high. Pulses are not used but are tolerated. For the integrated functional safety rating with an external Estop device, add the PFHd of the UR Estop function (SF0 or SF1) to the PFHd of the external logic (if any) and its components (e.g. Estop pushbutton). For the Estop Output, validation is performed at the external equipment, as the UR output is an input to this external equipment.	4.70E-08	External connection to logic and/or equipment
SF11 UR Robot Moving: Digital Output	Whenever the robot is moving (motion underway), the dual digital outputs are LOW. Outputs are HIGH when no movement. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment
SF12 UR Robot Not stopping: Digital Output	When the robot is STOPPING (in process of stopping or in a stand-still condition) the dual digital outputs are HIGH. When outputs are LOW, robot is NOT in the process or stopping and NOT in a stand-still condition. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment
SF13 UR Robot Reduced Mode: Digital Output	When the robot is in reduced mode (or reduced mode is initiated), the dual digital outputs are LOW. See below. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic &/or equipment
SF14 UR Robot Not Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot is NOT in reduced mode (or the reduced mode is not initiated), the dual digital outputs are LOW. The functional safety rating is for what is within the UR robot. The integrated functional safety performance requires adding this PFHd to the PFHd of the external logic (if any) and its components.	1.20E-07	External connection to logic &/or equipment

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF15 Stopping Time Limit	Real time monitoring of conditions such that the stopping time limit will not be exceeded. Robot speed is limited to ensure that the stop time limit is not exceeded. The control SW continuously calculates the stopping capability of the robot in the given motion. If the time needed to stop the robot is at risk of exceeding the time limit, the speed of motion is reduced to ensure the limit is not exceeded. The safety function performs the same calculation of the stopping time and initiates a cat 0 stop if they are exceeded.	Will not allow the actual stopping time to exceed the limit setting. Causes decrease in speed or a protective stop so as NOT to exceed the limit	50 ms	1.20E-07	Robot
SF16 Stopping Distance Limit	Real time monitoring of conditions such that the stopping distance limit will not be exceeded. Robot speed is limited to ensure that the stop distance limit will not be exceeded. The control SW continuously calculates the stopping capability of the robot in the given motion. If the distance needed to stop the robot is at risk of exceeding the distance limit, the speed of motion is reduced to ensure the limit is not exceeded. The safety function performs the same calculation of the stopping distance and initiates a cat 0 stop if they are exceeded.	Will not allow the actual stopping time to exceed the limit setting. Causes decrease in speed or a protective stop so as NOT to exceed the limit	40 mm	1.20E-07	Robot

SF# and Safety Function	Description	What happens?	Tolerance	PFHd	Affects
SF17 Safe Home Position	Safety function which monitors a safety rated output, such that it ensures that the output can only be activated when the robot is in the configured "safe home position". A cat 0 stop is initiated if the output is activated when the robot is not in the configured position.	The "safe home output" can only be activated when the robot is in the configured "safe home position"	1.7 °	1.20E-07	External connection to logic and/or equipment

Safety Function	Description	PFHd	Affects
Reduced Mode SF settings change	Reduced Mode can be initiated by a safety plane/ boundary (starts when at 2cm of the plane and reduced mode settings are achieved within 2cm of the plane) or by use of an input to initiate (will achieve reduced settings within 500ms). When the external connections are Low, Reduced Mode is initiated. Reduced Mode means that ALL reduced mode limits are ACTIVE. Reduced mode is not a safety function, rather it is a state affecting the settings of the following safety function limits: joint position, joint speed, TCP pose limit, TCP speed, TCP force, momentum, power, stopping time, and stopping distance.	PFHd is either 1.20E-07 or 1.50E-07 depending on the safety function	Robot
Safeguard Reset	When configured for Safeguard Reset and the external connections transition from low to high, the safeguard stop RESETS. Safety input to initiate a reset of safeguard stop safety function.	Input to SF2 (See SF2)	Robot
3 Position Enabling Device INPUT	When the external Enabling Device connections are Low, a Safeguard Stop (SF2) is initiated. Recommendation: Use with a mode switch as a safety input. If a mode switch is not used and connected to the safety inputs, then the robot mode will be determined by the User Interface. If the User Interface is in: "run mode", the enabling device will not be active. "programming mode", the enabling device will be active. It is possible to use password protection for changing the mode by the User Interface.	Input to SF2 (See SF2 safeguard stop)	Robot

Safety Function	Description	PFHd	Affects
Mode switch INPUT	When the external connections are Low, Operation Mode (running/ automatic operation in automatic mode) is in effect. When High, mode is programming/ teach. Recommendation: Use with a 3-position enabling device. When in teach/program, initially the TCP speed will be limited to 250mm/s. The speed can manually be increased by using the pendant user interface “speed-slider”, but upon activation of the enabling device, the speed limitation will reset to 250mm/s.	Input to SF2 (See SF2 safeguard stop)	Robot

17.2. Table 2

UR e-Series robots comply with ISO 10218-1:2011 and the applicable portions of ISO/TS 15066. It is important to note that most of ISO/TS 15066 is directed towards the integrator and not the robot manufacturer. ISO 10218-1:2011, clause 5.10 collaborative operation details 4 collaborative operation techniques as explained below. It is very important to understand that collaborative operation is of the APPLICATION when in AUTOMATIC mode.

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
1	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.2	Safety-rated monitored stop	Stop condition where position is held at a standstill and is monitored as a safety function. Category 2 stop is permitted to auto reset. In the case of resetting and restarting operation after a safety -rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 as resumption shall not cause hazardous conditions.	UR robots' safeguard stop is a safety-rated monitored stop, See SF2 on page 1. It is likely, in the future, that “safety-rated monitored stop” will not be called a form of collaborative operation.

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
2	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.3	Hand-guiding	This is essentially individual and direct personal control while the robot is in automatic mode. Hand guiding equipment shall be located close to the end-effector and shall have: • an Emergency Stop pushbutton • a 3-position enabling device • a safety-rated monitored stop function • a settable safety-rated monitored speed function	UR robots do not provide hand-guiding for collaborative operation. Hand-guided teach (free drive) is provided with UR robots but this is for programming in manual mode and not for collaborative operation in automatic mode.

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
3	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.4	Speed and separation monitoring (SSM) safety functions	SSM is the robot maintaining a separation distance from any operator (human). This is done by monitoring of the distance between the robot system and intrusions to ensure that the MINIMUM PROTECTIVE DISTANCE is assured. Usually, this is accomplished using Sensitive Protective Equipment (SPE), where typically a safety laser scanner detects intrusion (s) towards the robot system. This SPE causes: 1. dynamic changing of the parameters for the limiting safety functions; or 2. a safety-rated monitored stop condition. Upon detection of the intrusion exiting the protective device's detection zone, the robot is permitted to: 1. resume the "higher" normal safety function limits in the case of 1) above 2. resume operation in the case of 2) above In the case of 2) 2), restarting operation after a safety -rated monitored stop, see ISO 10218-2 and ISO/TS 15066 for requirements.	To facilitate SSM, UR robots have the capability of switching between two sets of parameters for safety functions with configurable limits (normal and reduced). See Reduced Mode on page 4. Normal operation can be when no intrusion is detected. It can also be caused by safety planes/ safety boundaries. Multiple safety zones can be readily used with UR robots. For example, one safety zone can be used for "reduced settings" and another zone boundary is used as a safeguard stop input to the UR robot. Reduced limits can also include a reduced setting for the stop time and stop distance limits - to reduce the work area and floorspace.

#	ISO 10218-1	Technique	Explanation	UR e-Series
4	Collaborative Operation 2011 edition, clause 5.10.5	Power and force limiting (PFL) by inherent design or control	How to accomplish PFL is left to the robot manufacturer. The robot design and/or safety functions will limit the energy transfer from the robot to a person. If any parameter limit is exceeded, a protective stop happens. PFL applications require considering the ROBOT APPLICATION (including the end-effector and workpiece(s), so that any contact will not cause injury. The study performed evaluated pressures to the ONSET of pain, not injury. See Annex A. See ISO/TR 20218-1 End-effectors.	UR robots are power and force limiting robots specifically designed to enable collaborative applications where the robot could contact a person and cause no injury. UR robots have safety functions that can be used to limit motion, speed, momentum, force, power and more of the robot. These safety functions are used in the robot application to thereby lessen pressures and forces caused by the end-effector and workpiece (s).



II. rész

PolyScope kézikönyv



18. Előszó

Ebben a fejezetben az Universal Robots robot használatához szükséges alapvető ismereteket közlünk.



MEGJEGYZÉS

A robot első bekapcsolása előtt a kijelölt Universal Robots robotintegrátor köteles:

1. elolvasni a biztonsági tájékoztatót itt: Hardvertelepítési kézikönyv.
2. Állítsa be a kockázatértékelés által meghatározott biztonsági konfigurációs paramétereket (lásd: [22. Biztonsági konfiguráció](#) 139).

18.1. Robotkar alapok

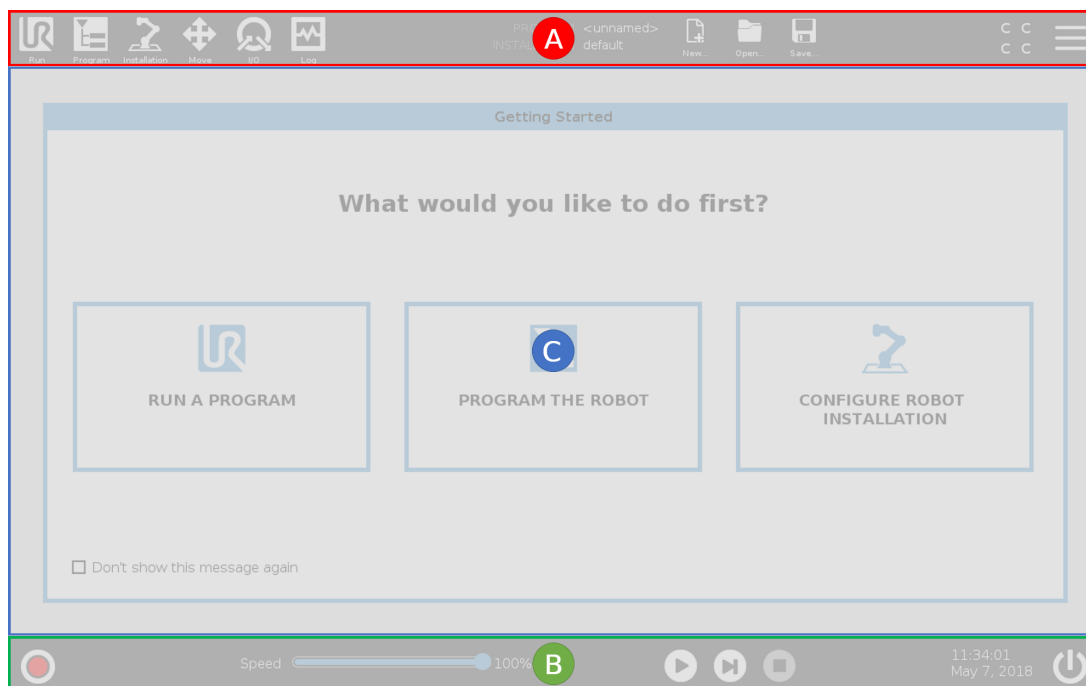
A Universal Robots robotkar csövekből és csuklókból áll. A PolyScope segítségével koordinálhatja az ízületek mozgását a robotkar mozgatásához. Szerszámokat lehet a robotkar végére szerelni, vagy a szerszámtokmányt. A robotkar mozgatásával lehet pozicionálni a szerszámot. Nem állíthatja a szerszámot közvetlenül az alap fölé vagy alá.

- **Alap:** amelyre a robotot szerelték.
- **Váll és könyök:** szélesebb mozdulatokat végeznek.
- **1. csukló és 2. csukló:** finomabb mozdulatokat végeznek.
- **3. csukló:** ahol a szerszámot a szerszámkarimába rögzítik.

18.2. PolyScope alapok

A PolyScope a grafikus felhasználói felület (GUI) **ahordozható kezelőegységben**, amely érintőképernyőn keresztül működteti a robotkart. Programokat hozhat létre, tölthet be és hajthat végre a robothoz a PolyScope alkalmazásban. A PolyScope felület felosztása az alábbi ábrán látható:

- A: **Fejléc** ikonokkal/fülekkel, amelyekkel Ön elérheti az interaktív képernyőket.
- B: **Lábléc** gombokkal, amelyek az Ön betöltött programjait/programját vezérlik.
- C: **Képernyő** mezőkkel és opciókkal a robotműveletek kezelésére és felügyeletére.



18.2.1. Érintőképernyő

A hordozható kezelőegység érintőképernyőjét ipari környezetben történő használatra optimalizálták. A szórakoztató elektronikával ellentétben a hordozható kezelőegység érintőképernyőjének érzékenysége a konstrukciójánál fogva jobban ellenáll a környezeti tényezőknek, mint például:

- vízcseppek és/vagy hűtőfolyadék cseppek
- rádiófrekvenciás zajok
- egyéb, az üzemi környezetből kivezetett zaj.

Az érintési érzékenységet úgy állították be, hogy kizárják a hamis kiválasztás lehetőségét a PolyScope felületen, és hogy megakadályozzák a robot hirtelen mozgását.

Az érintőképernyő használata

Célszerűen az ujjbegyét használja választáshoz a képernyőn.

Ebben a kézikönyvben ezt "koppintásnak" nevezzük.

Szükség szerint a kereskedmi forgalomban kapható ceruzával lehet választani a képernyőn.

A következő szakaszban felsoroljuk és meghatározzuk a PolyScope felületen előforduló ikonokat/fületeket és gombokat.

18.2.2. Fejléc ikonok/lapok



A **Futtatás** egy egyszerű eszköz, amely előre megírt programokat használ a robot működtetéséhez.



A **Program** robot-programokat hoz létre és/vagy módosít.



A **Telepítés** konfigurálja a robotkar beállításait és a külső berendezéseket, pl. szerelés és biztonság.



A **Mozgás** vezérli és/vagy szabályozza a robot mozgását.



I/O felügyeli és beállítja a robot vezérlődobozába érkező és onnan induló élő bemenő/kimenő jeleket.



A **Napló** jelzi a robot állapotát, valamint az esetleges figyelmeztető- vagy hibaüzeneteket.



A **Program és telepítéskezelő** kiválasztja és megjeleníti az aktív programot és telepítőfájlt (lásd [29.4. Fájlkezelő](#) 280). A Program- és Telepítéskezelő a következőket tartalmazza: Fájl elérési útja, Új, Megnyitás és Mentés.



Az **Új...** új programot vagy telepítőfájlt hoz létre.



Az **Megnyitás...** megnyit egy korábban létrehozott és mentett programot vagy telepítőfájlt.



A **Mentés...** egy programot, telepítőfájlt vagy mindkettőt menti egyszerre.



Az **Automatikus** azt jelzi, hogy a robot üzemmódját automatikusra állították. Koppintson rá, hogy kézi üzemmódra váltson.



A **Kézi** azt jelzi, hogy a robot üzemmódját kézire állították. Koppintson rá, hogy automata üzemmódra váltson.

A Helyi mód és a Távoli mód ikonjai csak akkor érhetők el, ha engedélyezi a Távirányítást.



A **Helyi** azt jelzi, hogy a robot helyileg vezérelhető. Érintse meg a Távvezérlésre váltáshoz.



A **Távoli** azt jelzi, hogy a robot távoli helyről irányítható. Érintse meg a Helyi vezérlésre váltáshoz.



Biztonsági ellenőrző összeg megjeleníti az aktív biztonsági konfigurációt.



Hamburger menü hozzáfér a PolyScope súgóhoz, a névjegyhez és beállításokhoz.

18.2.3. Lábléc gombjai



Inicializálás kezeli a robot állapotát. Amikor PIROS, nyomja meg a robot működéséhez.



Sebességcsúszka: valós időskálán mutatja a robotkar mozgásának relatív sebességét, számításba véve a biztonsági beállításokat.



Szimuláció gomb átkapcsolja a program végrehajtását a Szimulációs mód és a Valódi robot között. Amikor Szimulációs módban futtat, a robotkar nem mozog. Ezért a robot nem tudja magát vagy a környező berendezéseket károsítani ütközéskor. Ha nem biztos abban, mit fog csinálni a robotkar, használja a Szimulációs módot a programok tesztelésére.



Kézi nagysebesség lehetővé teszi, hogy a szerszám sebessége átmenetileg meghaladja a 250 mm/s értéket. Ez a tartás-futás funkció csak Kézi módban érhető el, amikor háromállapotú engedélyező eszközt konfiguráltak.



Lejátszás elindítja az aktuálisan betöltött robot-programot.



Lépés lehetővé teszi a program lépésenkénti futtatását.



Leállítás leállítja az aktuálisan betöltött robot-programot.

18.3. Telepítés

18.3.1. A robotkar és a vezérlődoboz telepítése

A PolyScope használatának megkezdéséhez telepítse és kapcsolja be a robotkart és a vezérlődobozt.

A részletes telepítési utasításokat lásd itt: [Hardvertelepítési kézikönyv](#).

1. Csomagolja ki a **robotkart** és a **vezérlődobozt**.
2. Szerelje fel a robotkart egy szilárd, rezgésmentes felületre.
Ellenőrizze, hogy a felület képes-e elviselni az alapízület teljes nyomatékának legalább tízszeresét és a robotkar súlyának legalább ötszörösét.
3. Helyezze a vezérlődobozt annak saját lábára.
4. Csatlakoztassa a robotkábel a robotkarhoz és a vezérlődobozhoz.
5. Dugja be a vezérlődoboz hálózati kábelét.



FIGYELMEZTETÉS

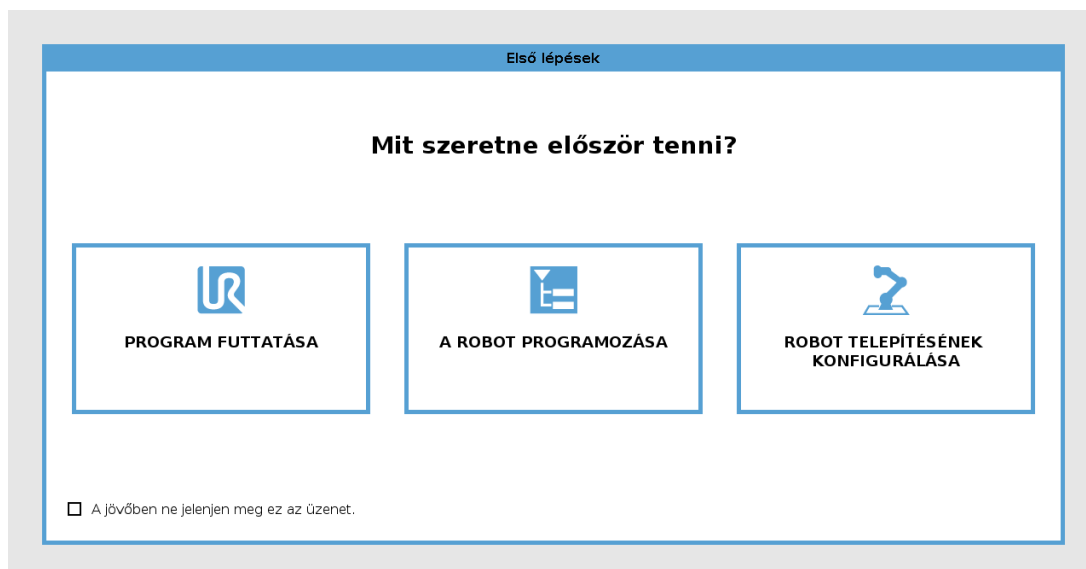
Billenés veszélye. Ha a robot nem biztosan helyezkedik el erős felületen, akkor a robotkar feldőlhet és sérülést okozhat.

18.3.2. A vezérlődoboz be-/kikapcsolása

A vezérlődoboz főként azt a fizikai elektromos bemenő/kimenő egységet tartalmazza, amelyhez a robotkar, a hordozható kezelőegység és az esetleges perifériák csatlakoznak. Be kell kapcsolnia a Vezérlődobozt, hogy be tudja kapcsolni a robotkart.

1. A hordozható kezelőegységen nyomja meg a bekapcsológombot a vezérlődoboz bekapcsolásához.
2. Várjon, amíg a képernyőn meg nem jelenik a háttérben futó operációs rendszertől egy szöveg, majd a gombot.

Megjelenhet az Első lépések képernyő, amely felszólítja Önt a robot programozásának megkezdésére.

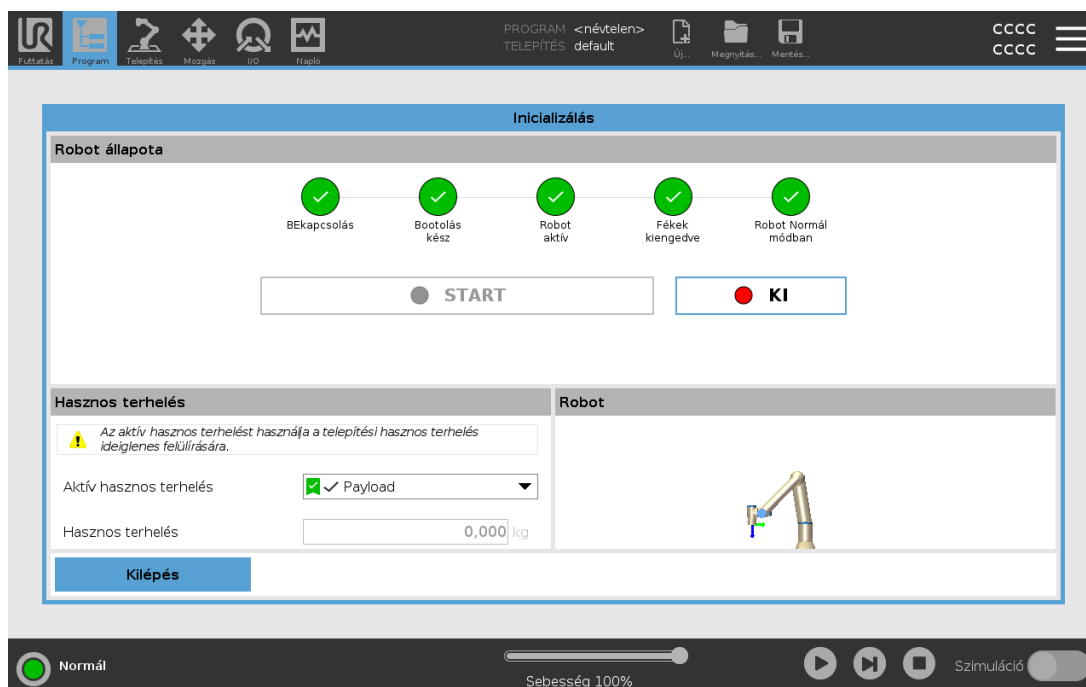


18.4. Inicializálás

Indításkor megjelenik egy Nem folytatható párbeszédablak. Válassza az **Ugrás az Inicializálás képernyőre** elemre az Inicializálás képernyő eléréséhez.

A képernyő bal alján az Inicializálás gomb színekkel jelzi a robotkar állapotát:

- **Piros** Kikapcsolás. A robotkar leállított állapotban van .
- **Sárga** Üresjárat. A robotkar be van kapcsolva, de még nem áll készen a normál működésre.
- **Zöld** Normál. A robotkar be van kapcsolva, és készen áll a normál működésre.



18.4.1. A robotkar indítása



FIGYELMEZTETÉS

A robotkar indítása előtt mindig ellenőrizze, hogy a tényleges hasznos teher és a telepítés beállításai helyesek-e. Ha ezek a beállítások helytelenek, a robotkar és a vezérlődoboz nem fog megfelelően működni, és akár veszélyes lehet emberekre vagy berendezésekre.



VIGYÁZAT

Gondoskodjon róla, hogy a robotkar ne érjen tárgyhoz (pl. asztalhoz), mert a robotkar és egy akadály ütközése károsíthatja az ízület fogaskerékházát.

A robot indítása:

1. Érintse meg az ON (be) gombot a zöld LED-del, hogy elindítsa az inicializálási folyamatot. Ezután a LED kijelző sárgára vált jelezve, hogy áram alatt áll, és **Üresjáratban** van.
2. Érintse meg a START gombot, hogy kiengedje a fékeket.
3. A robotkar kikapcsolásához érintse meg a piros LED-del ellátott KI gombot.
 - A PolyScope elindulása után koppintson egyszer a KI gombra a robotkar bekapcsolásához. Ezután az állapota sárgára vált jelezve, hogy a robot bekapcsolt állapotban és üresjáratban van.
 - Amikor a robotkar **Alapjárat** állapotban van, koppintson a START gombra a robotkar elindításához. Ennél a pontnál a rendszer ellenőrzi az érzékelők adatait a robotkar beszerelt konfigurációjához viszonyítva.

Ha a rendszer eltérést talál (30 tűréshatárral), a gombot letiltja, és egy hibaüzenet jelenít meg alatta.
 - Amint a beszerelés igazolása megtörtént, koppintson a Start gombra az összes ízületi fék kioldásához, és a robotkar készen áll a normál működésre.

A robotkar elindulása hanggal és kis mozgásokkal társul, ahogyan az illesztések fékjeit kiengedi.

18.5. Gyors rendszerindítás

A PolyScope használata előtt ellenőrizze, hogy a robotkart és a vezérlődobozt szakszerűen telepítették.

1. A **Hordozható kezelőegységen** nyomja meg a biztonsági leállító gombot.
2. A Hordozható kezelőegységen nyomja meg a bekapcsoló gombot és várja meg, amíg a rendszer elindul és a **PolyScope** felirat megjelenik.

3. Az érintőképernyőn megjelenik egy előugró ablak, és jelzi, hogy a rendszer készen áll, és inicializálni kell a robotot.
4. Az előugró párbeszédablakban koppintson az **Ugrás az Inicializálás képernyőre** elemre az Inicializálás képernyő eléréséhez.
5. Oldja fel a vészleállító gombot, hogy a robot **Vészleállítás alatt** állapotából **Kikapcsolva** állapotra váltson.
6. Lépjen ki a robot elérhetőségi területéről (munkaterületéről).
7. A **Robot inicializálása** képernyőn kattintson a **BE** gombra, és várjon, amíg a robot állapota **Üresjárat** értékre vált.
8. A **Hasznos teher** mezőben az **Aktív hasznos teher** pontban ellenőrizze a hasznos teher tömegét. Ellenőrizheti a szerelési helyzet helyességét is a **Robot** mezőben.
9. Érintse meg a **Start** gombot, hogy a robot feloldja a fékrendszerét. A robot rázkódik és kattogó hangokat ad, ezzel jelezve, hogy készen áll a programozásra.



MEGJEGYZÉS

Tanulja meg az Universal Robots robot programozását itt: www.universal-robots.com/academy/

18.6. Az első program

A programok parancsok listái, melyek elmondják a robotnak, mit tegyenek. A legtöbb feladathoz a programozás teljes egészében a PolyScope alkalmazásával történik. Tanítsa be a robotkart, hogyan mozogjon útpont-sorok alkalmazásával beállítva a robotkar által követendő pályát.

A Mozgató fülön (lásd [26. Mozgás lap 263](#)) mozgathatja a robotkart a kívánt helyzetbe, vagy betaníthatja a pozíciót úgy, hogy a robotkart odahúzza, miközben lenyomva tartja a Freedrive (Szabadonfutó) gombot a Hordozható kezelőegység tetején.

Készíthet egy programot, amely I/O jeleket küldhet más gépeknek a robot pályájának bizonyos pontjain, és végrehajthat olyan parancsokat, mint **if... then** (ha..., akkor) és **hurok** a változók és az I/O jelek alapján.

Az alábbi egy egyszerű program, mely lehetővé teszi, hogy egy Robotkar két útpont között mozogjon.

Egy egyszerű program létrehozásához

1. A PolyScope fejléc **Fájl elérési útja** menüben érintse meg az **Új...** elemet, és válassza a **Program** lehetőséget.
2. A Basic (Alap) menüben érintse meg a **Waypoint** (Útpont) elemet egy útpont hozzáadásához a programfához. Egy alapértelmezett MoveJ szintén hozzáadásra kerül a programfához.
3. Válassza ki az új útpontot, és a Command (Parancs) fülön érintse meg a **Waypoint** (Útpont) elemet.

4. A Szerszám mozgatása képernyőn mozgassa a Robotkart a mozgató nyilak lenyomásával. Mozgathatja a robotkart úgy is, hogy lenyomva tartja a szabadonfutó gombot, és a robotkart a kívánt helyzetbe húzza.
5. Amint a robotkar a kívánt helyzetbe került, nyomja le az **OK** gombot, és az új útpont 1. útpont néven jelenik meg.
6. A 2. útpont létrehozásához kövesse a 2-5. lépéseket.
7. Válassza a 2. útpontot, és nyomja meg a Felfelé mozgató nyilat, amíg az 1. útpont fölé nem kerül, hogy megváltoztassa a mozgások sorrendjét.
8. Álljon távolabb, tartsa a vészleállító gombon a kezét, és a PolyScope láblécen nyomja meg a **Play** (Lejátszás) gombot, hogy a robotkar az 1. útpont és a 2. útpont között mozogjon. Gratulálunk! Most létrehozta az első robot programját, amely a robotkart két megadott útpont között mozgatja.



MEGJEGYZÉS

1. Ne vezesse a robotot magába vagy valami máshoz, mivel megsérülhet a robot.
2. Ez csak egy gyors indítási útmutató, hogy megmutassuk, milyen könnyű használni a UR robotot. Sértetlen környezetet és nagyon óvatos használatot feltételez. Ne növelje a sebességet vagy gyorsulást az alapértelmezett értékek fölé. Mindig végezzen kockázatértékelést a robot működésbe helyezése előtt.



FIGYELMEZTETÉS

Tartsa a fejét és testét a robot mozgási területén (munkaterületén) kívül. Ne tegye olyan helyre az ujjait, ahol becsípődhet.

18.7. A robot regisztrációs és licencfájljai

A robotot regisztrálni kell, a licencfájlt le kell tölteni és telepíteni kell, mivel a licencfájl az összes elérhető szoftverlicencet tartalmazza.

18.7.1. Távoli TCP & Szerszámpálya URCap aktiválása az interneten

A távoli TCP & szerszámpálya URCap közvetlenül aktiválható a www.universal-robots.com/activate webhelyről.

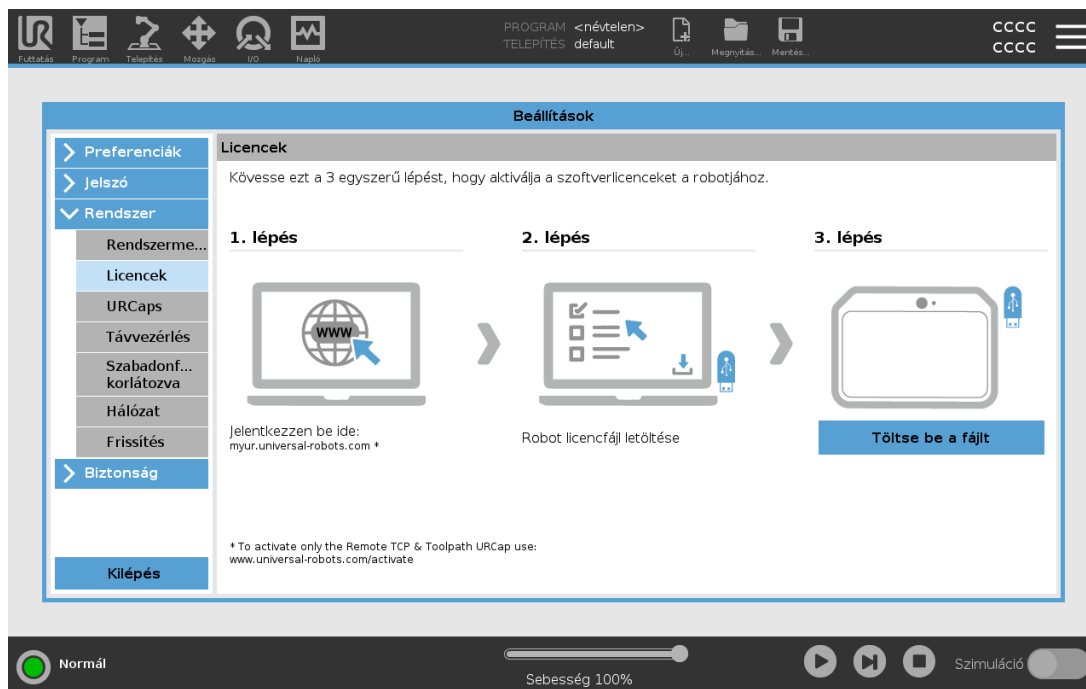
Ez csak a távoli TCP & szerszámpálya URCap esetén lehetséges. Ha további licencek beszerzését tervezi a myUR-on keresztül, kérjük, először aktiválja a Remote TCP & Toolpath URCap-ot.

18.7.2. A szoftverlicencek aktiválása a myUR-on keresztül



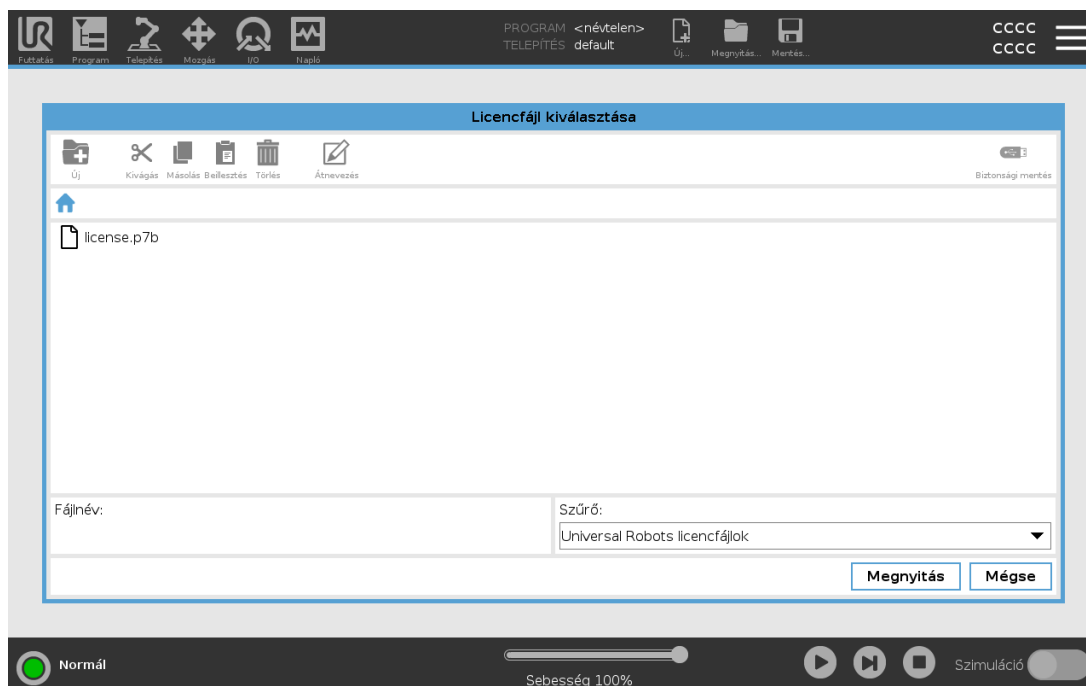
MEGJEGYZÉS

Ha több aktív licence van, az összes licenc benne lesz a letöltött licencfájlban.



Ha még nem regisztrálta robotját, lépjen az 1. lépésben a képernyőn látható URL-re, és regisztrálja robotját.

1. Töltse le a licencfájlt a számítógépére.
2. Másolja a licencfájlt az USB meghajtóra, és csatlakoztassa a Tanító függelékhez.
3. A Beállítások képernyőn a 3. lépésben kattintson a **Fájl betöltése** elemre a **Licencfájl kiválasztás**aképernyő megnyitásához.
4. A listában válassza ki az USB-t, hogy megjelenjen a tartalma, és menjen a licencfájlhoz.
5. Válassza a **license.p7b** elemet, és kattintson a **Megnyitás** elemre a robot regisztrációjának megerősítéséhez.
6. A bal alsó sarokban kattintson a **Kilépés** elemre.



18.7.3. Szoftverlicenccs dezaktiválása

- Új licenccsfájllra van szükség, ha a robot tulajdonost vált. Ebben az esetben deaktiválni kell a licenccsfájll.
 - Ha új szoftverlicenccs vásárol robotjához, akkor az új szoftverlicenccs hozzáadásához a licenccsfájll deaktiválni, majd újra aktiválni kell.
1. A fejlécben kattintson a **Hamburger menü** elemre, és válassza a **Beállítások** elemet.
 2. A bal oldali menüben kattintson a **Rendszer** elemre, és válassza a **Licenccsok** elemet.
 3. A Beállítások képernyő jobb alsó sarkában kattintson a **Deaktiválás** lehetőségre.
 4. Lásd [18.7.2. A szoftverlicenccs aktiválása a myUR-on keresztül on the previous page](#)

18.8. Robot kiberbiztonság

A kiberbiztonság bevezetése előtt köteles kockázatértékelést végeznie az alábbiak érdekében:

- Fenyegetések felismerése
- Bizalmi zónák és csatornák meghatározása
- Az alkalmazás egyes összetevőire vonatkozó követelmények megadása.

18.8.1. A kiberbiztonság előfeltételei

Mielőtt a rendszere biztonságos működési állapotba kerülne, győződjön meg a következőkről:

- Ön alapos ismeretekkel rendelkezik az általános kiberbiztonsági elvek és az Ön Universal Robots robotjában alkalmazott fejlett technológiák terén.
- Fizikai biztonsági intézkedéseket hoz, hogy csak a megbízható személyzet férhessen hozzá fizikailag a robothoz.
- Robotját csak megbízható hálózathoz csatlakoztatja olyan tűzfal mögött, amely korlátozza az internetről befelé és kifelé irányuló hozzáférést egyaránt.

18.8.2. A kiberbiztonság szigorítása

Bár a PolyScope számos funkciót tartalmaz a hálózati kapcsolat biztonságának megőrzéséhez, a következő irányelvek betartásával szigoríthatja a biztonságot:

- Mindig állítson be egy rendszergazda- jelszót (lásd: [Rendszergazda 284](#)), mielőtt robotját bármilyen hálózathoz csatlakoztatná.
- A beépített beállítások használatával korlátozhatja a robot hozzáférését a hálózathoz, amennyire lehetséges.
- Egyes adatátviteli felületek nem rendelkeznek a felépített kapcsolatok hitelesítésére szolgáló módszerrel. Egyes alkalmazásokban ez biztonsági kockázatnak minősül.
- Használja a helyi porttovábbítást (lásd: [SSH hozzáférés engedélyezése 291](#)) hitelesített és biztonságos kapcsolat létrehozásához, ha távoli hozzáférést igényel a robot mozgásvezérlő felületeihez. Például az Irányítópult-kiszolgáló és az Elsődleges/Másodlagos/Valós idejű kliens felületek.
- Távolítsa el az érzékeny adatokat a robotról, mielőtt azt használaton kívül helyezné. Fordítson különös figyelmet az URCaps-ra (lásd: [24.13. URCaps 213](#)) és a program-mappában lévő adatokra.

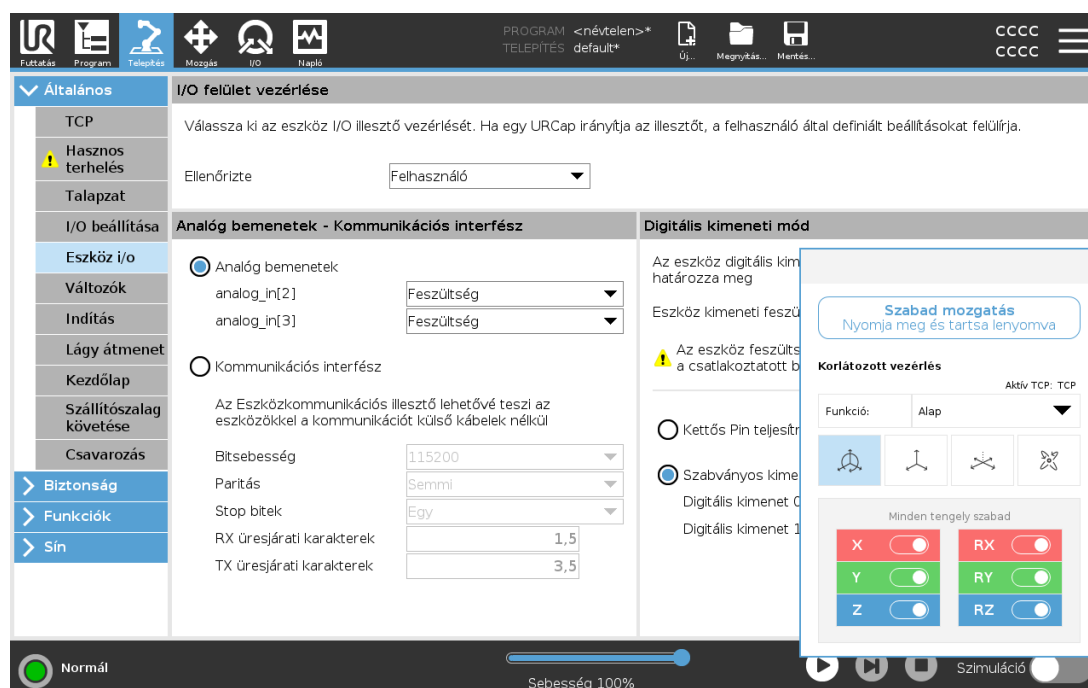
19. Szabad mozgatus

Ebben a fejezetben ismertetjuk, hogyan kell elkezdeni a robotkar hasznalatat a szabadonfutoval.

A szabadonfutó arra való, hogy a robotkart kézzel a kívánt helyzetbe és/vagy pózba húzzuk.

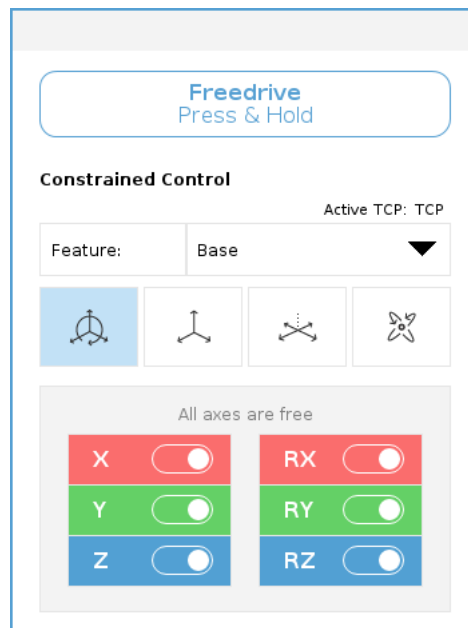
A szabadonfutó használatakor a robotkar taszító erőt fejt ki egy ízületi határ vagy biztonsági sík megközelítésekor (lásd [22.11. Síkok 145](#)).

Amikor a robotkar szabadonfutó módban van, egy alább szemléltetett panel jelenik meg a PolyScope képernyőjén.



A szabadonfutó állapotsorának LED kijelzője a következőket jelzi:

- Amikor egy vagy több csukló közeledik a csukló határértékekhez.
- Amikor a robotkar helyzete szingularitás felé közeledik. Ahogy a robot közeledik a szingularitás felé, úgy növekszik, az ellenállás, és azt az érzetet kelti, hogy egyre nehezebb a helyzetét állítani.



Letilthat egy vagy több tengelyt, így a TCP csak egy adott irányba haladhat az alábbi táblázatban meghatározottak szerint.

	A mozgás minden tengely mentén megengedett.
Minden tengely szabad	
	A mozgás csak az X és az Y tengely mentén megengedett.
Sík	
	A mozgás minden tengely mentén megengedett, forgatás nélkül.
Áthelyezés	
	A mozgás minden tengely mentén megengedett, szférikus mozgással a TCP körül.
Forgatás	



FIGYELMEZTETÉS

A robotkar mozgása bizonyos tengelyek irányában, amikor egy szerszám csatlakozik a robotkarhoz, becsípődési pontot eredményezhet.

19.1. A szabadonfutó engedélyezése: általános hordozható kezelőegység

A Freedrive módot az alábbi módokon engedélyezheti:

- A szabadonfutó (Freedrive) gomb használata.
- Használja a Freedrive gombot a Mozgatás fül képernyőn (lásd: [26.2.4. Szabad mozgás 264](#)).
- Használjon I/O műveleteket (lásd [25.5.3. I/O műveletek és I/O lap vezérlése 232](#)).

**FIGYELMEZTETÉS**

- Ne engedélyezze a szabadonfutó (Freedrive) tulajdonságot, amikor a robotot löki vagy megérinti, mert ennek hatására a robot sodródó mozgásba mehet át.
- Ne váltsa a tengelyeket, miközben a robot szabadonfutó módban mozog, mert ez kiválthatja a robot sodródó mozgását.

19.1.1. Használja a Freedrive gombot

1. Nyomja meg és tartsa lenyomva a szabadonfutó gombot a hordozható kezelőegységen.
2. Amikor a szabadonfutó panel megjelenik a PolyScope képernyőn, válassza ki a kívánt mozgásfajtát a robotkar ízületeihez. Vagy használja a tengelyek listáját a mozgástípus testreszabásához.
3. Szükség esetén meghatározhatja a tulajdonság típusát úgy, hogy kiválaszt egy beállítást a Tulajdonság legördülő listából.
A robotkar leállhat, ha megközelíti a szingularitás forgatókönyvet. Koppintson a **Minden tengely szabad** elemre a Freedrive panelen a mozgás folytatásához.
4. Mozgassa a robotkart, ahogy kívánja.

19.1.2. Használja a Szabadonfutó (Freedrive) gombot a Mozgatás fül képernyőn

1. Koppintson a fejlécben a **Mozgatás** elemre.
2. Koppintson a fejlécben a **Mozgatás** elemre.
3. Amikor megjelenik a szabadonfutó panel, válassza ki a robotkar csuklóihoz a kellő mozgástípust. Vagy használja a tengelyek listáját a mozgástípus testreszabásához.
4. Szükség esetén meghatározhatja a tulajdonság típusát úgy, hogy kiválaszt egy beállítást a Tulajdonság legördülő listából.
A robotkar leállhat, ha megközelíti a szingularitás forgatókönyvet. Koppintson a **Minden tengely szabad** elemre a Freedrive panelen a mozgás folytatásához.
5. A Freedrive panelen nyomja meg és tartsa lenyomva a **Freedrive** gombot a robotkar mozgásához.

19.2. A szabadonfutó engedélyezése: 3PE hordozható kezelőegység

A 3PE gomb használata a robotkar szabad mozgásához:

1. Gyorsan nyomja meg enyhén, majd enyhe lenyomással tartsa lenyomva a 3PE gombot.

Most a robotkart már a kívánt helyzetbe húzhatja, miközben az enyhe lenyomást fenntartja.

20. Hátramenet

A hátramenetet használhatjuk arra, hogy adott ízületeket a kívánt helyzetbe kényszerítsünk anélkül, hogy kioldanánk a robotkar összes fékjét.

Erre néha akkor van szükség, ha a robotkar közelít az ütközéshez, és a teljes újraindítást kísérő rezgések elkerülendőek.

20.1. Hátramenet engedélyezése: általános hordozható kezelőegység

1. A **Inicializálás** képernyőn érintse meg a **BE** elemet a bekapcsolási szekvencia indításához.
2. Amikor a robot **Alapjárat** állapotban van, nyomja meg és tartsa lenyomva a **Freedrive** gombot. A robot **Backdrive** állapotba vált.
3. Most már nagyobb nyomást fejthet ki, hogy kioldja a féket egy kívánt ízületben.

Amíg a szabadonfutó gomb be van kapcsolva/lenyomott állapotban van, a hátramenet engedélyezése aktív, tehát a robotizületek nehezen mozgathatóknak tűnnek.

20.2. Hátramenet engedélyezése: 3PE hordozható kezelőegység

A 3PE gomb használatával a robotkart hátramenetbe állíthatja:

1. Az Inicializálás képernyőn érintse meg az **BE** elemet a bekapcsolási szekvencia indításához.
2. Amikor a robot **Alapjárat** állapotban van, enyhén nyomja meg, majd tartsa lenyomva a 3PE gombot.
A robot **Hátramenet** állapotra vált.
3. Most már nagyobb nyomást fejthet ki, hogy kioldja a féket egy kívánt ízületben.

Amíg a 3PE gombot enyhén lenyomva tartja, addig a Hátramenet (Backdrive) engedélyezve van. Érezhetően nehéz a robot ízületeinek mozgatása.

20.3. Hátramenet mód ellenőrzése

Ha a robot közel áll ahhoz, hogy ütközzön valamivel, akkor a Hátramenet funkció használatával a robotkart biztonságos helyzetbe állíthatja inicializálás előtt.

1. Az áramellátás engedélyezéséhez nyomja meg a BE gombot. Az állapot *Robot aktív* értékre vált

Initialize

Robot Status


 Power ON


 Booting Complete


 Robot Active


 Brake Release


 Robot Operational

 **START**

 **OFF**

⚠ Warning! Stand clear of the robot when starting it!

Payload

Robot

⚠ Active Payload is used to temporarily overwrite the Installation Payload.

Active Payload
 kg

Installation Payload
0.00 kg



Exit

2. Nyomja le és tartsa nyomva a Szabadonfutó gombot. Az állapot *Hátramenet* értékre vált

Initialize

Robot Status

BACKDRIVE



 **OFF**

Payload

Robot

⚠ Active Payload is used to temporarily overwrite the Installation Payload.

Active Payload
 kg

Installation Payload
0.00 kg

Power ON the robot first

Exit

3. Mozgassa a robotot, mint szabadonfutó módban. Az ízületi fékeket szükség szerint kioldja a rendszer, amint a szabadonfutó gombot megnyomják.



ÉSZREVÉTEL

Hátramenet módban a robotot „nehéz” mozogni.

KÖTELEZŐ MŰVELET

Az összes ízületen tesztelnie kell a hátramenet módot.

Biztonsági beállítások

Ellenőrizze, hogy a robot biztonsági beállításai megfelelnek-e a robot telepítési kockázatértékelésének.

A kiegészítő biztonsági bemenetek és kimenetek továbbra is működnek

Ellenőrizze, hogy melyik biztonsági bemenet és kimenet aktív, és hogy a PolyScope-on vagy a külső eszközökön keresztül indíthatók e.



21. Működési mód kiválasztása

21.1. Működési módok

A Működési módok akkor engedélyezettek, amikor egy háromhelyzetű engedélyező eszközt konfigurál, beállít egy jelszót, meghatároz egy Működési mód konfigurálható I/O-t vagy a Műszerfal szerveren keresztül (lásd [A műszerfal-kiszolgáló használata 137](#)).

Automata mód: amint aktiválják, a robot csak előre meghatározott feladatokat teljesít. A Mozgás fül és a Freedrive (Szabadonfutó) mód nem érhető el, ha háromállapotú engedélyező eszközt konfigurált. Nem módosíthat vagy menthet programokat és telepítőfájlokat.



FIGYELMEZTETÉS

Az automata mód biztonsági leállítását csak automata módban lehet aktiválni, így a védőkészülék védelmi funkciója csak automata módban aktív.

Kézi mód: Aktiválását követően után a Mozgatás fül, a Freedrive mód és a sebességcsúszka segítségével programozhatja a robotot. Módosíthat és menthet programokat és telepítőfájlokat.

Üzem mód	Kézi	Automatikus
Szabad mozgatás	x	*
Mozgassa a robotot a Mozgás lapon található nyilakkal	x	*
Sebességcsúszka	x	x**
Program szerkesztése & mentése & telepítés	x	
Hajtson végre programokat	Csökkentett sebesség***	x
Indítsa el a programot a kiválasztott csomópontból	x	

*Csak akkor, ha nem konfiguráltak háromállapotú engedélyező eszközt.

**A Futtatás képernyőn a sebességcsúszka a PolyScope beállításokban engedélyezhető.

***Ha háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált, a robot Kézi csökkentett sebességnél működik, ha csak nincs aktiválva a Kézi nagy sebesség.



MEGJEGYZÉS

- Előfordulhat, hogy egy Universal Robots robot nincs felszerelve háromállású engedélyező eszközzel. Ha a kockázatértékelés az eszközt igényli, akkor csatlakoztatni kell a robot használata előtt.
- Ha háromhelyzetű engedélyező eszköz nincs konfigurálva, akkor a sebesség nem csökkentett a Kézi módban.



FIGYELMEZTETÉS

- Minden gyanús biztonsági berendezés teljes funkcionalitását vissza kell állítani, mielőtt kiválasztja az Automatikus módot.
- Amikor lehetséges, a Kézi működési módot úgy kell teljesíteni, hogy mindenki a biztonsági téren kívül van.
- A módok közötti átváltáshoz használt eszközt kívül kell elhelyezni a biztonsági téren.
- A felhasználónak tilos belépnie a biztonsági területre, amikor a robot Automatikus módban van, hacsak nincs konfigurálva az automatikus mód védelmi bemenete.

A Működési mód kiválasztása konfigurálásának módszerei a következő alrészekben kerülnek leírásra. Mindegyik módszer kizárólagos, ami azt jelenti, hogy egy módszer használatával a másik két módszer inaktív lesz.

A működési mód biztonsági bemenetének használata

1. Koppintson a Telepítés földre, és válassza a Biztonsági I/O lehetőséget.
2. Konfigurálja a Működési mód bemenetét. A konfigurálási opció a legördülő menüben jelenik meg.
 - A robot automatikus üzemmódban van, ha az üzemmód bemenet értéke alacsony.
 - A robot kézi üzemmódban van, ha az üzemmód bemenet értéke magas.



MEGJEGYZÉS

A fizikai módkiválasztónak, ha használják, teljesen meg kell felelnie az ISO 10218-1: 5.7.1. cikkének a kiválasztásra vonatkozóan.

Üzem mód váltás

1. A módok közötti váltáshoz válassza ki a profil ikont a fejlécen.
 - **Automatikus** azt jelzi, hogy a robot üzemmódját automatikusra állították.
 - **Kézi** azt jelzi, hogy a robot üzemmódját kézire állították.

A PolyScope automatikusan Kézi módban van, amikor a Biztonsági I/O konfiguráció engedélyezett háromhelyzetű engedélyező eszközzel.

A műszerfal-kiszolgáló használata

1. Csatlakozzon a műszerfal kiszolgálójához.
2. Használja a **Működési mód beállítása** parancsokat.
 - Működési mód beállítása Automatikus
 - Működési mód beállítása Kézi
 - Működési mód törlése

A <http://universal-robots.com/support/> weboldalon további tájékoztatást talál a Műszerfal szerver használatáról.

21.2. Háromhelyzetű engedélyező eszköz

Amikor egy háromállapotú engedélyező eszközt konfiguráltak és a **Működési mód** Kézi módban van, akkor a robot csak a háromállapotú engedélyező eszköz megnyomásával mozgatható. Az automata mód biztonsági leállítást egy háromállású engedélyező eszköz csatlakoztatása és konfigurálása teszi elérhetővé.

A háromhelyzetű engedélyező eszköz nincs hatással automatikus módban.

21.2.1. Manuális nagy sebesség

A **Kézi nagysebesség** lehetővé teszi, hogy a szerszám sebessége átmenetileg meghaladja a 250 mm/s értéket. Ez csak akkor érhető el, amikor a robot Kézi módban van és háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált. A robot biztonsági leállítást végez Kézi módban, ha egy háromhelyzetű engedélyező eszköz konfigurált, de nem nyomják meg. Az automatikus mód és a Kézi mód közötti váltáshoz szükség van a háromhelyzetű engedélyező eszköz teljes kioldására és ismételt lenyomására, hogy a robot mozgását lehetővé tegyék.

Amikor Kézi nagy sebességet használ, akkor használja a biztonsági csukló-határértékeket (lásd [22.10. Illesztési határértékek 144](#)) vagy a biztonsági síkokat (lásd [22.11. Síkok 145](#)) a robot mozgásterének korlátozásához.



22. Biztonsági konfiguráció

22.1. Biztonsági beállítások alapjai

Ez a rész lefedi, hogyan érheti el a robot biztonsági beállításait. Olyan tételekből áll, melyek segítenek beállítani a robot Biztonsági konfigurációját.



FIGYELMEZTETÉS

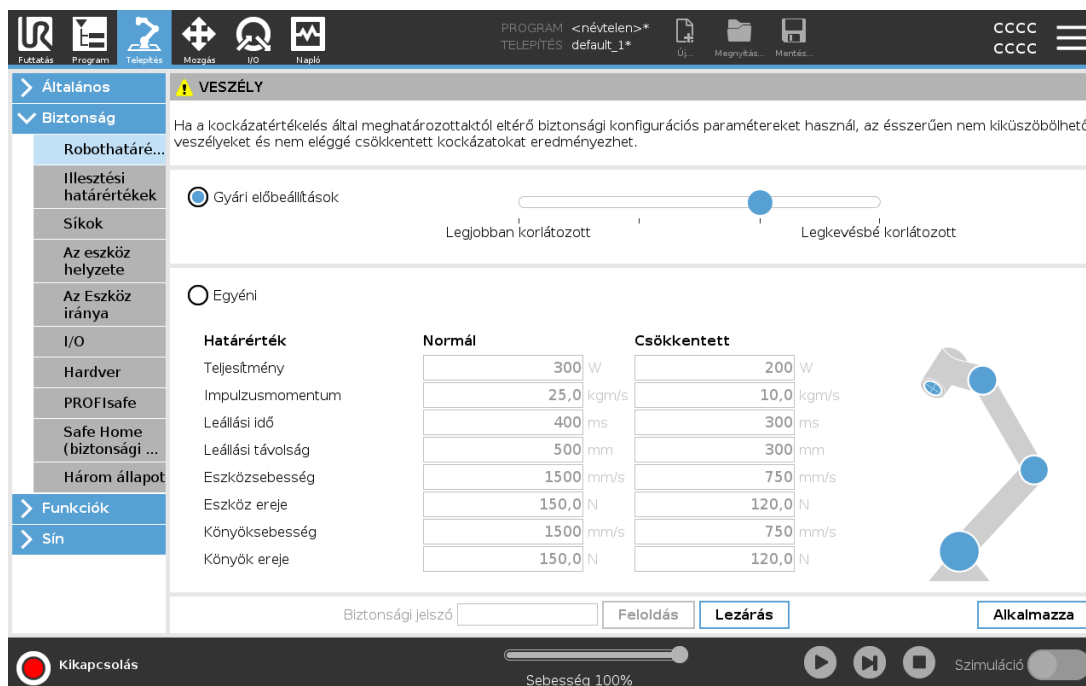
Mielőtt konfigurálja a robot biztonsági beállításait, az integrátorának kockázatértékelést kell lefolytatnia, hogy garantálja a személyzet és a berendezés biztonságát a robot körül. A kockázatértékelés az összes munkaeljárás kiértékelése a robot élettartama során, melynek célja a biztonsági konfiguráció szakszerű beállításának alkalmazása (see *Hardvertelepítési kézikönyv*). A következőket kell beállítania az integrátor kockázatértékelése szerint.

1. Az integrátornak a biztonsági konfigurációk engedély nélküli személyek általi módosítását meg kell akadályozni, pl. jelszóvédelem telepítésével.
2. A biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek használata és konfigurációja egy konkrét robotalkalmazáshoz (see *Hardvertelepítési kézikönyv*).
3. Biztonsági konfigurációs beállítások a beállításhoz és tanításhoz, mielőtt a robotkart először bekapcsolja.
4. Az összes biztonsági konfigurációs beállítások ezen a képernyőn és állapotokon érhetők el.
5. Az integrátornak biztosítania kell, hogy a biztonsági konfigurációs beállítások összes módosítását a kockázatértékelés szerint végezzék.

22.1.1. Biztonsági konfiguráció elérése

Megjegyzés: A biztonsági beállításokat jelszó védi, és csak akkor konfigurálhatók, amint a jelszót beállítják, majd használják.

1. Az Ön PolyScope fejlécén kattintson a **Telepítés** elemre.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, érintse meg a **Biztonság** elemet.
3. Figyelje meg, hogy a **Robot határértékek** képernyő ugyan megjelenik, de a beállítások nem érhetők el.
4. Ha korábban beállították a **Biztonsági jelszót**, írja be a jelszót, és nyomja meg a **Feloldás** gombot, hogy a beállításokhoz hozzáférhessen. Megjegyzés: Amint kioldotta a biztonsági beállításokat, az összes beállítás aktív.
5. Nyomja meg a **Zárolás** fület vagy lépjen ki a Biztonsági menüből, hogy az összes Biztonsági tétel beállítását ismét zárolja.



További információt a biztonsági rendszerekről itt találhat: [Hardware Installation Manual](#).

22.2. Biztonsági jelszó beállítása

Be kell állítania egy jelszót, hogy feloldja az összes biztonsági beállítást, amely a Biztonsági konfigurációt alkotja. Ha nem alkalmaz biztonsági jelszót, akkor megkéri annak beállítására.

1. A PolyScope fejlécének jobb sarkában nyomja meg a **Hamburger** menüt, és válassza a **Beállítások** elemet.
2. A képernyő bal oldalán, a kék menüben nyomja meg a **Jelszó** elemet, és válassza a **Biztonság** lehetőséget.
3. A **Új jelszó** mezőbe írja be a jelszót.
4. Most pedig a **Új jelszó megerősítése** mezőbe írja be ugyanazt a jelszót, és nyomja meg az **Alkalmaz** elemet.
5. A kék menü bal alsó sarkában nyomja meg a **Kilépés** gombot, hogy visszatérjen az előző képernyőre.

AZárolás fülre koppintva újra zárolhatja az összes biztonsági beállítást, vagy egyszerűen kiléphet egy olyan képernyőre, amely nem tartozik a biztonsági menübe.

Biztonsági jelszó

22.3. A biztonsági konfiguráció módosítása

A Biztonsági konfiguráció beállításain végzett módosításoknak meg kell felelniük az integrátor által elvégzett kockázatértékelésnek (see [Hardvertelepítési kézikönyv](#)).

Javasolt eljárás:

1. Ellenőrizze, hogy a módosítások megfelelnek-e az integrátor által lefolytatott kockázatértékelésnek.
2. Állítsa be a biztonsági beállításokat az integrátor által lefolytatott kockázatértékelésben meghatározott megfelelő szintre.
3. Ellenőrizze a beállítások alkalmazását.
4. Szerkessze be a következő szöveget a kezelői kézikönyvbe:

“Mielőtt a robot közelében dolgozik, győződjön meg arról, hogy a biztonsági konfiguráció az elvártak szerinti. Ez ellenőrizhető pl. a PolyScope jobb felső sarkában található biztonsági ellenőrzőösszeg megvizsgálásával bármilyen változtatás esetében.”

22.4. Új biztonsági konfiguráció alkalmazása

A robot kikapcsol, amíg változtatásokat végez a konfiguráción. Változtatásai csak akkor lépnek hatályba, miután megnyomta az **Alkalmaz** gombot. A robotot nem lehet újra bekapcsolni, amíg sem az **Alkalmaz és újraindít**, sem a **Változtatások visszaállítása** gombot nem működtette. Az előbbi lehetővé teszi, hogy Ön szemmel ellenőrizze a robot Biztonsági konfigurációját, amelyet biztonsági okokból SI mértékegységekben jelenít meg a rendszer egy előugró ablakban. Amikor befejezte a szemrevételezést, Ön **Megerősítheti a biztonsági konfigurációt** és a módosításokat automatikusan menti a rendszer az aktuális robot telepítőfájl részeként.

22.5. Biztonsági ellenőrzőösszeg



A **Biztonsági ellenőrző összeg** ikon megjeleníti az Ön által alkalmazott biztonsági konfigurációt. Négy vagy nyolc számjegy lehet. A négyjegyű ellenőrző összeget felülről lefelé és balról jobbra kell olvasni, míg a nyolcjegyű ellenőrző összeget balról jobbra, a felső sort elsőként kell olvasni. Eltérő szöveg és/vagy szín jelzi az alkalmazott biztonsági konfiguráció változásait.

A **Biztonsági ellenőrző összeg** módosul, ha megváltoztatja a **Biztonsági funkciók** beállításait, mert a **Biztonsági ellenőrző összeget** csak a biztonsági beállítások generálják.

A **Biztonsági konfiguráció** módosítását Önnek kell alkalmazni a **Biztonsági ellenőrző összegre**, hogy az tükrözze az Ön által végzett változtatásokat.

22.6. Biztonsági menü-beállítások

Ez a rész meghatározza a Biztonsági menü beállításait, melyek a robot Biztonsági konfigurációját készítik.

22.7. Robothatárértékek

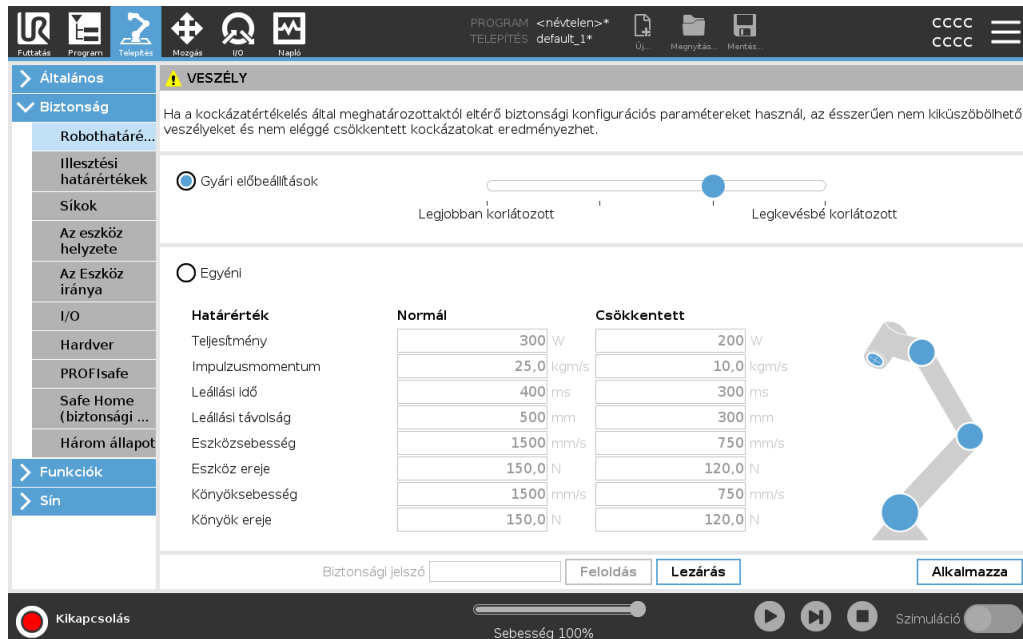
A Robotkorlátok korlátozzák a robot általános mozgását. A robot-határértékek képernyőjén két konfigurációs lehetősége van: **Gyári beállítások** és **Egyéni**.

1. A gyári beállításoknál használhatja a csúszkát egy előre meghatározott biztonsági beállítás kiválasztására. A táblázat értékeit frissítik, hogy tükrözzék az előre beállított értékeket, kezdve a **Szigorúan korlátozott** fokozattól a **Legkevésbé korlátozott** fokozatig



MEGJEGYZÉS

A csúszka értékei csak javaslatok, és nem helyettesítik a megfelelő kockázatértékelést.



2. Az Egyedi elemnél beállíthat határértékeket a robot működésére és a társult tűrések felügyeletére.

Teljesítmény

korlátozza a robot által a környezetben végzett maximális mechanikai munkát. Ez a határérték a hasznos terhelést a robot és nem a környezeti részeként részeként veszi figyelembe.

Impulzusmomentum

korlátozza a robot maximális impulzusnyomatékát.

Leállási idő

korlátozza a maximális időtartamot, amelyre a robotnak a leálláshoz van szüksége, pl. amikor egy vészleállítást aktiválnak.

Leállási távolság

korlátozza a maximális távolságot, melyet leállás közben a robot szerszám vagy könyök tehet meg.



MEGJEGYZÉS

A leállási idő és távolság korlátozása hatással van a robot sebességére. Például, ha a leállási idő 300 ms-ra van beállítva, a maximális robotsebesség úgy kerül korlátozásra, hogy lehetővé tegye a robot leállítását 300 ms-on belül.

Eszközsebesség

korlátozza a robot-szerszám maximális sebességét.

Eszköz ereje

korlátozza a roboteszköz által kifejtett maximális erőt befogási helyzetekben.

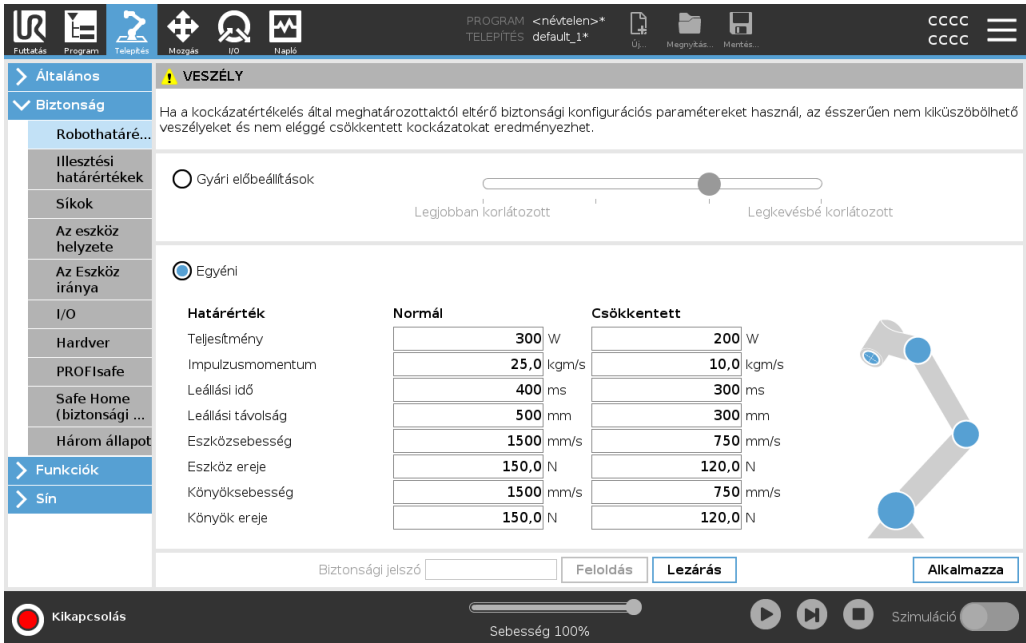
Könyöksebesség

korlátozza a robot-könyök maximális sebességét.

Könyök ereje

korlátozza azt a maximális erőt, melyet a könyök fejt ki a környezetre.

A szerszám-karimánál és a két, felhasználó által meghatározott szerszám-helyzet középpontjánál korlátozott a szerszám-sebesség és -erő, lásd [22.14. Az eszköz helyzete 149.](#)



The screenshot shows the 'Biztonság' (Safety) configuration screen. It includes a warning about using safety parameters and a table for setting limits. The table compares 'Normál' (Normal) and 'Csökkentett' (Reduced) settings for various parameters.

Határérték	Normál	Csökkentett
Teljesítmény	300 W	200 W
Impulzusmomentum	25,0 kgm/s	10,0 kgm/s
Leállási idő	400 ms	300 ms
Leállási távolság	500 mm	300 mm
Eszközsebesség	1500 mm/s	750 mm/s
Eszköz ereje	150,0 N	120,0 N
Könyöksebesség	1500 mm/s	750 mm/s
Könyök ereje	150,0 N	120,0 N

At the bottom, there is a 'Kikapcsolás' (Disconnect) button, a speed slider set to 100%, and a 'Szimuláció' (Simulation) toggle.



MEGJEGYZÉS

Visszaállíthatja a **gyári beállításokat** az összes robot-határértékeknél az alapértelmezett beállítások visszaállításához.

22.8. Biztonsági módok

Szokásos feltételek mellett, vagyis amikor nem áll fenn védelmi leállítás, a biztonsági rendszer biztonsági határértékek készletéhez társuló biztonsági módban működik:

Normál mód az alapértelmezett aktív biztonsági mód

A **Csökkentett mód**, amikor a robot **Szerszám-középpontja** (TCP) a Csökkentett módot indító síkon (lásd 22.11. [Síkok on the facing page](#)) túlra kerül, vagy amikor konfigurálható bemenetről indították (lásd: 22.16. I/O 152)

Helyreállítás mód akkor lesz aktív, amikor az aktív határérték-készlet biztonsági határértékét megsértik; a robotkar 0. kategóriájú leállást végez. Ha egy aktív biztonsági határértéket, pl. csukló-helyzet határértéket vagy biztonsági határértéket megsértenek a robotkar bekapcsolt állapotában, akkor **Helyreállítás** módban indul. Ez teszi lehetővé a robotkar visszamozgatását a biztonsági határértékekben belül. Miközben a Helyreállítás módban van, a robotkar mozgása rögzített határértékkészlettel korlátozott, amelyet nem tud testre szabni. A Helyreállítás mód határértékeivel kapcsolatban további részleteket talál itt: (see Hardvertelepítési kézikönyv).



FIGYELMEZTETÉS

A csuklóhelyzet, szerszámhelyzet és szerszám tájolás határértékeket helyreállítási módban letiltja a rendszer, ezért legyen óvatos, amikor a robotkart visszaállítja a határokon belül.

A Biztonsági konfigurációk képernyő menüje lehetővé teszi, hogy a felhasználó meghatározzon külön biztonsági határértékeket a Normál és Csökkentett módhoz. Az eszköz és az illesztések esetében a sebességre és impulzusmomentumra vonatkozó Csökkentett módú határértékek korlátozottabbak, mint a Normál módúak.

22.9. Tűrések

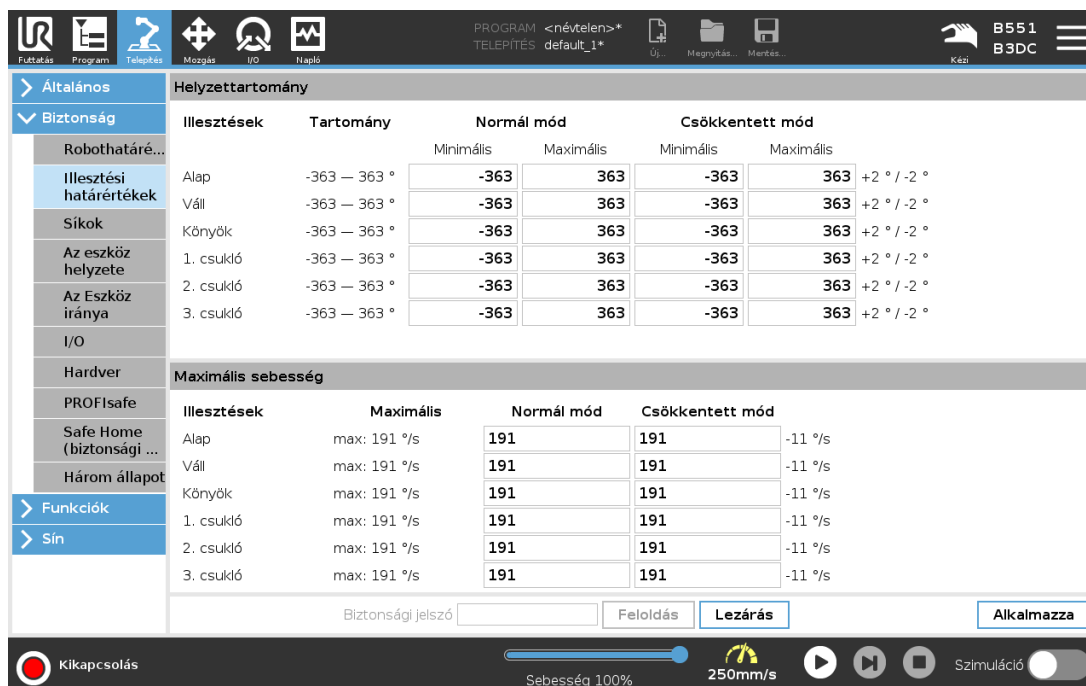
A Biztonsági konfigurációban a biztonsági rendszer-határértékeit határozzák meg. A *Biztonsági rendszer* fogadja a bemeneti mezők értékeit és észleli ezen értékek túllépését. A robotvezérlő megpróbálja megakadályozni a megsértéseket védő leállással vagy a sebesség csökkentésével.

22.10. Illesztési határértékek

A csukló-határértékek segítségével korlátozhat egyes robot-csukló mozgásokat a csukló-térben, azaz korlátozhatja a csukló-forgatás helyzetét és a csukló-forgatás sebességét. Két csukló határérték lehetőség létezik: **Maximális sebesség** és **Pozíciótartomány**.

A 3. csukló pozíciótartomány alapértelmezésként korlátlan. Amikor robothoz csatlakoztatott kábeleket használ, először le kell tiltania a **Korlátlan tartomány** a **3. csuklóhoz** jelölőnégyzetet, hogy elkerülje a kábel feszülését és a védelmi leállításokat.

1. A maximális sebesség az, ahol meghatározza az adott illesztés maximális szögsebességét.
2. A helyzettartomány az, ahol meghatározza az adott illesztés helyzettartományát. Csökkentett mód esetén a bemeneti mezők ismét letiltottak, ha nincs biztonsági sík vagy konfigurálható bemeneti beállítás, amely azt elindítja. Ez a határérték lehetővé teszi a robot biztonságos kapcsolatos puha tengelyhatárolását.



22.11. Síkok



MEGJEGYZÉS

A síkok konfigurálása teljesen a funkciókon alapul. Azt javasoljuk, hogy hozzon létre és nevezze el az összes funkciót, mielőtt szerkeszti a biztonsági konfigurációkat, mivel a robot kikapcsol, amint a Biztonság lap kioldásra került, és a robot mozgása lehetetlen lesz.

Biztonsági síkokkorlátozzák a robot munkaterét. Meghatározhat legfeljebb nyolc biztonsági síkot, melyek a roboteszközt és a könyöket korlátozzák. Korlátozhatja a könyök mozgását mindegyik biztonsági sík esetében, és letilthatja a jelölőnégyzet kijelölésének megszüntetésével. A biztonsági síkok konfigurálása előtt meg kell határozni a tulajdonságot a robot telepítésében (lásd: [25.5. I/O beállítása](#) 231). A funkció ezután másolható a biztonsági sík képernyőre, és konfigurálható.



FIGYELMEZTETÉS

Ha biztonsági síkokat határoz meg, azzal csak a meghatározott szerszám-tereket és könyöket korlátozza, de nem határozza meg a robotkar általános korlátozását. Ez azt jelenti, hogy egy biztonsági sík meghatározása nem garantálja, hogy a robotkar más részei nem sértik meg ezt a korlátozást.

22.11.1. Módok

Mindegyik síkot konfigurálhatja korlátozó **Módok** beállításával az alábbi ikonok segítségével.

Letiltva

A biztonsági sík ebben az állapotban soha nem aktív.

 Normál

Amikor a biztonsági rendszer Normál módban van, akkor egy normál sík aktív, és ez szigorú határként hat a helyzetre nézve.

 Csökkentett

Amikor a biztonsági rendszer Csökkentett módban van, akkor egy csökkentett módú sík aktív, és ez szigorú határként hat a helyzetre nézve.

 Normál & csökkentett

Amikor a biztonsági rendszer Normál vagy Csökkentett módban van, akkor egy normál és csökkentett módú sík aktív, és ez szigorú határként hat a helyzetre nézve.

 Csökkentett mód indítása

A biztonsági sík hatására a biztonsági rendszer Csökkentett módra vált, ha a robot szerszám vagy könyök ezen túl helyezkedik el.

 Megmutatás

Ezt az ikont megnyomva a biztonsági síkot elrejtí vagy megmutatja a grafikai táblán.

 Törlés

Törli a létrehozott biztonsági síkot. Nincs visszavonás/ismétlés művelet. Ha egy síkot hibásan törölnek, akkor azt újra létre kell hozni.

 Átnevezés

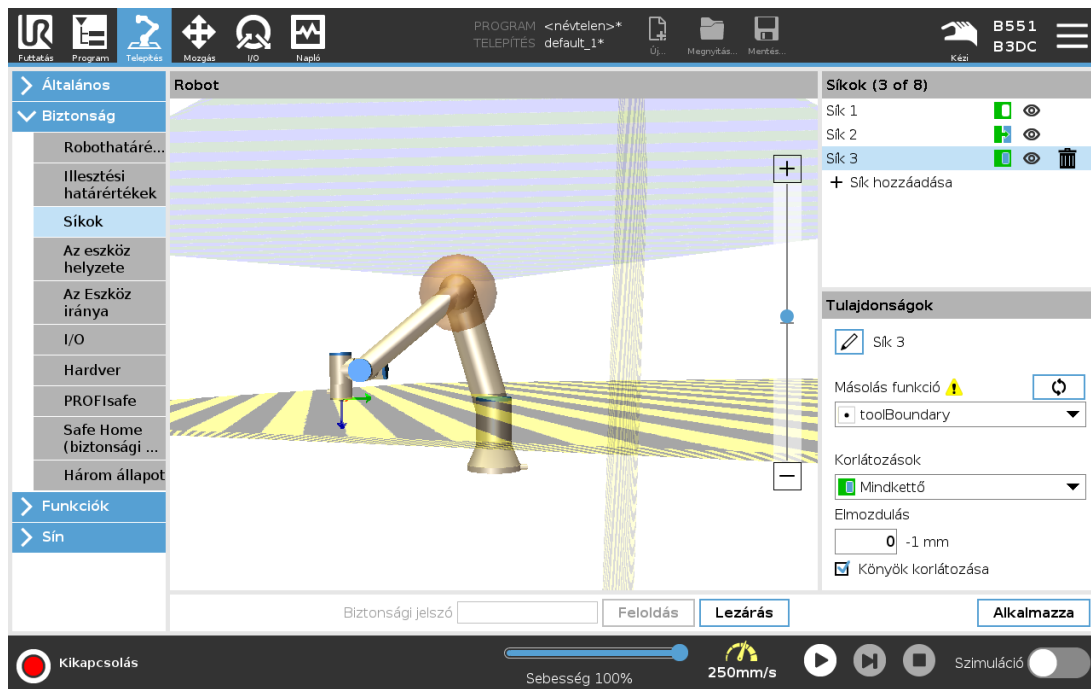
Ezt az ikont lenyomva átnevezheti a síkot.

22.11.2. Biztonsági síkok konfigurálása

1. Az Ön PolyScope fejlécén kattintson a **Telepítés** elemre.
2. Az oldalmenüben, a képernyő bal oldalán, érintse meg a Biztonság opciót, és válassza a **Síkok** lehetőséget.
3. A képernyő jobb felső sarkában, a Síkok mezőben kattintson a **Sík hozzáadása** elemre.
4. A képernyő jobb alsó sarkában, a **Tulajdonságok** mezőben állítsa be a következőket: Név, Funkció másolása és Korlátozások.

A **Másolás tulajdonság** elemében csak a Nem definiált (Undefined) és Alap (Base) lehetőségek elérhetők. Visszaállíthat egy konfigurált biztonsági síkot a **Nem definiált** kiválasztásával

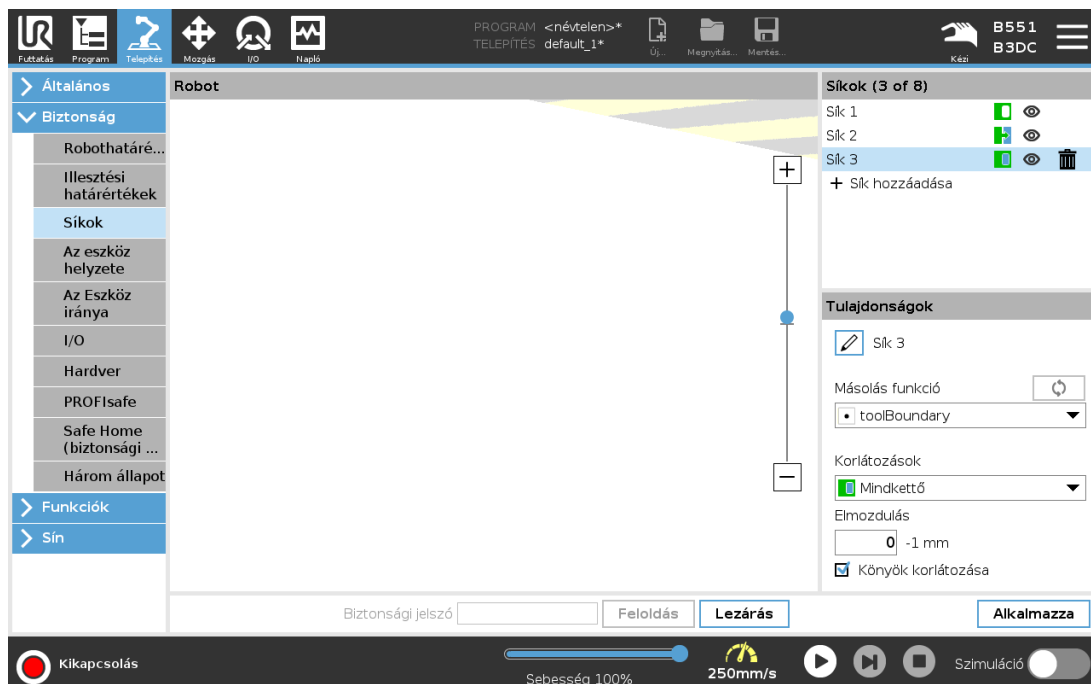
Ha a másolt funkció a Funkciók képernyőn módosult, figyelmeztető ikon jelenik meg a Másolás funkció szöveg jobb oldalán. Ez azt jelzi, hogy a tulajdonság nincs szinkronban, azaz a tulajdonságok kártyáján az információt nem frissítették azon módosításokkal, amelyeket esetleg elvégeztek a Funkción.



22.11.3. Könyök

Engedélyezheti a **Könyök korlátozása** elemet, hogy megakadályozza a robot könyök-csuklóját abban, hogy áthaladjon az Ön által meghatározott síkok bármelyikén. A könyök korlátozásának letiltása, hogy a könyök áthaladjon a síkokon.

22.11.4. Színek



Szürke

A síkot konfigurálták, de letiltották (A)

Sárga & fekete

Normál sík(B)

Kék & Zöld

Indító sík (C)

Fekete nyíl

A sík azon oldala, ahol az eszköz és/vagy könyök lehet (normál síkoknál)

Zöld nyíl

A sík azon oldala, ahol az eszköz és/vagy könyök lehet (indító síkoknál)

Szürke nyíl

A sík azon oldala, ahol az eszköz és/vagy könyök lehet (letiltott síkoknál)

22.12. Szabad mozgatus

A Freedrive lehetővé teszi, hogy a robotkart kézzel a kívánt helyzetbe és/vagy pózba húzzák. Az illesztések kis ellenállással mozognak, mivel a fékeket kioldják. Amíg a robotkart kézzel mozgatják, az szabadonfutó (Freedrive) módban van (lásd: [21.1. Működési módok 135](#)). Ahogy a robotkar szabadonfutó módban megközelít egy előre meghatározott határt vagy síkot (lásd: [22.11. Síkok 145](#)), az ellenállás egyre nő. Ezáltal a robot helyzetbe húzását nehéznek érzi. A Freedrive módot az alábbi módokon engedélyezheti:

- A Freedrive gomb használata
- Használjon I/O műveleteket (lásd [25.5.3. I/O műveletek és I/O lap vezérlése 232](#))
- Használja a Freedrive gombot a Mozgatus fül képernyőn (lásd: [26.2.4. Szabad mozgatus 264](#))

22.12.1. A Freedrive gomb használata

1. Nyomja meg és tartsa lenyomva a **Freedrive gombot**, amely a **Hordozható kezelőegységen** található.
2. Mozgassa a robotkart, ahogy kívánja.

22.13. Hátramenet

A robotkar inicializálása alatt kis rezgések figyelhetők meg, amikor a robot fékjeit kiengedik. Bizonyos helyzetekben, mint például a robot ütközéshez közeli helyzetében ezek a remegések kerülendők, és a **Backdrive** tulajdonságot használhatja konkrét csuklók kényszer-mozgatusához a kívánt helyzetbe anélkül, hogy a robotkar összes fékjét kioldaná.

22.13.1. A Backdrive engedélyezése

1. A **Inicializálás** képernyőn érintse meg a **BE** elemet a bekapcsolási szekvencia indításához.
2. Amikor a robot **Alapjárat** állapotban van, nyomja meg és tartsa lenyomva a **Freedrive** gombot. A robot **Backdrive** állapotba vált.
3. A fékek csak akkor engednek ki az illesztésekben, amikor jelentős nyomást gyakorolnak rá. Mindaddig, amíg a **Freedrive** gombot bekapcsolták/lenyomva tartják. A **Backdrive** használata során olyan az érzet, hogy a robotkart nehéz mozgatni.

22.14. Az eszköz helyzete

A Szerszám helyzete képernyőn keresztül a robotkar végére szerelt szerszámok és/vagy tartozékok korlátozását jobban szabályozhatja.

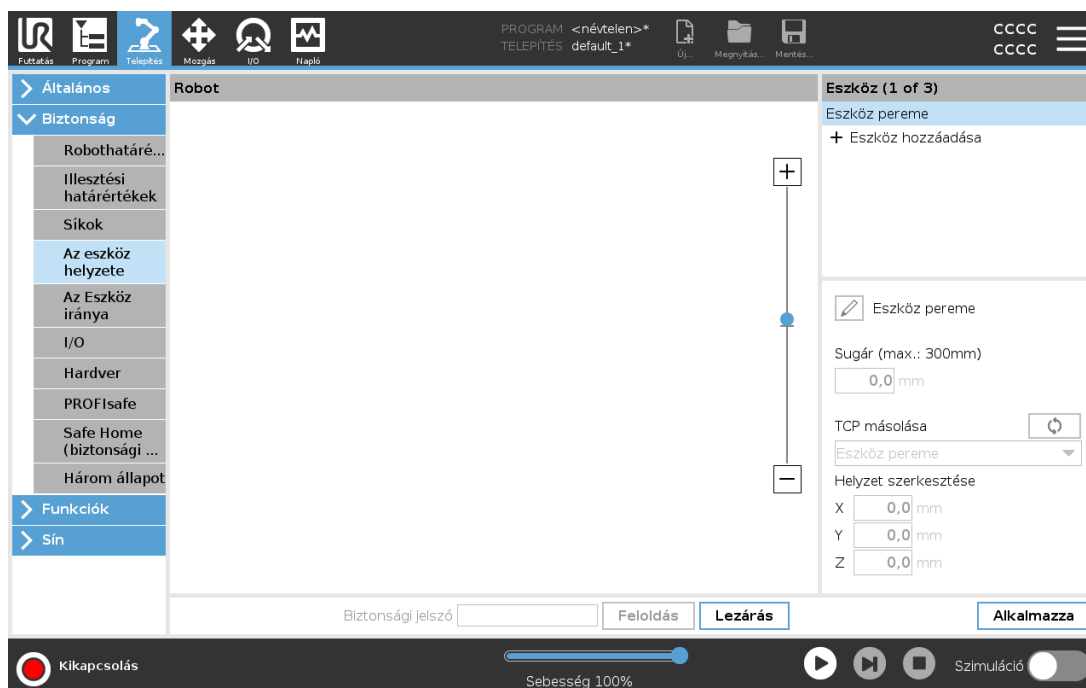
A **Robot** az a hely, ahol megjelenítheti módosításait.

A **Szerszám** az a lehetőség, ahol legfeljebb két szerszámot definiálhat és konfigurálhat.

Az **1. szerszám** az alapértelmezett szerszám $x=0,0$, $y=0,0$, $z=0,0$ és sugár= $0,0$ értékekkel. Ezek az értékek képviselik a roboteszköz peremét.

A TCP másolása alatt egyúttal kiválaszthatja a **Szerszám karimát**, és ennek hatására a szerszám értékeit 0-ra állíthatja vissza.

Az alapértelmezett gömb az eszköz pereménél van meghatározva.



A felhasználó által meghatározott eszközök esetében a felhasználó módosíthatja az alábbiakat:

A **Sugár** arra szolgál, hogy módosítsa a szerszámgömb sugarát. Sugárral akkor foglalkoznak, amikor biztonsági síkokat használnak. Amikor a gömbtérben egy pont áthalad a csökkentett módú indító sík alatt, a robot átvált *Csökkentett* módba. A biztonsági rendszer megakadályozza, hogy a gömbtérben bármely pont áthaladjon egy biztonsági síkon (lásd: [22.11. Síkok 145](#)).

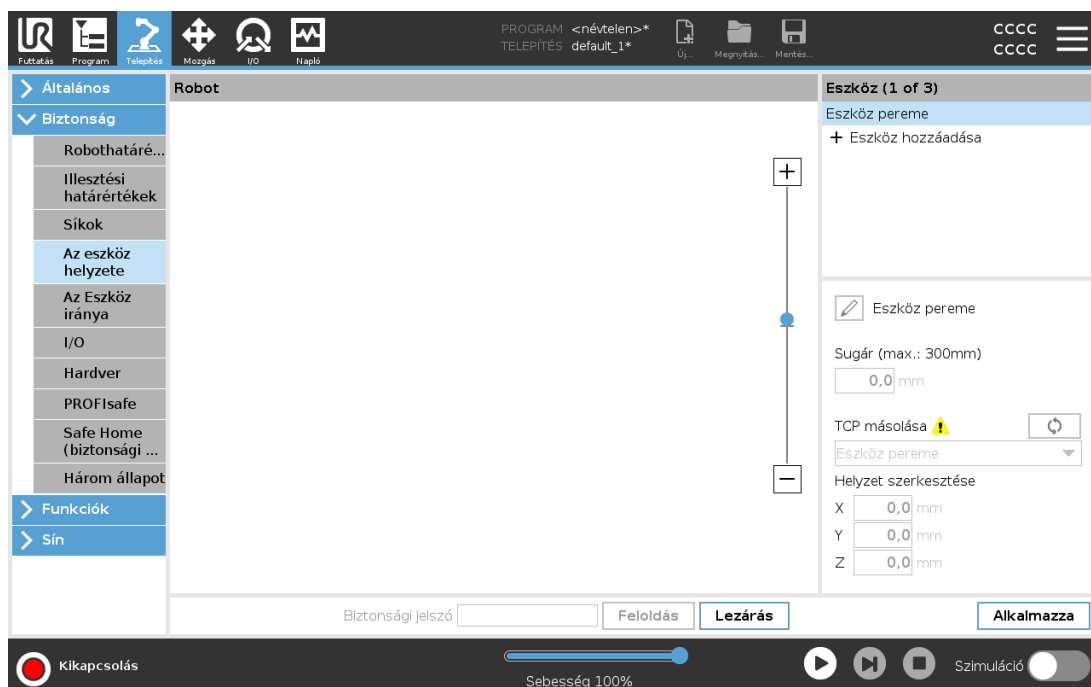
A **Helyzet** arra szolgál, hogy módosítsa a szerszámnak a robot szerszám-tokmányához viszonyított helyzetét. A helyzet az eszközsebesség, eszközerő, leállási távolság és biztonsági síkok biztonsági funkciók esetében fontolandó meg.

Alapként felhasználhat egy létező szerszám-középpontot új szerszám-helyzetek meghatározására. Az Általános menüben előre meghatározott, meglévő TCP másolása a TCP képernyőn elérhető az Eszközhelyzet menüben, a TCP másolása legördülő listában.

Amikor szerkeszti vagy kiigazítja a **Helyzet szerkesztése** beviteli mezőkben az értékeket, a TCP legördülő menüben látható neve **egyedire** vált jelezve, hogy a másolt TCP és az aktuális határérték eltér. Az eredeti TCP még mindig elérhető a legördülő listában, és ismét kiválasztható, hogy az értékeket visszaváltoztassák az eredeti helyzetre. A TCP másolása legördülő menüben történő kiválasztás nem befolyásolja az eszköz nevét.

Amint alkalmazza az Eszközhelyzet képernyő változásait, ha megpróbálja módosítani a másolt TCP-t a TCP konfigurációs képernyőn, egy figyelmeztető ikon jelenik meg a TCP másolása szövegtől jobbra. Ez azt jelzi, hogy a TCP nincs szinkronban, azaz a tulajdonságok mező nem frissül azon módosítások kifejezésével, amelyeket esetleg elvégeztek a TCP-n. A TCP szinkronizálható a szinkronizálás ikon megnyomásával (lásd [25.2. TCP konfigurálás 225](#)).

A szerszám sikeres definiálásához és használatához nincs szükség a TCP szinkronizálására. Átnevezheti az eszközt, ha megnyomja a ceruza lapot, a megjelenített eszköznev mellett. Meghatározhatja a sugarat is 0-300 mm megengedett tartományban. A határérték a grafikus ablaktáblában pontként vagy gömbként jelenik meg, a sugár nagyságától függően.



22.15. Az Eszköz iránya

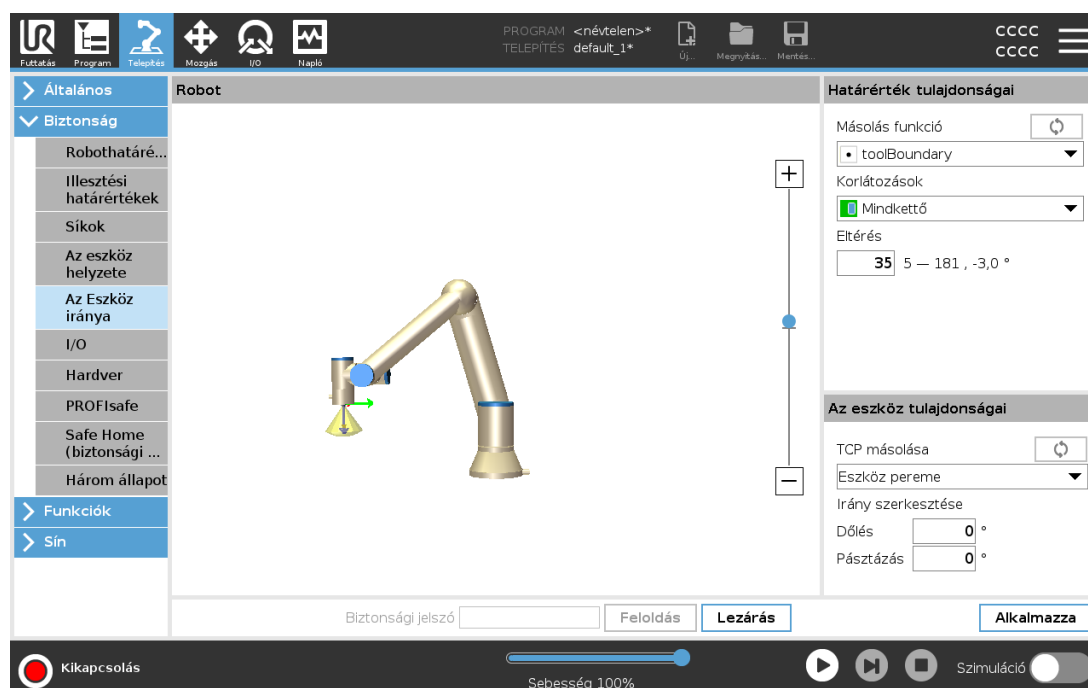
A Szerszám iránya képernyő szolgál azon szög korlátozására, amelyre a szerszám irányul. A határértéket egy kúp határozza meg, amely a robotkar alapjához képest egy rögzített tájolás. Amint a robotkar körbe mozdul, az eszköz iránya úgy korlátozott, hogy a meghatározott kúpon belül maradjon. Az eszköz alapértelmezett iránya egybeesik az eszköz kimeneti peremének Z tengelyével. A dőlés és pásztázás szögének meghatározásával testre szabhatja.

A határérték konfigurálása előtt meg kell határozni egy pontot vagy síkot a robot telepítésében (lásd: 25.17. Funkciók 243). A funkció ezután másolható, és a Z tengelye használható a határt meghatározó kúp középpontjaként.



MEGJEGYZÉS

Az eszközirány konfigurációja a funkciókon alapul. Azt javasoljuk, hogy hozza létre a kívánt funkció(ka)t, mielőtt a biztonsági konfigurációt szerkeszti, mivel amint feloldja a Biztonság lapot, a robotkar lekapcsol, és az új funkciók meghatározása lehetetlen lesz.



22.15.1. Határérték tulajdonságai

A szerszám-irány határértékének három konfigurálható tulajdonsága van:

1. **Kúp középpontja:** A legördülő menüből kiválaszthat egy pontot vagy síkot, hogy meghatározza a kúp középpontját. A kiválasztott funkció Z tengelye használatos azon iránynak, amely körül a kúp középpontba kerül.
2. **Kúpszög:** Megadhatja, hogy a robot hány foknyit térhet el a középponttól.

Letiltott eszköz irányának határértéke
soha sem aktív

Normál eszköz irányának határértéke
csak akkor aktív, ha a biztonsági rendszer **Normál módban** van.

Csökkentett eszköz irányának határértéke
csak akkor aktív, ha a biztonsági rendszer **Csökkentett módban** van.

Normál & Csökkentett szerszámirány határértéke
akkor aktív, amikor a biztonsági rendszer **normál módban** vagy **csökkentett módban** van.

Visszaállíthatja az értékeket az alapértelmezettre, vagy visszavonhatja az Eszköz irányának konfigurációját, ha a másolás funkciót visszaállítja „Nem meghatározottra”.

22.15.2. Az eszköz tulajdonságai

Alapértelmezésként az eszköz ugyanabba az irányba mutat, mint az eszköz kimeneti peremének Z tengelye. Két szög megadásával ez módosítható:

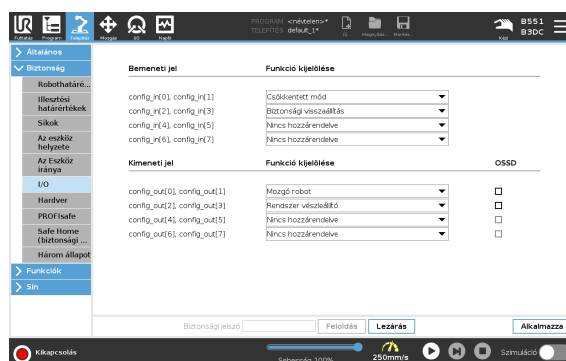
Dőlési szög: Mennyire kell dönteni a kimeneti karima Z tengelyét a kimeneti karima X tengelye felé

Páasztázási szög: Mennyire kell elforgatni a döntött Z tengelyt a kimeneti Z karima az eredeti tengelye körül.

Másik módként, egy meglévő TCP Z tengelye másolható, ha kiválasztják azt a TCP-t a legördülő menüből.

22.16. I/O

Az I/O kapcsok megoszlanak a bemenetek és kimenetek között, és ezeket úgy párosították, hogy mindegyik funkció egy 3. kategóriás és PLd I/O-t adjon.



22.16.1. Bemeneti jelek

A következő biztonsági funkciókat használhatja a bemenő jelekhez:

Rendszer vészleállító

Ez egy alternatív vészleállító gomb a hordozható kezelőegységen található mellett, amely ugyanarra alkalmas, feltéve ha az eszköz megfelel az ISO 13850 szabványoknak.

Csökkentett mód

Minden biztonsági határérték alkalmazható Normál vagy Csökkentett módban (lásd: [22.8. Biztonsági módok 143](#)). Amikor konfigurálják, a bemenetekhez küldött alacsony jel a biztonsági rendszer Csökkentett módba lépést okozza. A robotkar lelassul, hogy kielégítse a Csökkentett mód határkészletét. A biztonsági rendszer garantálja, hogy a robot a Csökkentett mód határértékein belül van, a bemenet indítása után kevesebb mint 0,5 mp-cel.

Ha a robotkar továbbra is megsérti valamelyik Csökkentett módbeli határértéket, akkor 0-ás leállási kategóriát végez. Az átmenet Normál módba ugyanúgy történik. Az indító síkok is okozhatják az átmenetet csökkentett módba.

háromállapotú engedélyező eszköz

Kézi üzemmódban a robot mozgatásához egy külső 3-állapotú engedélyező eszközt kell megnyomni és középső helyzetben tartani.

Ha beépített 3-állapotú engedélyező eszközt használ, akkor a robot mozgatásához a gombot le kell nyomni és középső helyzetben tartani.

Működési mód

Meghatározása esetén ez a bemenet felhasználható a váltásra az **Automata mód** és **Kézi mód** között (lásd [21.1. Működési módok 135](#)).

Biztonsági visszaállítás

Biztonsági leállítás bekövetkezésekor ez a kimenet gondoskodik róla, hogy a Biztonsági leállítás állapota fennmaradjon, amíg visszaállítást nem indítják.

Automata mód biztonsági leállítás

Amikor konfigurálják, egy **Automata módú biztonsági leállítás** biztonsági leállítást végez a bemeneti tűskék alacsony logikai értéke esetén, és CSAKIS akkor, ha a robot automata módban van.

Automata mód biztonsági visszaállítás

Amikor Automata módú biztonsági leállítás következik be, a robot biztonsági leállítottságban marad Automatikus módban, amíg a bemeneti érintkezőkön megjelenő jel felfutó éle visszaállítást nem indít.



FIGYELMEZTETÉS

- Ha letiltja az alapértelmezett Biztonsági visszaállítás bemenetet, a robotkar tovább nem áll le biztonsági leállítással, amikor a bemenet magas. Egy leállított programot csak a Biztonsági leállító indít újra.
- Hasonlóan a biztonsági visszaállításhoz ha az alapértelmezett automata mód biztonsági visszaállítás letiltott, a robotkar tovább nem áll meg biztonsági leállítással, amint az automatikus mód biztonsági leállító bemenet magas. Egy leállított programot csak az Automata mód biztonsági leállító indít újra.

22.16.2. Kimeneti jelek

Alkalmazhatja a következő Biztonsági funkciókat a kimenő jelekhez. Az összes jel visszatér alacsonyra, amikor a magas jel által indított állapot befejeződik:

Rendszer vészleállító

A jel *Alacsony*, amikor a biztonsági rendszert vészhelyzeti leállított állapotba viszi a robot Vészleállító bemenete vagy a Vészleállító gomb. A holtpontok elkerülése érdekében, ha elindult a Vészhelyzeti leállt állapot, a Rendszer-vészleállító bemenet miatt, akkor alacsony jelet nem adnak.

Mozgó robot

A jel *Alacsony*, amikor a robot mozgásban van, egyébként magas.

A robot nem áll le

A jel *magas*, amikor a robotot leállítják vagy olyan leállítás folyamatában van, amely vészleállítás vagy biztonsági leállítás miatt történik. Egyébként logikusan alacsony lesz.

Csökkentett mód

A jel *Alacsony*, amikor a robotkar Csökkentett módba kerül, vagy ha a biztonsági bemenetet Csökkentett módú bemenettel konfigurálták és a jel éppen alacsony. Egyébkén a jel magas.

Nem csökkentett mód

Ez a fent meghatározott Csökkentett mód fordítottja.

Safe Home

A jel *magas*, ha a robotkart a konfigurált Biztonságos kezdőhelyzetben állítják le. Egyébként a jel *alacsony*.



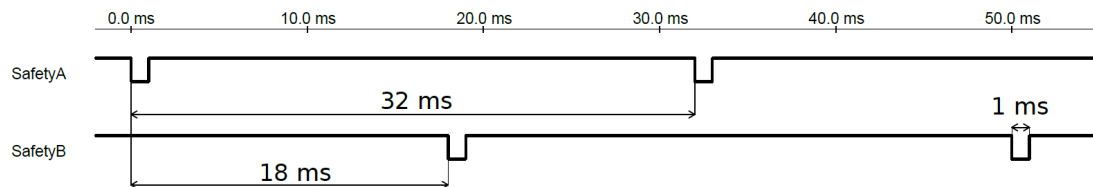
MEGJEGYZÉS

A robottól a Rendszer-vészleállító kimenetével Vészleállítás állapotot kapó külső gépnek meg kell felelnie az ISO 13850 szabványnak. Ez különösen szükséges olyan beállításoknál, ahol a Robot-vészleállító bemenet külső Vészhelyzeti leállító eszközhöz csatlakozik. Ilyen esetekben a Rendszer-vészleállító kimenete magas, amikor a külső vészleállító eszközt kioldják. Ez azt jelenti, hogy a vészleállítás állapota a külső gépnél visszaáll anélkül, hogy a robot kezelőjének kézi beavatkozására lenne szükség. Tehát a biztonsági szabványoknak való megfeleléshez a külső gépnek manuális műveletre van szükséges, hogy visszaálljon.

22.16.3. OSSD biztonsági jelek

Konfigurálhatja a Vezérlődobozt a kimeneti OSSD impulzusokhoz, amikor egy biztonsági kimenet inaktív/magas. Az OSSD impulzusok észlelik a vezérlődoboz azon képességét, hogy a biztonsági kimeneteket aktív/alacsonnyá tegyék. Amikor OSSD impulzusok engedélyezettek egy kimenethez, akkor egy 1 ms-os alacsony impulzus jön létre a biztonsági kimeneten 32 ms-onként egyszer. A biztonsági rendszer észleli, amikor egy kimenet csatlakozik egy ellátáshoz és leállítja a robotot.

Az alábbi ábra megmutatja: az impulzusok közötti időt egy csatornán (32 ms), az impulzus hosszát (1 ms) és a egyik csatornán megjelenő impulzustól a másik csatornán megjelenő impulzusig eltelt időt (18 ms).



OSSD engedélyezése biztonsági kimenethez

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre, és válassza a **Biztonság** elemet.
2. Az **Biztonság** alatt válassza az **I/O** elemet.
3. Az I/O képernyőn, a kimeneti jel alatt jelölje meg a kívánt OSSD jelölőnégyzetet. Ki kell jelölnie a kimeneti jelet, hogy engedélyezze az OSSD jelölőnégyzeteket.

22.17. Hardver

Használhatja a robotot a hordozható kezelőegység csatlakoztatása nélkül. Ha Tanító függelék eltávolítja, meg kell határozni egy másik Vészleállító forrást. Meg kell határoznia, hogy a Tanító függelék csatlakozik-e, hogy elkerülje a biztonsági megsértés elindítását.

22.17.1. Rendelkezésre álló hardver kiválasztása

A robot használható a PolyScope programozó felhasználó felület nélkül.

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. A bal oldali oldalmenüben koppintson a **Biztonság** elemre, és válassza a **Hardver** elemet.
3. Írja be a biztonsági jelszót és nyomja meg a **Feloldás** elemet a képernyőn.
4. Szüntesse meg a **Hordozható kezelőegység** kiválasztását, hogy a robotot a PolyScope felület nélkül használhassa.
5. Koppintson a **Mentés és újraindítás** gombra a módosítások érvényesítéséhez.

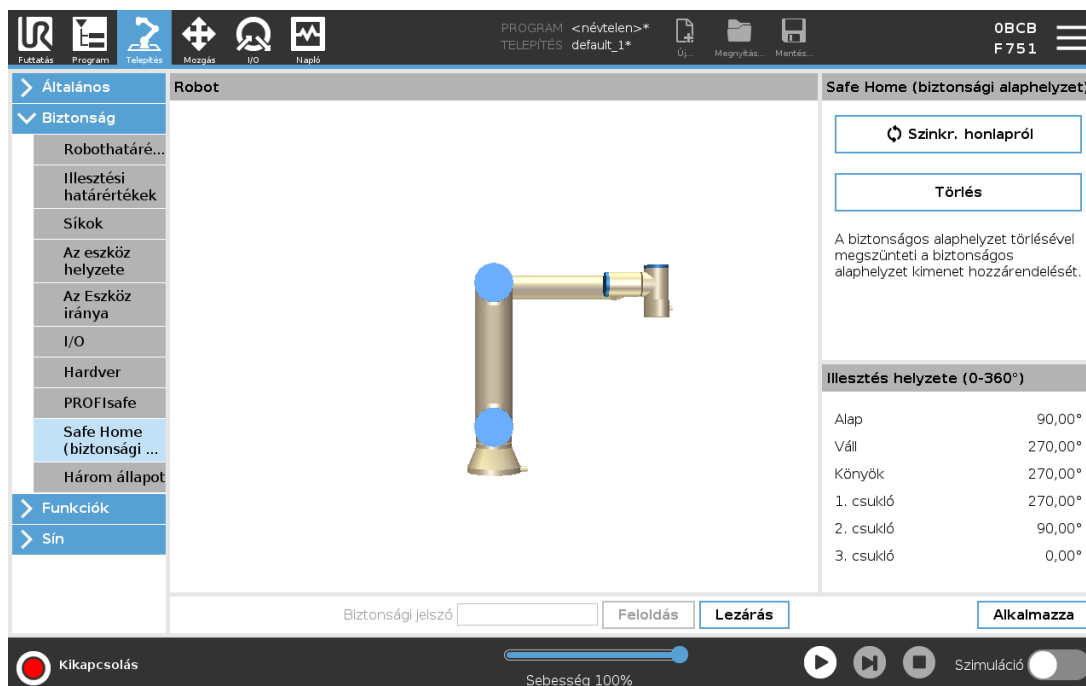


VIGYÁZAT

Ha a Tanító függelék a robotról le van választva vagy le van csatlakoztatva, akkor a Vészleállító gomb tovább nem aktív. El kell távolítani a Tanító függelék a robot közeléből.

22.18. Biztonságos kezdőhelyzet

A Biztonságos kezdőhelyzet egy visszatérési helyzet, melyet a felhasználó által meghatározott Kezdőhelyzet használatával határoznak meg. A Biztonságos kezdőlap I/O akkor aktív, amikor a robotkar Biztonságos kezdőhelyzetben van, és meghatározásra került egy Biztonságos kezdőlap I/O. A robotkar Biztonságos kezdőhelyzetben van, ha az illesztési helyzetek a meghatározott illesztési szögeknél vannak vagy annak 360 fokok többszöröseinél. A Biztonságos kezdőhelyzet biztonsági kimenete aktív, amikor a robot mozdulatlanul áll a Biztonságos kezdőhelyzetben.



22.18.1. Szinkronizálás a kezdőlapról

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. A bal oldali menüben koppintson a **Biztonság** elemre, és válassza a **Biztonságos alaphelyzet** elemet.
3. Az **Biztonságos alaphelyzet** alatt koppintson a **Szinkronizálás a kezdőlapról** elemet.
4. Koppintson az **Alkalmaz** elemre, és a megjelenő párbeszédpanelen válassza az **Alkalmazás és újraindítás** lehetőséget.

22.19. Biztonságos kezdőlap kimenet

A Biztonságos kezdőhelyzetet a Biztonságos kezdőlap kimenet előtt kell meghatározni (lásd: [22.16.2. Kimeneti jelek 153](#)).

22.19.1. A Biztonságos kezdőlap kimenet meghatározása

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. Aképernyőn a bal oldali menüben koppintson a **Biztonság** elemre, és válassza az **I/O** elemet.
3. Az I/O képernyőn a kimenő jelen, a Funkció hozzárendelése alatt, a legördülő menüben válassza a **Biztonságos kezdőhelyzet** elemet.
4. Koppintson az **Alkalmaz** elemre, és a megjelenő párbeszédpanelen válassza az **Alkalmazás és újraindítás** lehetőséget.

22.20. Biztonságos kezdőlap szerkesztése

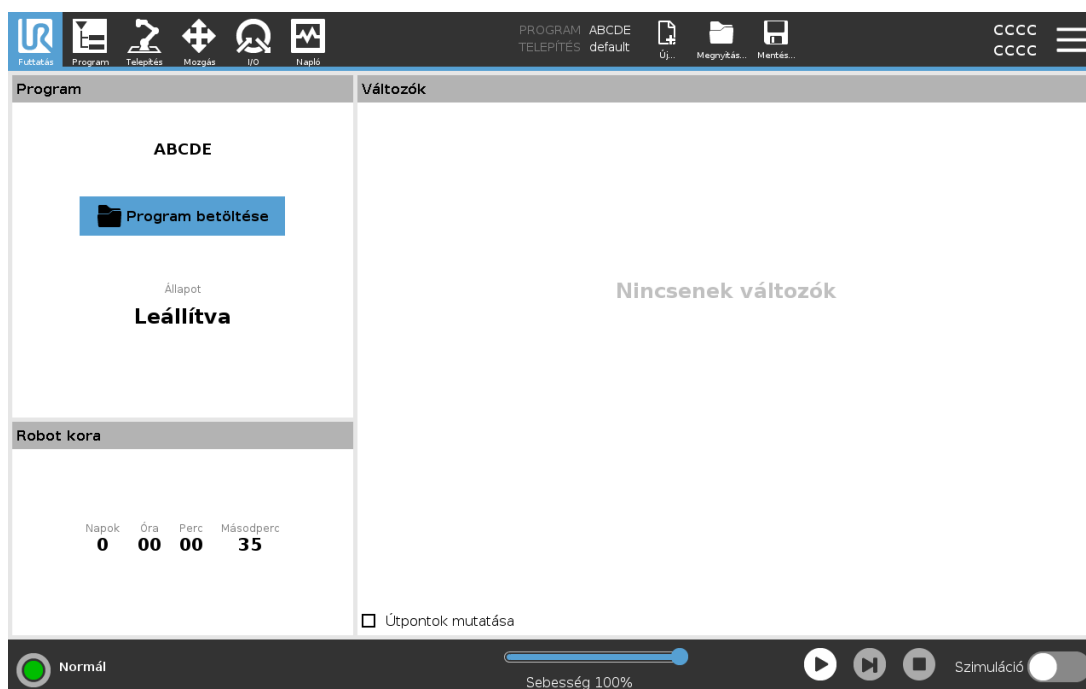
A kezdőlap szerkesztése nem módosít automatikusan egy korábban meghatározott Biztonságos kezdőhelyzetet. Miközben ezek az értékek nem kerülnek szinkronizálásra, a Kezdőprogram csomópont nincs meghatározva.

22.20.1. Biztonságos kezdőlap szerkesztése

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. A képernyőn a bal oldali menüben, az **Általános** elem alatt, válassza ki az **Kezdőhelyzet** elemet.
3. Koppintson a **Helyzet szerkesztése** elemre, állítsa be a robotkar új helyzetét, majd koppintson az **OK** gombra.
4. Az oldalmenüben koppintson a **Biztonság** elemre, és válassza a **Biztonságos kezdőhelyzet** elemet. Biztonsági jelszóra van szüksége ahhoz, hogy **Feloldja** a biztonsági beállításokat (lásd: [22.2. Biztonsági jelszó beállítása 140](#)).
5. Az **Biztonságos alaphelyzet** alatt koppintson a **Szinkronizálás a kezdőlapról** elemre



23. Futtatás lap



A **Futtatás** fülről Ön egyszerűen működtetheti a robotkart és vezérlődobozt a lehető legkevesebb gomb és opció segítségével. Az egyszerű kezelést ötvözheti a PolyScope (lásd [30.3. Beállítások 283](#)) programozási részének jelszó-védelmével, hogy a robotot olyan eszközzé alakítsa át, amely kizárólag előre megírt programokat futtathat.

Ezen a képernyőn automatikusan betöltheti és elindíthatja az alapértelmezett programot egy külső bemenő jel felmenő élére (lásd: [25.7. Indítás 235](#)).

Az automatikus betöltés és az alapértelmezett program indítása, valamint az automatikus inicializálás bekapcsoláskor együttesen arra használható, hogy a robotkart más gépekbe beépítsük.

23.1. Program

A **Program** mezőben a rendszer megjeleníti a robotba betöltött program nevét és aktuális állapotát. Megérintheti a **Program betöltése** fület egy másik program betöltéséhez.

23.2. Változók

Egy robotprogram változókat használhat különféle értékek tárolására és frissítésére futásidőben. Kétféle változó áll rendelkezésre:

Telepítési változók

Ezeket több program használhatja, és nevük és értékük fennmarad a robot telepítésével együtt (lásd [25.6. Telepítési változók 234](#)). A telepítési változók megtartják az értéküket a robot és a vezérlődoboz újrabootolása után is.

Szabályos programváltozók

Ezek csak a futó programhoz érhetők el, és értékük elveszik, amint a programot leállítják.

Útpontok mutatása

A robotprogram parancssor változókat használ az útpontokkal kapcsolatos információk tárolására.

Jelölje be az **Útpontok megjelenítése** jelölőnégyzetet a **Változók** alatt a parancsfájl változók megjelenítéséhez a változók listáján.

Változótípusok

<i>bool</i>	Logikai változó, melynek értéke <code>True</code> vagy <code>False</code> .
<i>int</i>	Egy egész szám a -2147483648 2147483647 tartományban (32 bit).
<i>float</i>	Lebegő pontszám (decimális) (32 bit).
<i>string</i>	Karakter sorozat.
<i>tartás</i>	Vektor, amely leírja a helyet és tájolás kartézianus térben. Ez egy pozíció vektor (x, y, z) és egy forgatás vektor (rx, ry, rz) kombinációja, amely a tájolást képviseli, betűkkel leírva <code>p[x, y, z, rx, ry, rz]</code> .
<i>list</i>	Változók sorozata.

23.3. Robot kora

Ebben a mezőben jelenik meg az eltelt idő hossza, amióta a robotot először bekapcsolták. A mezőben megjelenő számok nem kapcsolódnak a program futtatási idejéhez.

23.4. Robot mozgatása pozícióba

Menjen a **Robot mozgatása pozícióba** képernyőre, amikor a robotkart egy adott kezdőhelyzetbe kell vinni a program futtatása előtt, vagy amikor a robotkar egy útponthoz felé halad egy program módosítása közben.

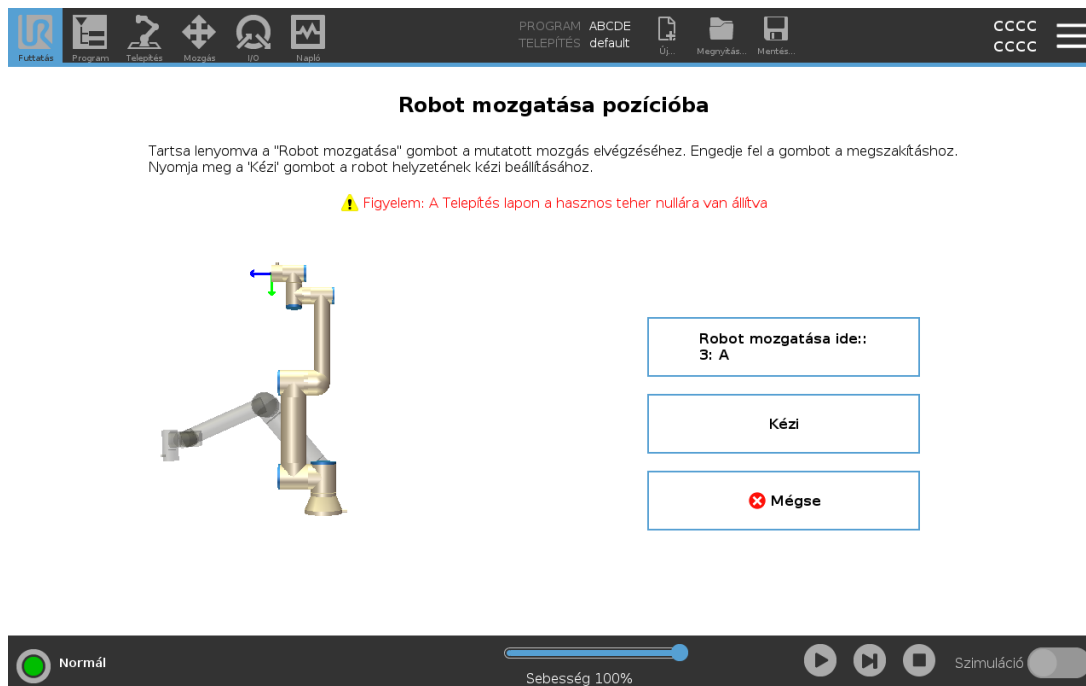
Olyan esetekben, amikor a **Robot mozgatása pozícióba** képernyő nem képes a robotkart a program kezdő-helyzetébe mozgatni, akkor először a programfa első útpontjához megy.

A robotkar helytelen tartásba mehet, ha:

- A TCP, az első mozgás funkció tartása vagy útpont tartása a program végrehajtása alatt módosul, az első mozgás elvégzése előtt.
- Az első útpont egy Ha... vagy Programfa csomópont váltása belül van.

23.4.1. A Robot mozgatása pozícióba képernyő elérése

1. A **Lábléc** elembe koppintson a **Lejátszás** elemre a **Robot mozgatása pozícióba** képernyőn.
2. Kövesse a képernyőn megjelenő utasításokat, hogy kapcsolatba kerüljön az animációval és a valódi robottal.



23.4.2. Robot mozgatósa ide:

Tartsa lenyomva a **Robotot mozgatósa ide:** elemet a robotkar kiinduló helyzetbe állításához. A képernyőn megjelenő animált robotkar mutatja az elvégzendő kívánt mozgást.



MEGJEGYZÉS

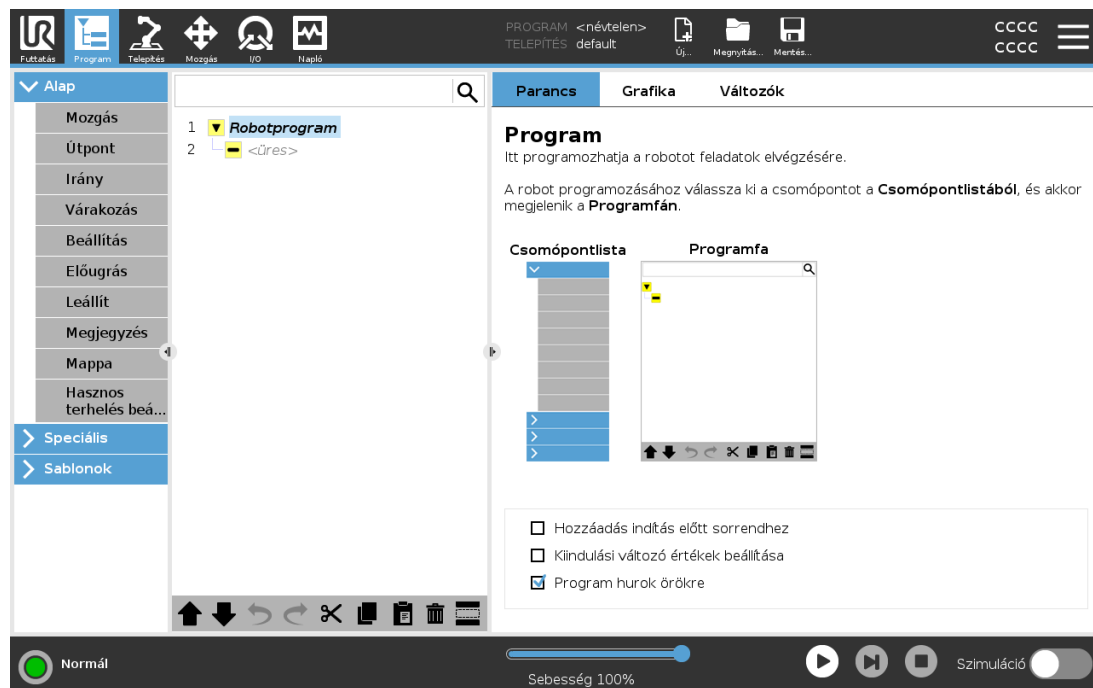
Az ütközés károsíthatja a robotot vagy más berendezést. Hasonlítsa össze az animációt a valódi robotkar helyzetével, hogy meggyőződjön arról, hogy a robotkar biztonságosan el tudja végezni a mozgást, anélkül, hogy valamilyen akadállyal ütközne.

23.4.3. Kézi

Koppintson a **Kézi** elemre a **Mozgatósa** képernyő megjelenítéséhez, ahol a robotkar a Szerszám mozgatósa nyilak segítségével mozgatható és/vagy a Szerszám helyzet és Csukló helyzet koordináták konfigurálása.



24. Program lap



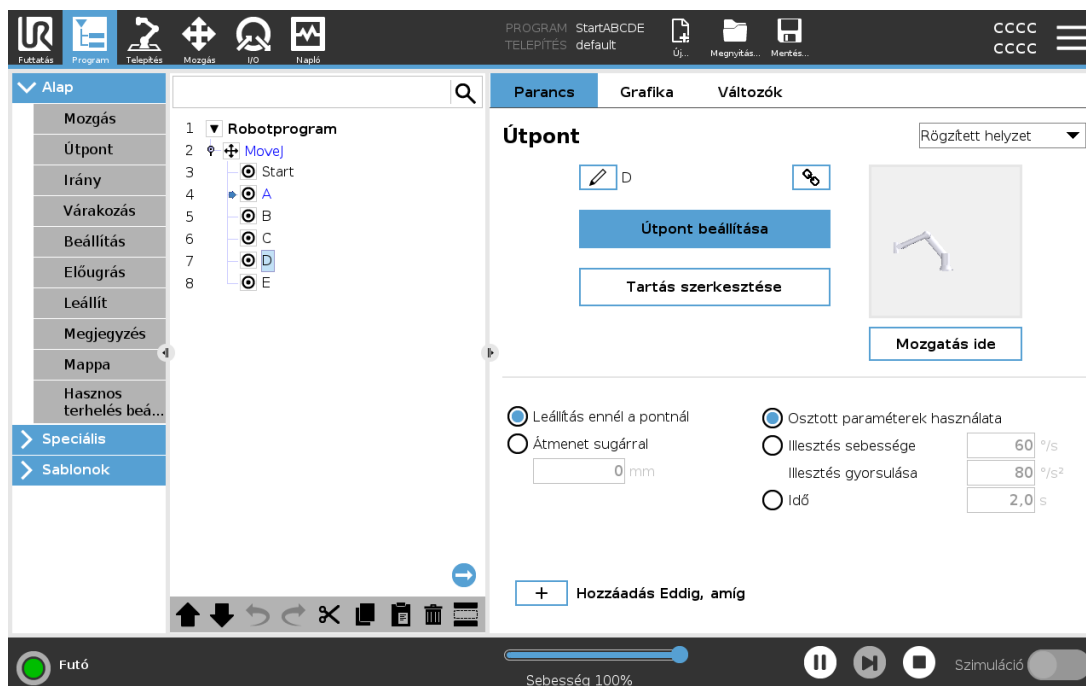
A programlap mutatja meg a szerkesztendő aktuális programot.

24.1. Programfa

A **Parancsra** kattintva program-csomópontokat adhat hozzá a programfához. A hozzáadott program-csomópontok funkcionalitását a képernyő jobb oldalán állíthatja be.

Üres programfa nem futtatható. Rosszul konfigurált Program csomópontokat tartalmazó programok futtatása szintén nem engedélyezett. Az érvénytelen program-csomópontokat sárga színben emeli ki a rendszer annak jelzésére, hogy mit kell kijavítani azelőtt, hogy megengednénk a program futtatását.

24.1.1. Program végrehajtásának jelzése



Amikor a program fut, az éppen végrehajtás alatt álló program-csomópontot egy apró  ikon jelöli a csomópont mellett. Továbbá a végrehajtás útvonalát kék színnel emeli ki.

A program sarkában a  ikonra koppintva a rendszer követi az éppen végrehajtás alatt álló parancsot.

24.1.2. Keresés gomb

Kereséshez a Programfában koppintson a  elemre. Nyomja meg az  ikont, hogy kilépjen a keresésből.

24.2. Programfa eszközsáv

A Programfa módosításához használja a Programfa alján található eszközsávot.

24.2.1. Visszavonás/Ismétlés gombok

A  és  gombokkal vonhatók vissza és végezhetők el ismételten a parancsok módosításai.

24.2.2. Mozgatás Fel& Le

Az  és  gombok megváltoztatják egy csomópont helyzetét.

24.2.3. Kivágás

A ✂ gombbal kivághat egy csomópontot, amely felhasználható más műveletekben (pl.: beillesztheti egy másik helyre a Programfán).

24.2.4. Másolás

■ gombbal engedélyezi egy csomópont másolását és felhasználását más műveletekhez (pl.: beillesztheti egy másik helyre a Programfán).

24.2.5. Beillesztés

Az 📄 gombbal beilleszthet egy korábban kivágott vagy másolt csomópontot.

24.2.6. Törlés

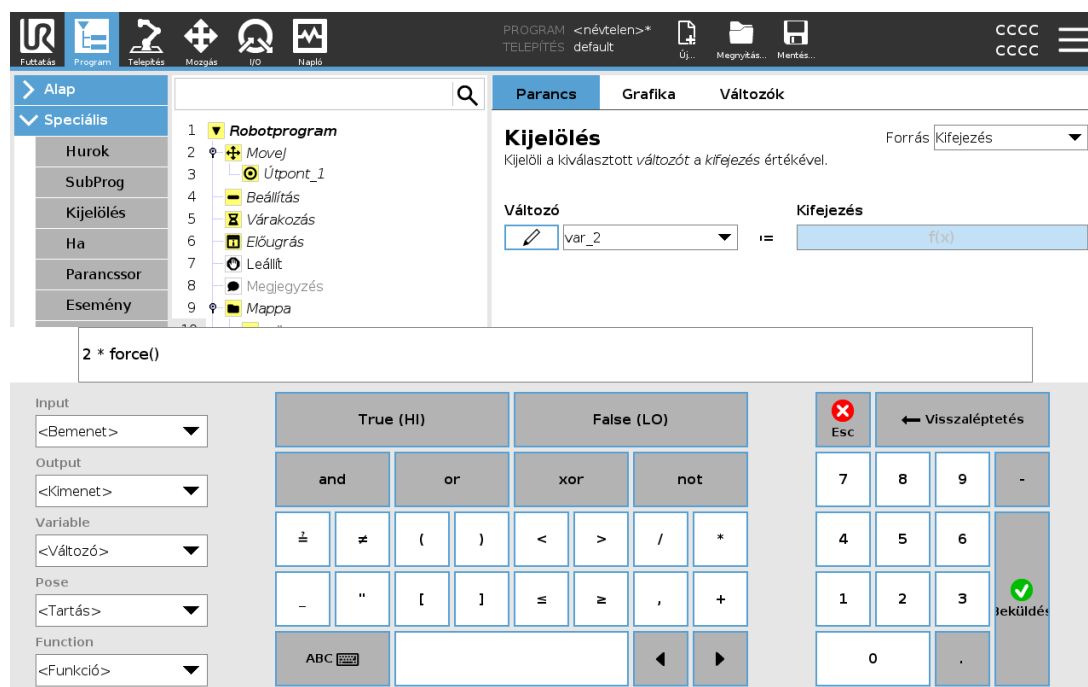
Érintse meg a 🗑 gombot egy csomópont eltávolításához a Programfáról.

24.2.7. Tiltás

Érintse meg a 🚫 gombot adott csomópontok kizárásához a Programfán.

A tiltott programsort egyszerűen átugorja a program, amikor fut. Egy tiltott sor tiltása később megszüntethető. Ez gyors módja a program módosításának anélkül, hogy az eredeti tartalom károsulna.

24.3. Kifejezőszerkesztő



Ugyan maga a kifejezés szöveggént szerkeszthető, kifejezésszerkesztőben számos gomb és funkció található az olyan speciális kifejezés-jelek beillesztéséhez, mint * a szorzáshoz és a <kisebb mint vagy egyenlő. A képernyő bal tetején a billentyűzet szimbólum átkapcsol a kifejezés szöveges szerkesztésére. Minden definiált változó megtalálható a **Variable** választóban, míg a bemeneti és kimeneti portok neveit a **Input** és **Output** kiválasztókban találja meg. Egyes speciális funkciókat itt találhat meg: **Function**.

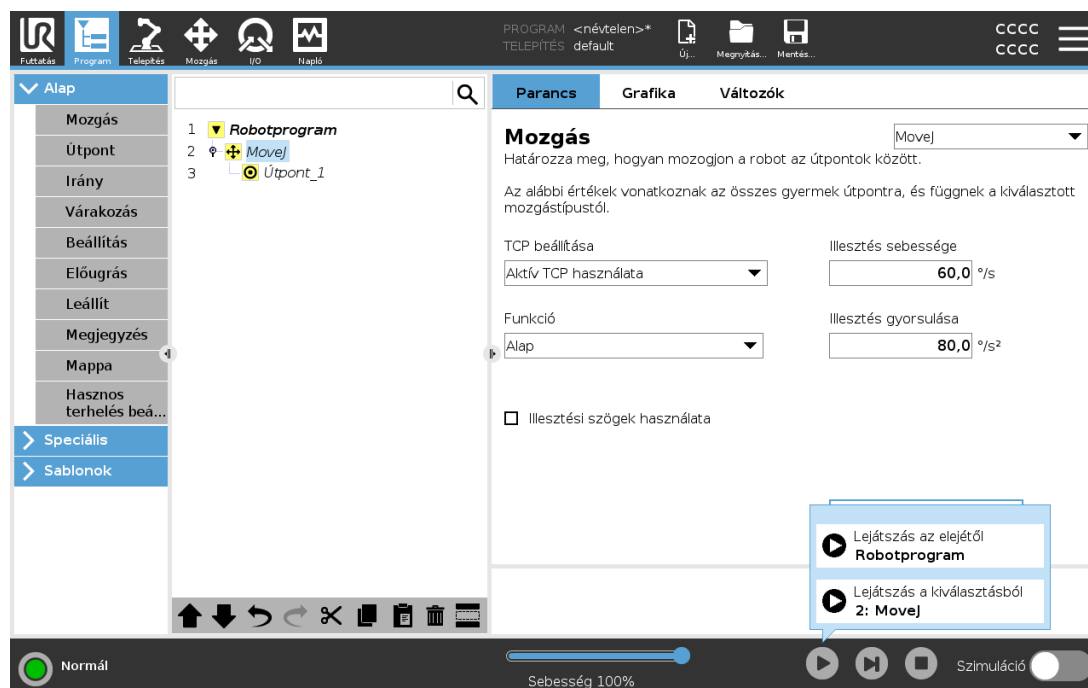
Amikor a(z) **Ok** gombot megnyomja, a rendszer a kifejezést nyelvtani hibákra ellenőrzi. A(z) **Cancel** gombot elnyomva kilép a képernyőről, és minden módosítást elvet.

Egy kifejezés így nézhet ki:

```
digital_in[1]?=True and analog_in[0]<0.5
```

24.4. Program elindítása egy kiválasztott csomópontból

Amikor a robot Kézi módban van (lásd: [21.1. Működési módok 135](#)), a **Lejátszás gyűjteményből** lehetővé teszi, hogy egy program egy kiválasztott csomópontból induljon. A **Lejátszás az elejétől** a programot normál módon futtatja. A **Lejátszás gyűjteményből** elemet letiltja, ha egy program nem futtatható egy adott csomópontból. A **Lejátszás** a kiválasztott helyről nem engedélyezhető menettel, mivel a menetek mindig az elejétől kezdődnek.



24.4.1. A Lejátszás a kiválasztott helyről használata

Koppintson a **Lejátszás** elemre, és válassza a **Lejátszás gyűjteményből** elemet egy program futtatásához a programfa egy csomópontjából.



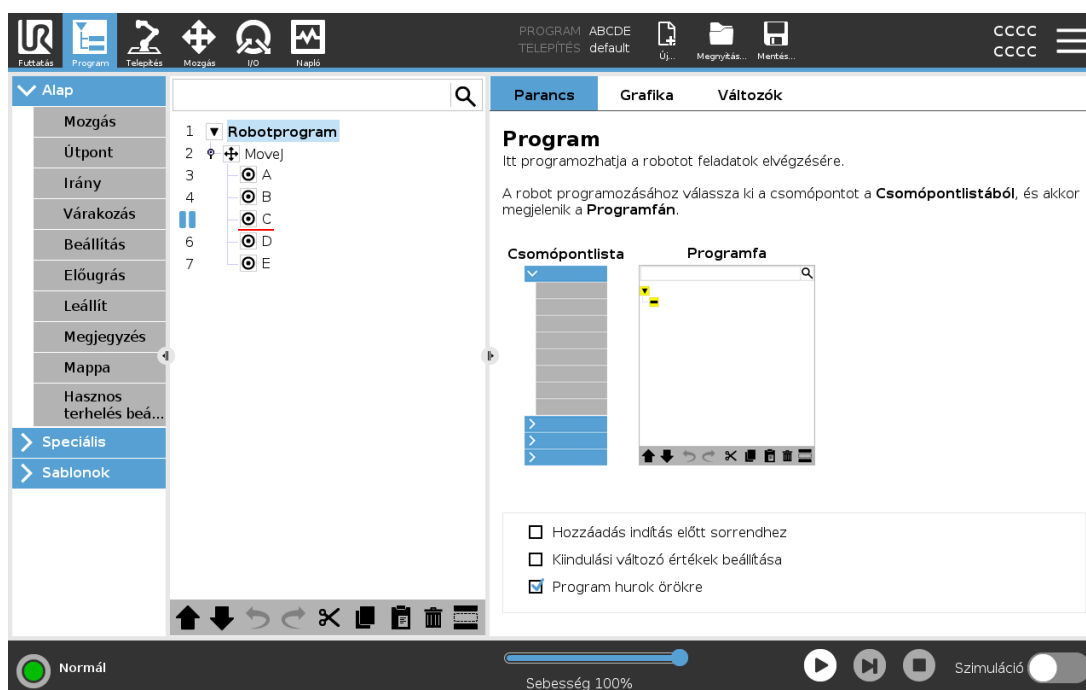
MEGJEGYZÉS

- Az **Indítás előtt** szakaszt, ha alkalmazzák, mindig végrehajtják mind a **Lejátszás gyűjteményből**, mind pedig a **Lejátszás elejétől** lehetőségre.
- A program leáll, és hibaüzenetet jelenít meg, ha nem hozzárendelt változóval találkozunk.
- Egy program csak a Robotprogramban szereplő csomóponttól indulhat el.
- A **Lejátszás gyűjteményből** alkalmazható egy alprogramon belül. A program végrehajtása leáll, amikor az alprogram befejeződik.

24.5. Töréspontok használata egy programban

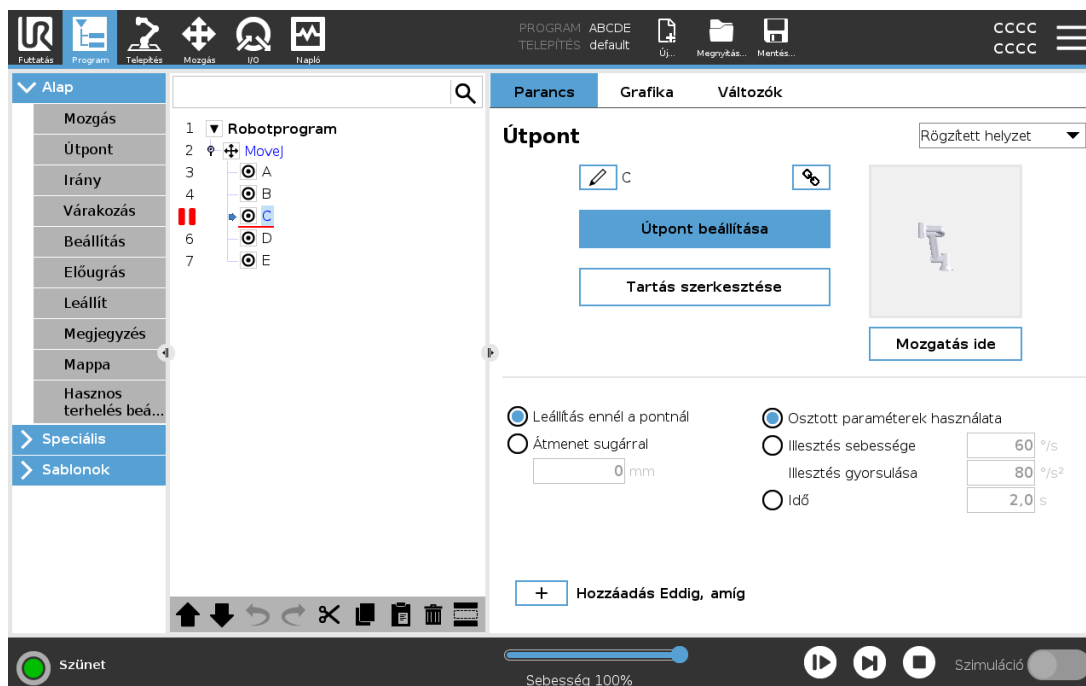
A töréspontok megállítják a program végrehajtását. Töréspontokkal leállíthat és folytathat egy programot egy adott pontnál a robot helyzetének ellenőrzése, változók, stb. ellenőrzése céljából. Lásd [21.1. Működési módok](#) 135.

1. Egy programfán érintse meg egy vonal számát, hogy beállítson vagy töröljön egy töréspontot.



Egy csomópont felett vagy alatt egy piros vonal jelzi, amikor egy töréspont beállított, a végrehajtást megállítva. A legtöbb csomópont a végrehajtás előtt állít meg az alábbi kivételekkel:

- Útpontok: Egy töréspont egy útpont csomóponton; figyelmen kívül hagyja az átmenetet és leállítja a programot, amikor a robot eléri ezt az útpontot.
- "Eddig" csomópontok: Egy töréspont az "Eddig" csomóponton leállítja a programot, amint a feltétel teljesül. A csomópontig használt keverések nem lesznek figyelmen kívül hagyva. Megállítják, amikor a robot eléri a keverés sugarát.

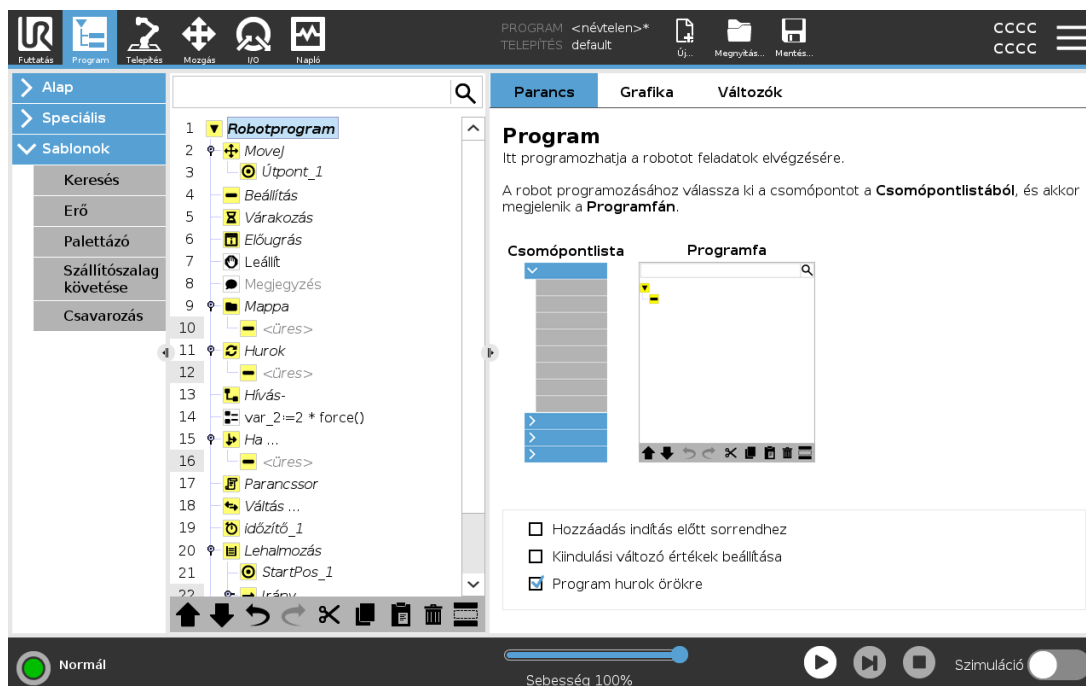


24.6. Egy lépés egy programban

Az Egy lépés gomb lehetővé teszi egy csomópont végrehajtását egy időben, amikor a robot manuális módban van. Beállíthatja az Egy lépés gombot, amikor a programot leállította. Érintse meg az Egy lépés gombot, hogy a program folytassa a végrehajtást, és állítsa meg, amikor eléri a következő csomópontot a programban. Ha egy csomópont nem támogatja a töréspontokat, akkor a program végrehajtása az Egy lépés gomb megérintésével indul, és nem áll meg annál a csomópontnál. Ehelyett a végrehajtás folytatódik, amíg a program el nem ér egy csomópontot, amely támogatja a töréspontokat.

24.7. Parancs lap

Ez a kézikönyv nem terjed ki minden program csomóponttípus összes részletkérdésére. A Robotprogram csomópont három jelölőnégyzetet tartalmaz a program általános viselkedésének irányításához.



Hozzáadás indítás előtt sorrendhez

Jelölje be ezt a jelölőnégyzetet, hogy speciális részt adjon hozzá a programhoz, ami egyszer lehetséges, amikor a program indul.

Kiindulási változó értékek beállítása

Válassza ki ezt, hogy beállítsa a programváltozók kezdő értékeit.

1. Válasszon változót a legördülő listából, vagy a változókiválasztó négyzet segítségével.
2. Adjon meg kifejezést annak a változónak. Ezt a kifejezést használják a változó értékének beállításához a program indításakor.
3. Kiválaszthatja az **Érték megőrzése az előző futtatásból** lehetőséget azon változó kezdeti értékének a megadásához, amely a **Változók** fülön található (lásd [24.9. Változók lap 171](#)). Ez lehetővé teszi, hogy a változók fenntartsák az értékeiket a program végrehajtásai között. A változó megkapja az értékét a kifejezésből, ha a program először fut, vagy ha az érték lapot törölték.

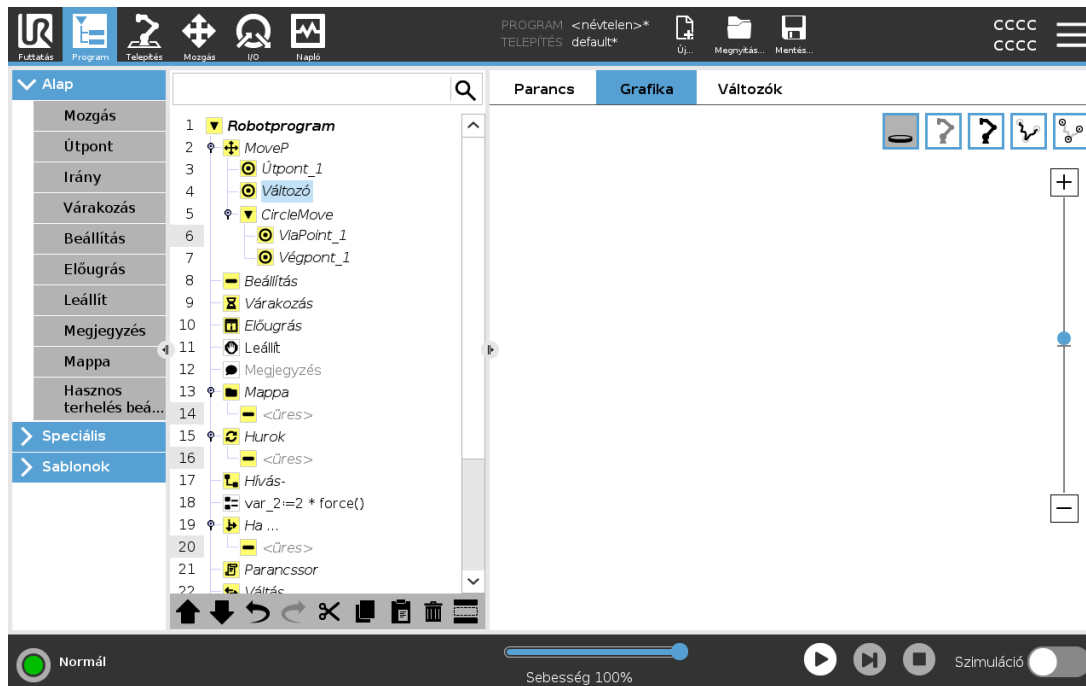
Változó törölhető a programból, ha a nevét üresre állítják be (csak szóközők).

Program hurok örökre

Válassza ki ezt, hogy folyamatossá tegye a programot.

24.8. Grafikus lap

Az aktuális robotprogram grafikus bemutatása A TCP útvonala 3D-s nézetben látható, a mozgás szegmensek feketék, az átmenet szegmensek (a mozgás szegmensek közötti átmenetek) pedig zöldek. A zöld pontok határozzák meg a TCP helyzeteit mindegyik útpontonál a programban. A robotkar 3D rajzán látható a robotkar aktuális helyzete, a robotkar *árnyéka* pedig azt mutatja meg, hogyan szándékozik a robotkar elérni a képernyő bal oldalán kiválasztott útpontot.



Ha a robot TCP aktuális helyzete megközelít egy biztonsági vagy indító síkot, vagy a robot-szerszám tájolása megközelíti a szerszám tájolásának határértékét (lásd [22.11. Síkok 145](#)), akkor a határérték három dimenziós ábrázolása látható.

Amikor a robot programot futtat, a határértékek vizuális megjelenítését letiltja.

A biztonsági síkok sárga és fekete színnel jelennek meg a normál síkot jelző kicsi nyíllal, amely azon sík oldalát jelzi, amelyre a robot TCP elhelyezhető.

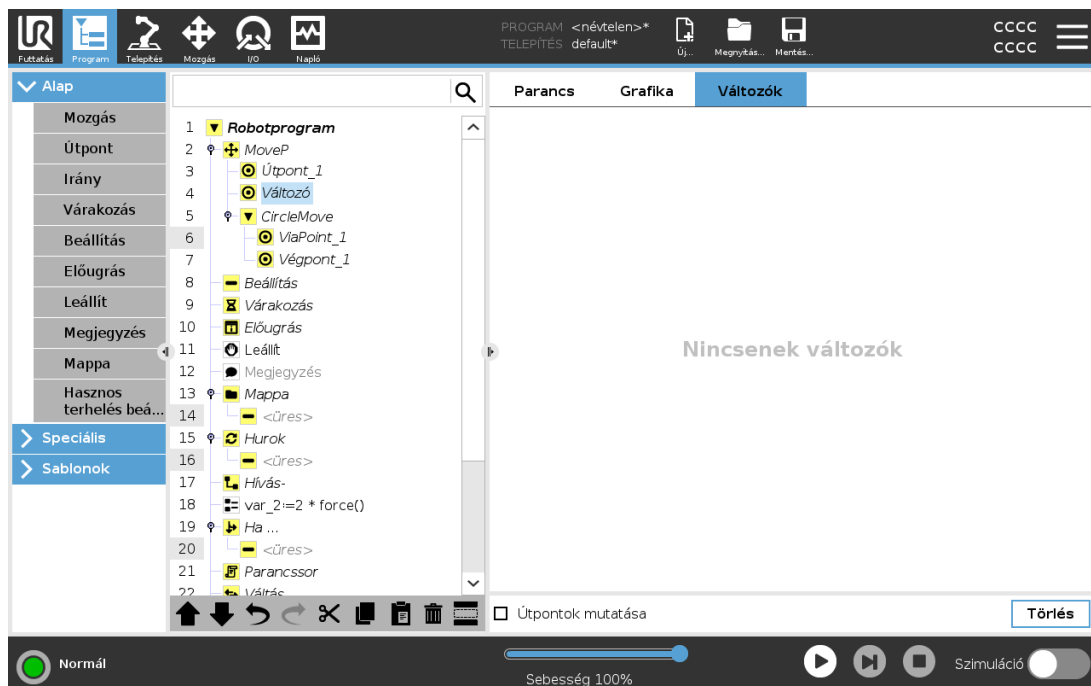
Az indító síkok kék és zöld színben, és sík oldala felé mutató apró nyíllal jelennek meg, ahol a Normál mód határértékei (lásd: [22.8. Biztonsági módok 143](#)) aktívak.

Az eszköz tájolás határértékeit egy térbeli kúp jeleníti meg egy vektorral, amely a roboteszköz aktuális tájolását jelzi. A kúp belseje jelzi az eszköz tájolásához engedélyezett területet (vektor).

Amikor a cél robot TCP tovább már nincs a határérték közelében, akkor a 3D-s bemutató eltűnik. Ha a TCP megsérti a határértéket vagy a megsértéshez agyon közel kerül, akkor a határérték vizualizációja pirosra vált.

A 3D-s nézet nagyítható és elforgatható, hogy jobb nézetet kapjon a robotkarról. A képernyő jobb tetején található gombok letiltják a különböző grafikus komponenseket a 3D-s nézetben. Az alsó gomb kapcsolja ki/be a közeli határok vizualizációját.

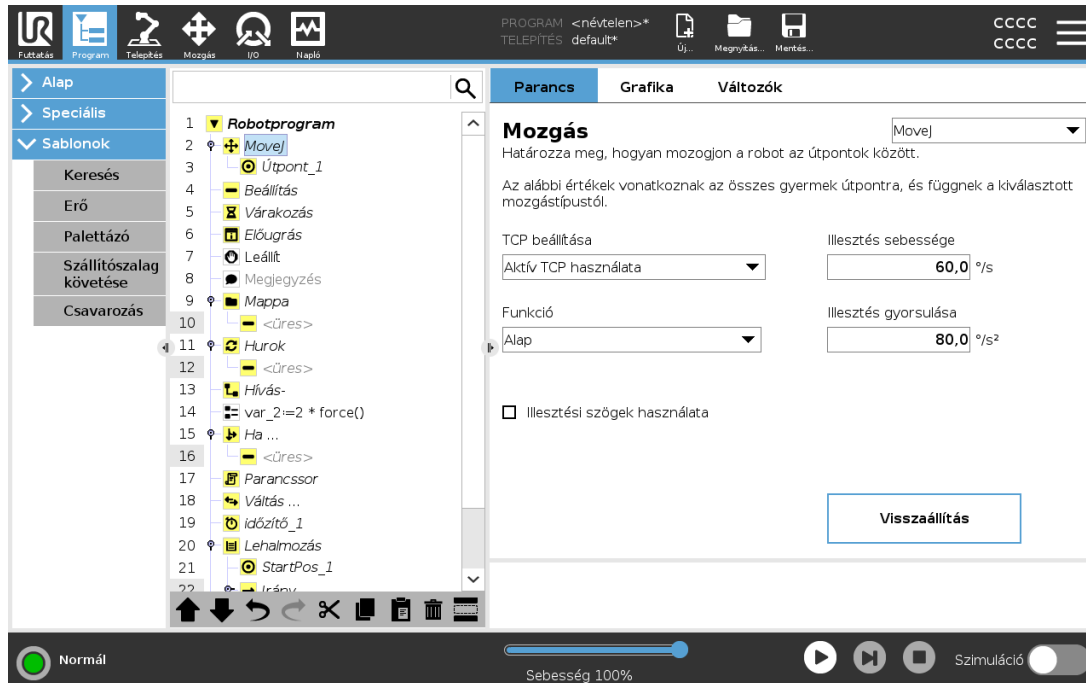
24.9. Változók lap



A **Változók** fülön láthatók az éppen futó program változóinak élő értékei, és a program futásai között a rendszer itt vezeti a változók listáját és értékeit. Csak akkor jelenik meg, amikor van megjelenítendő információ. Az útpont-változók akkor láthatók a listában, ha az Útpontok mutatását engedélyezte.

24.10. Alap program csomópontok

24.10.1. Mozcás



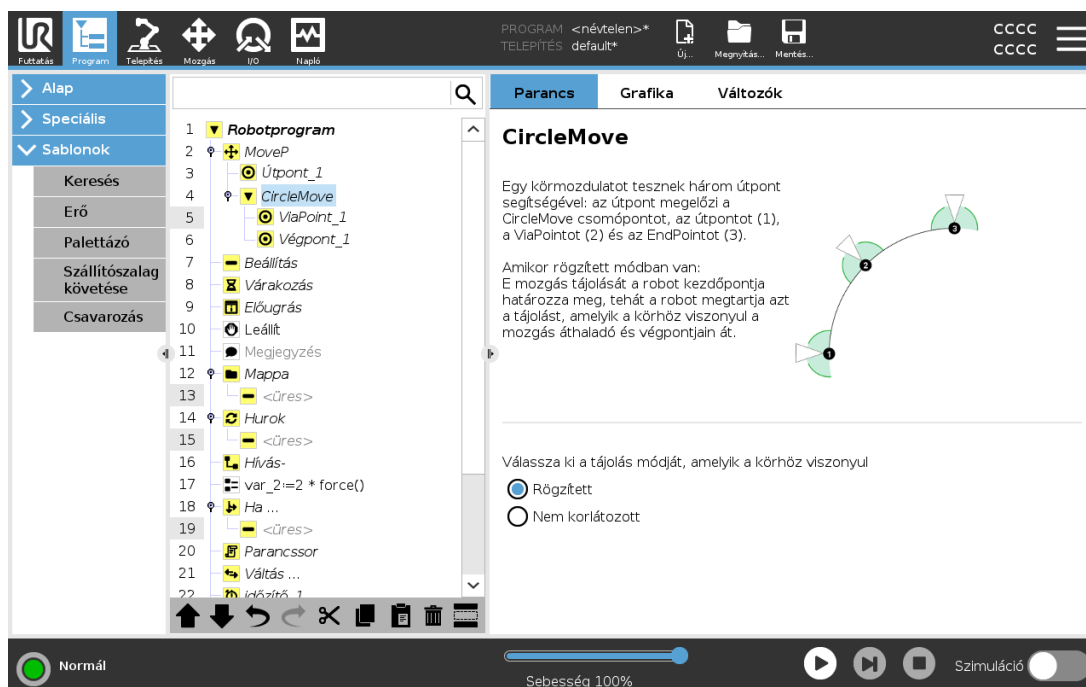
A **Mozgatás** parancs vezérli a robot mozgását az alárendelt útpontokon keresztül. Az útpontoknak a Mozgatás parancs alatt kell lenniük. A Mozcás parancs meghatározza azt a gyorsulást és sebességet, amelynél a robotkar mozog az útpontok között.

Mozgási típusok

Háromfajta mozgás közül választhat egyet: **MoveJ**, **MoveL** és **MoveP**. Mindegyik alább kerül elmagyarázásra.

- A **moveJ** a robotkar **csuklóterében** kiszámított mozgásokat hajtja végre. A csuklókat úgy vezérik, hogy egyidejűleg fejezzék be mozgásaikat. Ez a mozgástípus az eszköz görbe útját eredményezi. Az ezen mozgástípusra vonatkozó megosztott paraméterek a legnagyobb csuklósebesség és csuklógyorsulás, amelyek meghatározása itt található: *fok/s* illetve *fok/s²*. Ha kívánatos, hogy a robotkar gyorsan mozogjon az útpontok között, függetlenül az eszköz útjától azon útpontok között, akkor ez a mozgástípus a legjobb választás.
- A **moveL** parancs a szerszám középpontját (TCP) egyenes vonal mentén mozgatja az útpontok között. Ez azt jelenti, hogy mindegyik illesztés komplikáltabb mozgást végez, hogy az eszközt egyenes vonalon tartsa. Az ezen mozgástípusra vonatkozó megosztott paraméterek a kellő csuklósebesség és csuklógyorsulás, amelyek meghatározása itt található: *mm/s*, illetve *mm/s²*.

- A **moveP** parancs egyenes vonal mentén mozgatja a szerszámot állandó sebességgel, körpálya simításokkal, és a ragasztáshoz vagy adagoláshoz hasonló technológiai műveleteknél célszerű az alkalmazása. A keverék sugármérete alapértelmezés szerint osztott érték az összes útpont között. Egy kisebb érték az útvonalat élesebben fordítja, míg egy magasabb érték lágyabbá teszi az útvonalat. Miközben a robotkar az útpontokon át mozog állandó sebességgel, a robot vezérlődoboz nem várhat sem az I/O működésre, sem kezelői műveletre. Ha így jár el, ezzel leállíthatja a robotkar mozgását, vagy védelmi leállítást okozhat.
- A **Körmozgás** hozzáadható egy **moveP** körpályán mozgatás parancshoz. A robot aktuális helyzetéből vagy a kezdőpontból kezdi a mozgást, áthalad egy, a köríven meghatározott **ViaPoint** ponton, majd egy **EndPoint** végponton fejezi be a körkörös mozgást. Egy móddal számolják ki az eszköz tájolását a körív mentén. A mód lehet:
 - Rögzített: csak a kezdőpont használatos az eszköz tájolásának meghatározására
 - Korlátozás nélkül: a kezdőpont átalakul **Végponttá** a szerszám tájolásának meghatározásához



Osztott paraméterek

A Mozgatás (Move) képernyő jobb alsó sarkában látható megosztott paraméterek a robotkar előző helyzetéből a parancsba foglalt első útpontra, majd onnan a következő útpontok mindegyike felé irányuló mozgásra vonatkoznak. A Mozgatás parancs beállításai nem vonatkoznak az utolsó útpontból *kiinduló*, a Mozgatás parancs alatt végzett pályára.

TCP kiválasztása

Annak a módja, ahogyan a robot mozog az útpontok között, beállítható attól függően, hogy a TCP a felhasználó által meghatározott TCP vagy aktív TCP szerint került beállításra. Az **Aktív TCP figyelmen kívül hagyása** lehetővé teszi ezen mozgásnak a szerszámkarimához viszonyított

kiigazítását.

A TCP beállítása egy Mozgásban

1. A Program lap képernyőn állítsa be az útpontokhoz használt TCP-t.
2. A Parancs alatt, a legördülő menüben jobbra válassza ki a Mozgás típusát.
3. A Mozgás alatt válasszon egy lehetőséget a **TCP beállítása** legördülő menüben.
4. Válassza az **Aktív TCP használata** vagy **Felhasználó által definiált TCP** elemet.
Választhatja akár az **Aktív TCP figyelmen kívül hagyása** elemet is.

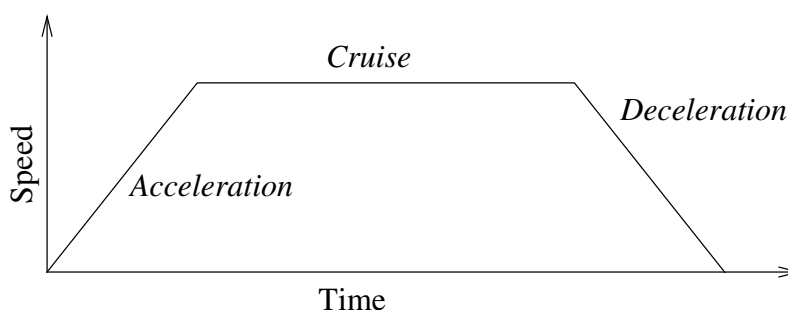
Funkcióválasztás

A tulajdonság azon Mozgás parancs alá helyezi térközzel azokat az útpontokat, amelyet ezen útpontok meghatározásakor kell ábrázolni (lásd [25.17. Funkciók 243](#)). Ez azt jelenti, hogy amikor útpontot állít be, a program emlékszik majd az eszköz koordinátaíra a kiválasztott funkció funkcióterében. Van néhány körülmény, mely részletes magyarázatot igényel:

A kiválasztott tulajdonság nincs hatással a relatív útpontokra. A relatív mozgás mindig az **Alap** tájolásához viszonyítva történik.

Amikor a robotkar változó útpont felé halad, a szerszám középpontját (TCP) a kiválasztott tulajdonság terében lévő változó koordinátaíhoz hasonlóan kell kiszámítani. Ezért a robotkar mozgása egy változó útponthoz változik, ha egy másik funkciót választ ki.

Módosíthatja egy tulajdonság helyzetét, miközben a program fut, ha beállít egy tartást az annak megfelelő változóhoz.

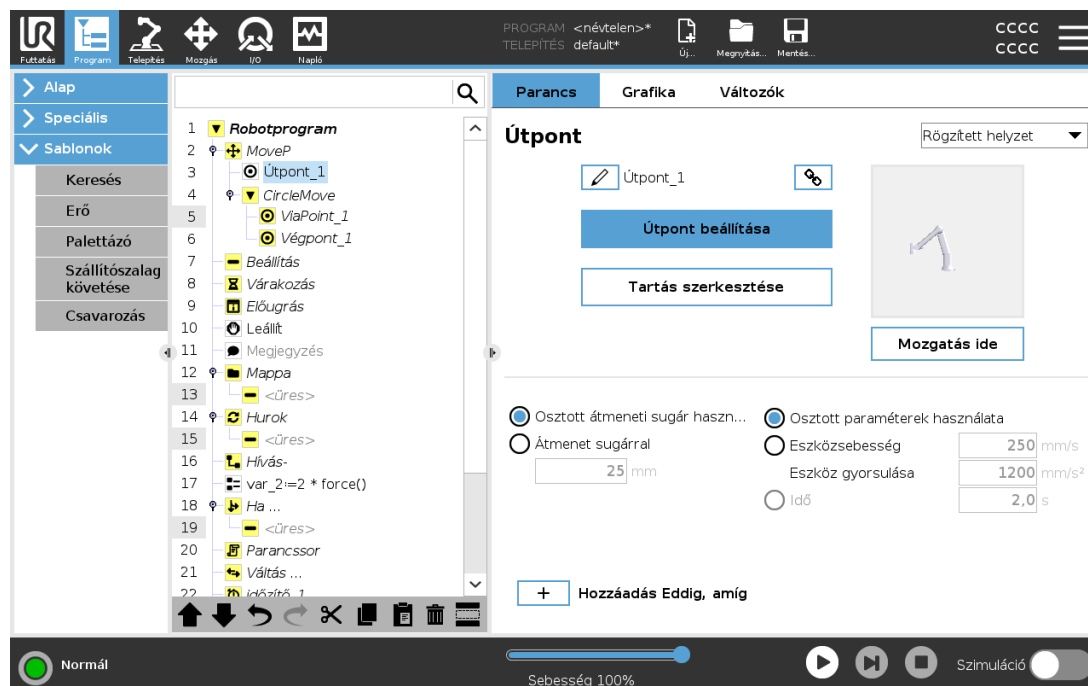


23.1: Egy mozgás sebességprofilja. A görbe három szegmensre van felosztva: gyorsulás, haladás és lassulás. A haladás fázis szintjét a mozgás sebesség-beállítása adja, míg a gyorsulás és lassítás fázisok meredekségét a gyorsulási paraméter adja meg.

Illesztési szögek használata

A 3D tartás alternatívájaként bejelölheti a **Csuklószogek használata** jelölőnégyzetet, amikor a MoveJ segítségével határozza meg az útpontokat a robot csuklószogei segítségével. Ha a **Csuklószogek használatát** engedélyezte, akkor a TCP és tulajdonság opciók nem érhetők el. A **Csuklószogek használata** elem használatával meghatározott útpontokat nem igazítja ki, amikor a programot robotok között helyezik át.

24.10.2. Rögzített útpont



Pont a robot útvonalán. Az útpontok alkotják a robotprogram legfontosabb részét, mivel ezek mondják meg a robotkarnak, hogy hol kell lennie. Egy rögzített helyzetű útpontot úgy tanítanak, hogy a robotkart fizikailag a pozícióba mozgatják.

Útpontok tanítása

A tanítás kifejezés használatos arra, amikor megmutatják a robotnak, hogyan helyezze el a TCP-t egy funkcióval kapcsolatban egy alkalmazáshoz. A robot számára egy útpont megtanításához kövesse az alábbi utasításokat:

1. A Program fülön illessze be a **Csomópont mozgatása** elemet.
2. A Csomópont mozgatás elemen használja a **TCP beállítása** legördülő menüt a TCP beállításához.
3. A Csomópont mozgatás elemen használja a **Funkció** legördülő menüt egy tulajdonság kiválasztásához.
4. Az útpont csomóponton használja a **Betanítási mód** vagy **Lökés** elemet a robot kívánt konfigurációba helyezéséhez.

Útpontok használata

Egy útpont használata azt jelenti, hogy a megtanított kapcsolatot alkalmazza a funkció és a TCP között a jelen helyzetben. A funkció és a TCP közötti kapcsolat, a jelenlegi kiválasztott funkcióra alkalmazva, eléri a kívánt TCP helyzetet. Ezután a robot kitalálja maga, hogyan pozicionáljon, hogy a jelenleg aktív TCP elérje azt a TCP helyzetet. Útpont használatához kövesse az alábbi utasításokat:

1. Egy Mozgatás csomópontban egy meglévő útpontot használ, vagy útpontot illeszt egy másik Mozgatás csomópontba(pl.: másolás és beillesztés segítségével vagy az útponton a „Hivatkozás” gomb használatával).
2. Állítsa be a kívánt TCP-t.
3. Állítsa be a kívánt funkciót.

Az útpont beállítása

Útpontok nevei

Az útpontok automatikusan egyedi nevet kapnak. A nevet a felhasználó megváltoztathatja. A hivatkozás ikonjának kiválasztásával az útpontok összekapcsolódnak és megosztják a helyzetadatokat. Más útpontadatokat, például az átmenet sugarát, az eszköz/illesztés sebességét és az eszköz/illesztés gyorsulását, egyedi útpontokhoz konfigurálják, még ha össze is lehetnek kötve.

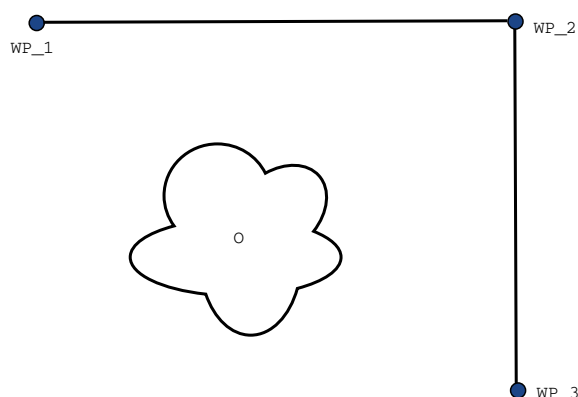
Keverés

Az Átmenet teszi lehetővé, hogy a robot simán váltson két pálya között anélkül, hogy a köztük lévő útpontnál leállna.

Példa

Példaként tekintsük a felszedés és elhelyezési alkalmazás (lásd 23.2 ábra), ahol a robot éppen az 1. útpontnál van (WP_1), és egy tárgyat kell felszednie a 3. útpontnál (WP_3). A tárggyal való ütközések és egyéb akadályok elkerülése érdekében (O) a robotnak (WP_3) a 2. útpont felőli irányból kell közelítenie (WP_2).

Tehát három útpontot vezetünk be a követelményeknek megfelelő pálya létrehozásához.



23.2: (WP_1) : kezdeti helyzet, (WP_2) : útpont, (WP_3) : felvételi helyzet, (O) : akadály.

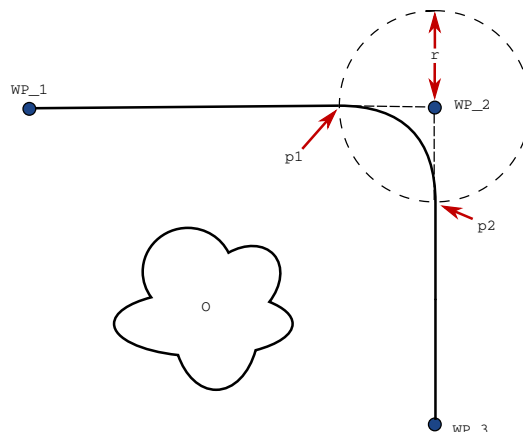
Más beállítások konfigurálása nélkül a robot megáll mindegyik útpontnál, mielőtt folytatja a mozgását. Ehhez a feladathoz a leállás a(z) (WP_2) helyen nem optimális, mivel egy sima, a követelményeknek megfelelő forduláshoz kevesebb időre és energiára lenne szükség. Még az is elfogadható, ha a robot nem jut el pontosan ide: (WP_2), feltéve hogy az átmenet az első pályáról a másodikra közel ehhez a helyzethez történik.

A leállás az (WP_2) pontnál elkerülhető, ha egy átmenetet konfigurálnak az útponthoz, amely lehetővé teszi a robot számára, hogy sima átmenetet számítson ki a következő pályára. Az átmenet elsődleges paramétere a sugár. Amikor a robot az útpont átmenetének sugarán belül van, elkezd átmenni és eltérni az eredeti tervtől. Ez gyorsabb és puhább mozgásokat tesz lehetővé, mivel a robotnak nem kell lassítania és újra gyorsítania.

Átmenet paraméterei

Az útpontokon kívül még több paraméter befolyásolja az átmenet pályáját (lásd: 23.3 ábra):

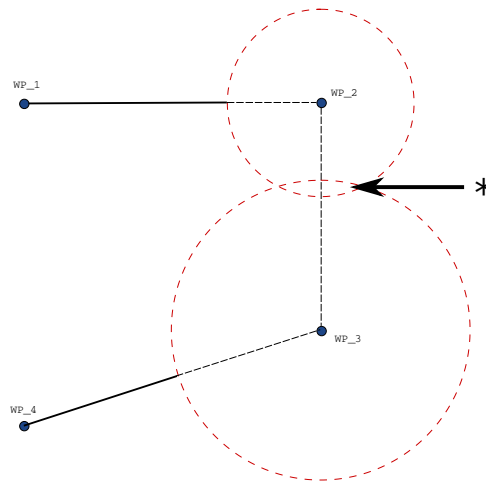
- az átmenet sugara (r)
- a robot kezdeti- és végsebessége (az $p1$ illetve $p2$ pozícióknál)
- a mozgás ideje (pl.: ha egy pályához specifikus idő van beállítva, akkor ez befolyásolja a robot kezdeti/végsebességét)
- a pályatípusok, amelyekből és amelyekbe átmenet képzendő (MoveL, MoveJ)



23.3: Átmenet (WP_2) sugárral r , az átmenet kezdeti pozíciója $p1$ és az átmenet végső pozíciója $p2$. (O) egy akadály.

Ha egy átmenet sugara be van állítva, a robotkar pályája átmegy az útpont körül, ezzel lehetővé téve, hogy a robotkar ne álljon meg a pontnál.

Az átmenetek nem fedhetik át egymást, így nem lehet olyan átmeneti sugarat beállítani, amely egy korábbi vagy későbbi útpont átmenetének sugarát átfedi, ahogy ez a(z) 23.4 ábrán látható.



23.4: A keverési sugár átlapolás nem megengedett (*).

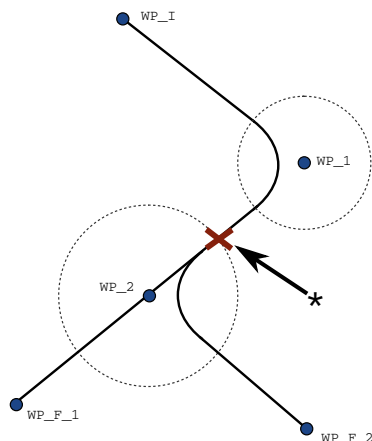
Feltételes átmenetpályák

Az átmenetpályát az útpont, ahol az átmenet sugarát beállították és a programfában a következő egyaránt befolyásolja. Vagyis az 23.5 ábrán látható programban az (WP_1) körüli átmenetet az (WP_2) befolyásolja. Ennek következménye még inkább nyilvánvaló, amikor ebben a példában az (WP_2) körüli átmenetet tekintjük.

Két lehetséges végpont létezik, és annak meghatározásához, hogy melyik a következő útpont, amelyhez az átmenetet kell képezni, a robotnak már az átmeneti sugárba belépéskor kell kiértékelnie az `digital_input[1]` aktuális értékét.

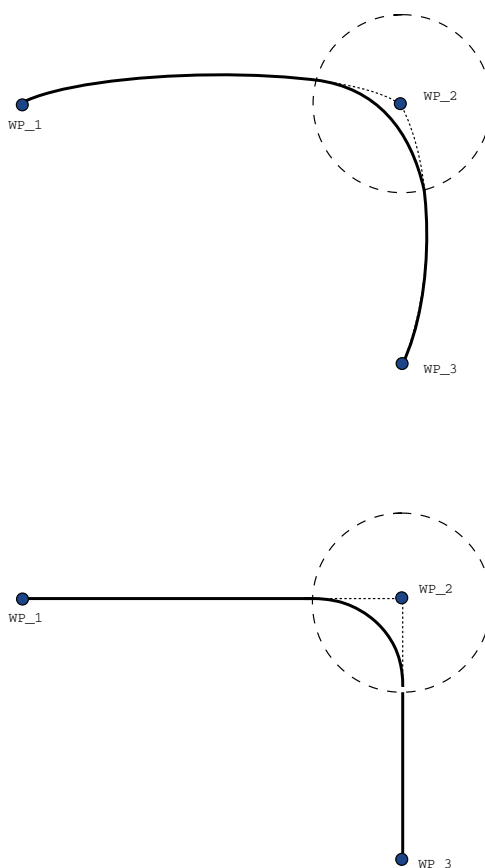
Ez azt jelenti, hogy a **ha...**, **akkor** kifejezést (vagy a következő útpont meghatározásához szükséges egyéb utasításokat, pl. változó útpontokat) kell kiértékelni, mielőtt ténylegesen elérjük az (WP_2) pontot, amely némileg ellentétes a megérzéseinkkel a program-szekvenciát illetően. Ha egy útpont megállító pont, és azt feltételes kifejezés követi, hogy meghatározza a következő útpontot (pl. az I/O parancs), ebben az esetben akkor hajtják végre, amikor a robotkar megállt az útpontnál.

```
MoveL
  WP_I
  WP_1 (blend)
  WP_2 (blend)
  if (digital_input[1]) then
    WP_F_1
  else
    WP_F_2
```



23.5: WP_I a kezdeti útpont, és a két lehetséges végpont WP_F_1 és WP_F_2 , egy feltételes kifejezéstől függően. A feltételes if kifejezés kiértékelésére akkor kerül sor, amikor a robotkar belép a második átmenetbe (*).

Kevert pályák

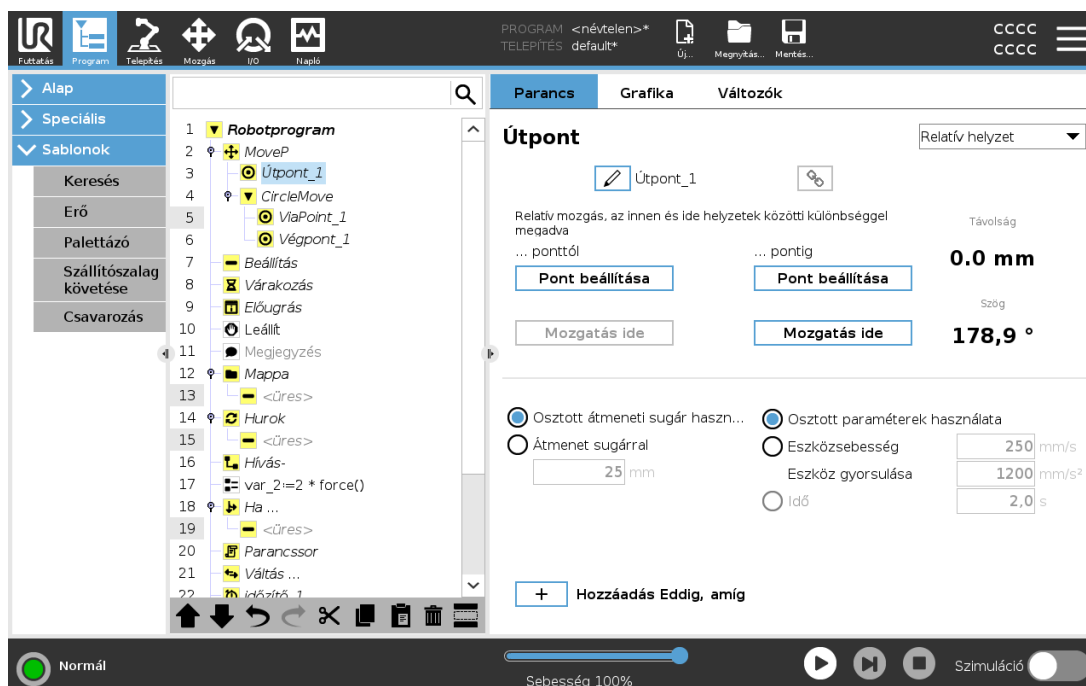


23.6: Ízületi tér (**MoveJ**) vs. Descartes-i tér (**MoveL**) mozgás és átmenet.

A mozgás típusától függően (azaz MoveL, MoveJ vagy MoveP) különböző kevert pályák jönnek létre.

- **Átmenetek a MoveP-ben** Amikor a MoveP-ben átmenetet képez, ez utóbbi helyzete egy körívet követ állandó sebességgel. A tájolás a két pálya között lágy interpolációval keveredik. Egy MoveJ vagy MoveL keverhető MoveP-vé. Ilyen esetben a robot a MoveP körívkeverését használja, és interpolálja a két mozgás sebességét. Egy MoveP nem keverhető MoveJ-vé vagy MoveL-lé. Ehelyett a MoveP utolsó útpontjára hivatkoznak megállási pontként keverés nélkül. Nem végezhet keverést, ha a két pálya 180 fokhoz közel szögben van (visszafelé), mivel ez nagyon kis sugarú körívet hoz létre, amit a robot állandó sebességgel nem tud követni. Ez a programban futtatási idő kivételét okozza, amely korrigálható az útpontok beállításával, hogy kevésbé éles szöget kapjanak.
- **MoveJ-t tartalmazó átmenetek** A MoveJ átmenetek sima görbét eredményeznek a csuklótérben. Ez működik a MoveJ-MoveJ, MoveJ-MoveL és MoveL-MoveJ keveréseknél. Az átmenet simább és gyorsabb pályát eredményez, mint az átmenet nélküli mozgások (see Figure 15.6). Ha a sebességet és gyorsulást használják a sebességprofil meghatározására, akkor a keverés a keverési sugáron belül marad a keverés alatt. Ha az *időt* használja a *sebesség* és a *gyorsulás* helyett mindkét mozgás sebesség-profiljának meghatározásához, akkor az átmenet pályája az eredeti MoveJ pályáját követi. Amikor mindkét mozgás időben korlátozott, akkor az átmenet használatával nem takarít meg időt.
- **Átmenetek a MoveL-ben** Amikor a MoveL-ben átmenetet képez, ez utóbbi helyzete egy körívet követ állandó sebességgel. A tájolás a két pálya között lágy interpolációval keveredik. A robot lassulhat a pályán a körív követése előtt, hogy elkerülje a nagyon nagy gyorsulásokat (pl. ha a két pálya közötti szög közel van a 180 fokhoz).

24.10.3. Relatív útpont

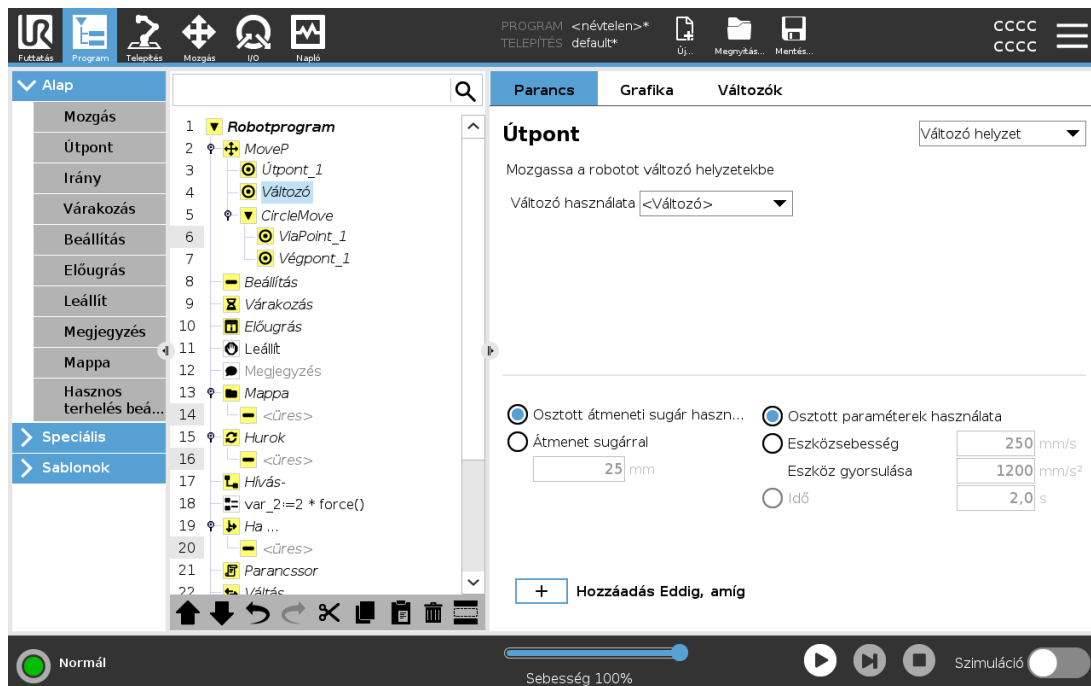


Olyan útpont, amelynek helyzetét a robotkar korábbi helyzetéhez képest adják meg, például „két centiméter balra”. A relatív helyzet a meghatározás szerint a különbség két adott helyzet között (balról jobbra).

Megjegyzés: ismételt relatív helyzetek kimozgathatják munkateréből a robotkart.

Az itteni távolság a kartéziánus távolság a TCP és a két helyzet között. A szög meghatározza, mennyire változik a TCP tájolása a két helyzet között. Pontosabban a forgási vektor hossza írja le a tájolás változását.

24.10.4. Változó útpont



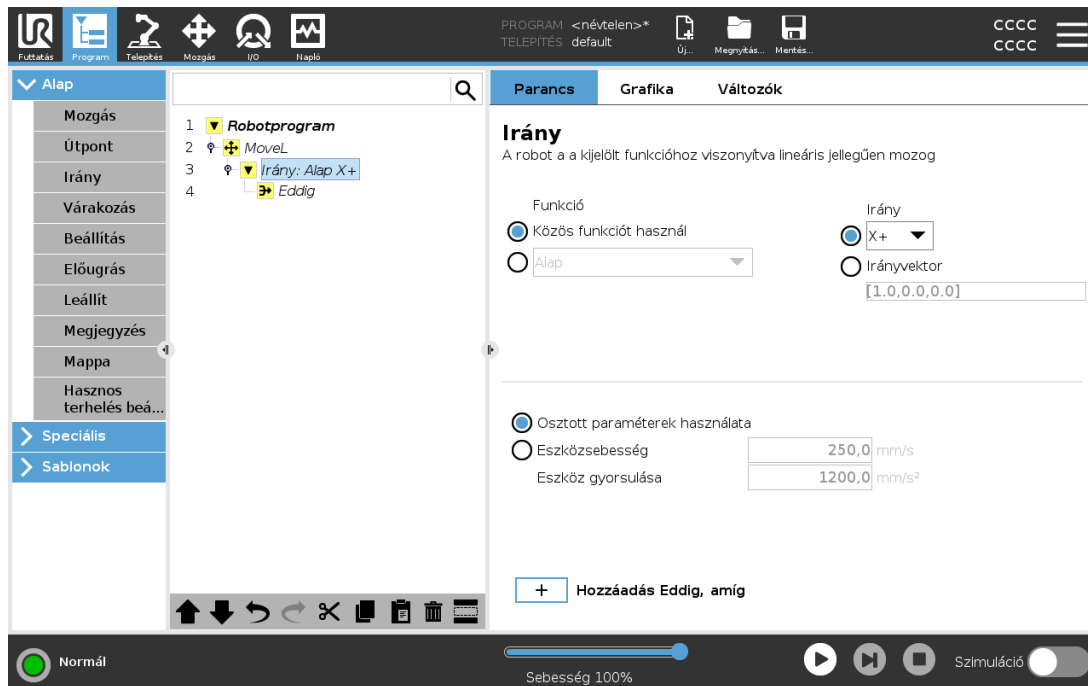
Olyan útpont, melynek helyzetét egy változó adja meg, ebben az esetben `calculated_pos`. A változónak *tartásnak* kell lennie, például `var=p[0.5,0.0,0.0,3.14,0.0,0.0]`. Az első három *x,y,z*, az utolsó három pedig *a forgásvektorként* megadott tájolás, amelyet a *rx,ry,rz* vektor ad meg. A tengely hossza a forgatandó szög radiánban, a vektor maga pedig megadja a tengelyt, amelyet forgatni szándékozik. A helyzet mindig egy referencia keret vagy koordináta rendszer vonatkozásában van megadva, melyet a kiválasztott funkció határoz meg. Ha egy átmenet sugarát egy rögzített útpontra állítják be, és az ezt megelőző és követő útpontok változók, vagy ha az átmenet sugara változó útpontra van beállítva, akkor az átmenet sugarát nem ellenőrzik átfedésre (lásd [Átmenet paraméterei 177](#)). Ha a program futásakor az átmenet sugara átfed egy pontot, a robot figyelmen kívül hagyja, és a következőhöz mozog.

Például a robot mozgatásához 20 mm a szerszám z tengelye mentén:

```
var_1=p[0,0,0.02,0,0,0]
Move1
Waypoint_1 (variable position):
Use variable=var_1, Feature=Tool
```

24.10.5. Irány

Az **Irány** program csomópont tulajdonság-tengelyekhez vagy TCP-khez viszonyított mozgást határoz meg. A robot az Irány program-csomópont által meghatározott pálya mentén mozog, amíg a mozgást egy **Eddig** feltétel le nem állítja.



Irány mozgás hozzáadása

1. Az Alap (Basic) menüben kattintson az **Irány** elemre egy egyenes vonalú mozgás hozzáadásához a programfáához.
2. Az Irány mezőben, a Jellemzők alatt határozza meg a lineáris mozgást.

Irány mozgás leállítása

1. Az Irány mezőben érintse meg az **Eddig hozzáadása** gombot, hogy leállítási kritériumokat határozzon meg és adjon hozzá a programfához.

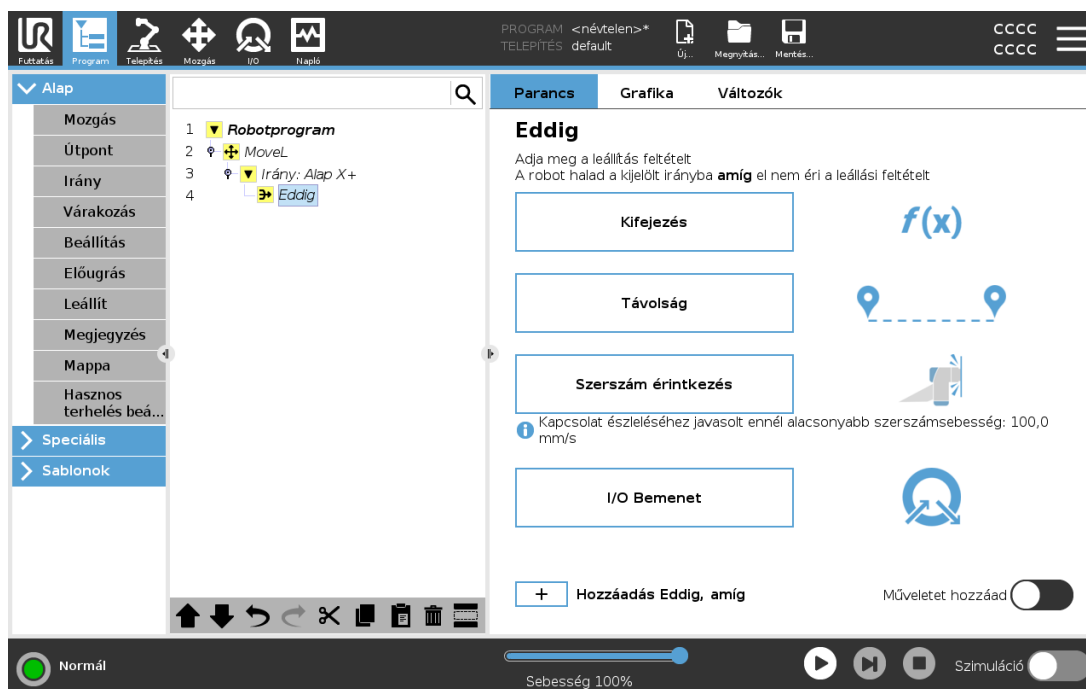
Hozzáadhat Irányvektor beállításokat a **Szerszám sebessége** és **Szerszám gyorsulása** elemekhez az egyenes vonalú mozgás vektorirányának meghatározása céljából, a speciális alkalmazásokhoz, úgymint:

- meghatározzanak lineáris mozgást többfüggvényes tengelyekhez képest
- kiszámítsák az irányt matematikai képletként

Az irányvektorok meghatároznak egy szokásos kód kifejezést, amelyet egy egységvektorra oldanak meg. Például a $[100,0,0]$ és $[1,0,0]$ irányvektorok ugyanolyan hatással vannak a robotra; a sebességcsúszkával mozogjon az x-tengely mentén egy kívánt sebességgel. Az irányvektorban a számok értéke csak egymáshoz képest rendelkezik jelentéssel.

24.10.6. Eddig

Az **Eddig** (Until) program csomópont leállási kritériumot határoz meg egy mozgáshoz. A robot egy út mentén mozog, és amikor érintkezőt észlel, megáll. A programfában az Irány csomópontok és az Útpont csomópontok alatt hozzáadhat Eddig csomópontokat. Több megállási kritériumot is hozzáadhat egyetlen mozgáshoz. A mozgás akkor áll le, amikor az első **Eddig** feltétel teljesül.



Az **Eddig** mezőben meghatározhatja az alábbi leállási kritériumokat:

- **Távolság:** Ezt a csomópontot használhatja egy Irány mozgás leállítására, amikor a robot megtett egy bizonyos távolságot. A sebesség csökken, hogy a robot pontosan annál a távolságnál álljon meg.
- **Szerszám érintkezése** (lásd [24.10.7. Eddig-szerszám érintkezés below](#)). Ezt a csomópontot használhatja egy mozgás leállítására, amikor a robot szerszáma érintkezést észlel.
- **Kifejezés:** Ezt a csomópontot használhatja a mozgás leállítására egy egyedi programozási kifejezésre. I/O-kat, változókat vagy szkript funkciókat használhat a megállási feltétel meghatározására.
- **I/O bemenet** Használhatja ezt a csomópontot egy I/O bemeneten egy jelvezérelt mozgást leállítására.

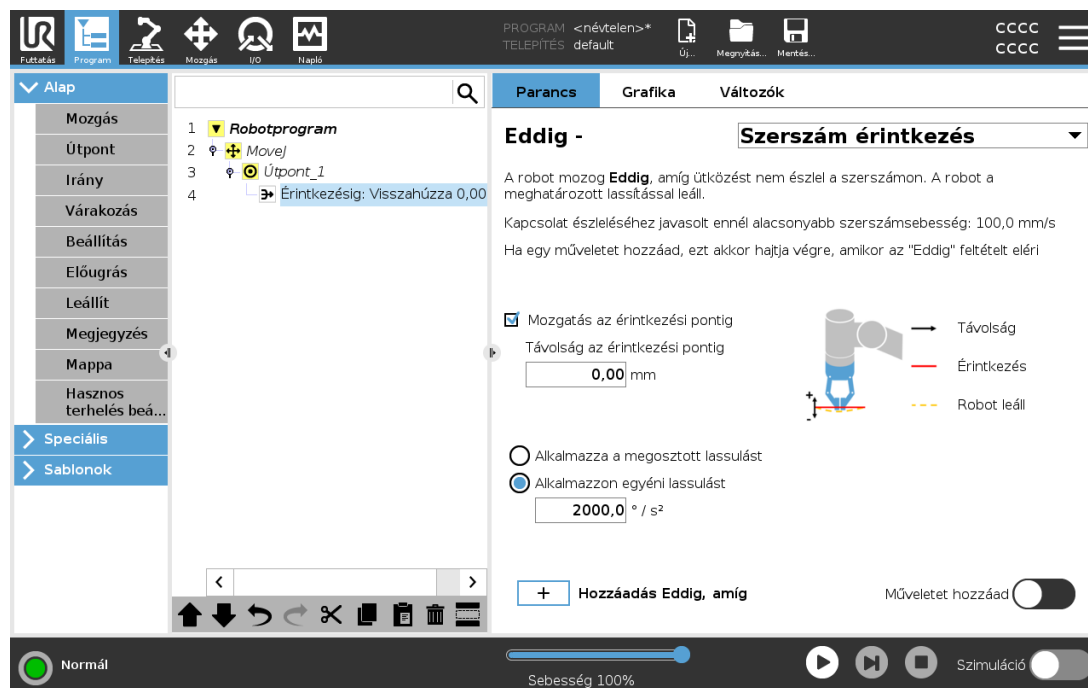
24.10.7. Eddig-szerszám érintkezés

A **Szerszám érintkezéséig** program-csomópont lehetővé teszi a robot mozgásának leállítását, amikor leállítja az érintkezést a szerszámmal. Meghatározhatja a leállítás lassulását és a szerszám visszahúzását.



VIGYÁZAT

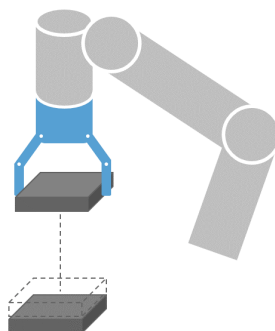
A mozgás alapértelmezett sebessége túl nagy az érintkezés észleléséhez. A mozgás gyorsabb sebessége elindít és védekező leállást, mielőtt a szerszámérintkezés feltétele érvénybe lép. A Védekező leállás elindításának elkerülés érdekében lassítsa a mozgás sebességét. Például: 100m/s.



MEGJEGYZÉS

Az Eddig-szerszám érintkezés esetleg nem működik, ha a felszerelt szerszám rezeg. Például: egy beépített pumpás vákuumfogó gyors rezgéseket indíthat.

Használhatja az Eddig-szerszám érintkezés csomópontot olyan alkalmazásokhoz, mint a Halmazás/Lehalmazás, ahol az Eddig-szerszám érintkezés meghatározza a halmazott tárgyak magasságát.



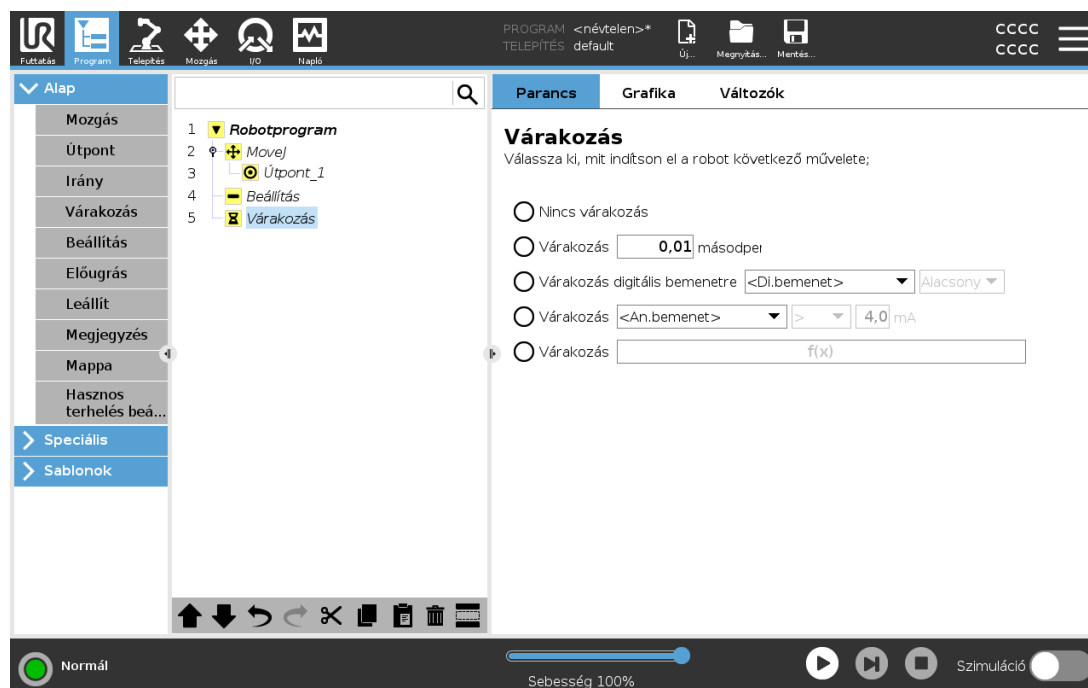
Visszahúzás az érintkezéshez

Használja a **Visszahúzás az érintkezésig** beállítást, hogy a robot visszatérjen az érintkezés kezdőpontjához. További fordított mozgást állíthat be, hogy a robot érintkezésmentesen vagy afelé mozogjon. Ez hasznos, ha van olyan fogója, amelynek a mozgásához szabad hely szükséges, vagy ha fogó művelet szükséges.

Művelet

Egy **Művelethozzáadásával** egy program-csomópontot adhat hozzá, ha egy konkrét **Amíg** feltétel teljesül. Például az Eddig-szerszám érintkezés egy fogószerszám fogó műveletét lekötheti. Ha nincs **Művelet** meghatározva, akkor a program végrehajtása a Programfa következő program-csomópontján folytatódik.

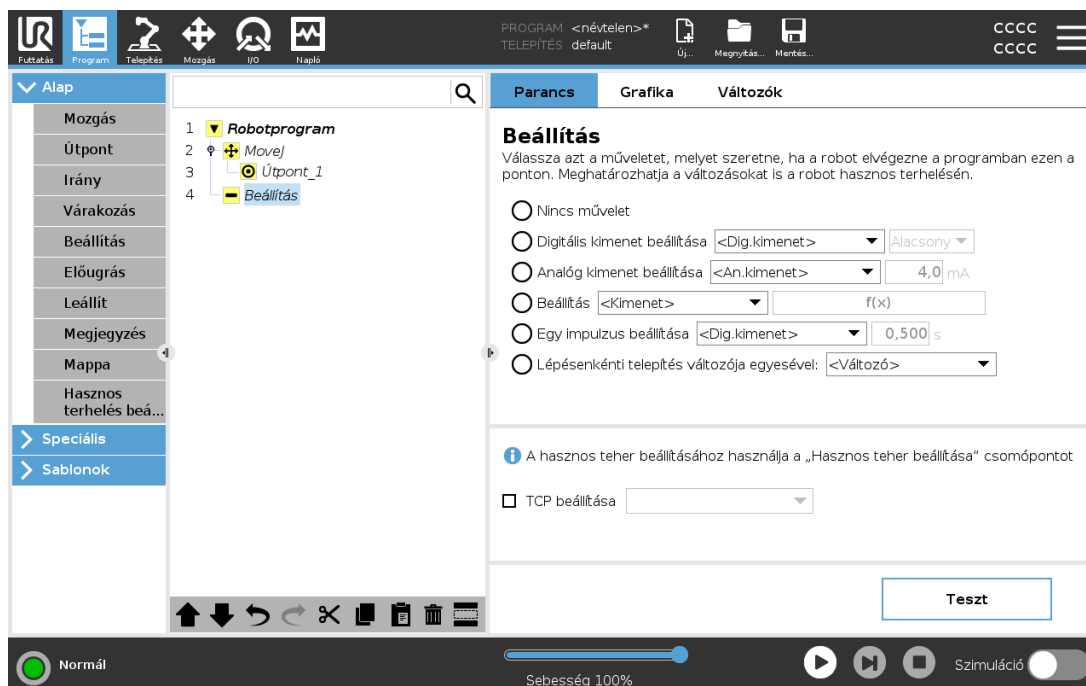
24.10.8. Várakozás



A **Várakozás** egy megadott időtartamra szünetelteti az I/O jelet vagy kifejezést. Ha a **Nincs várakozás** elemet választja, akkor semmi sem történik.

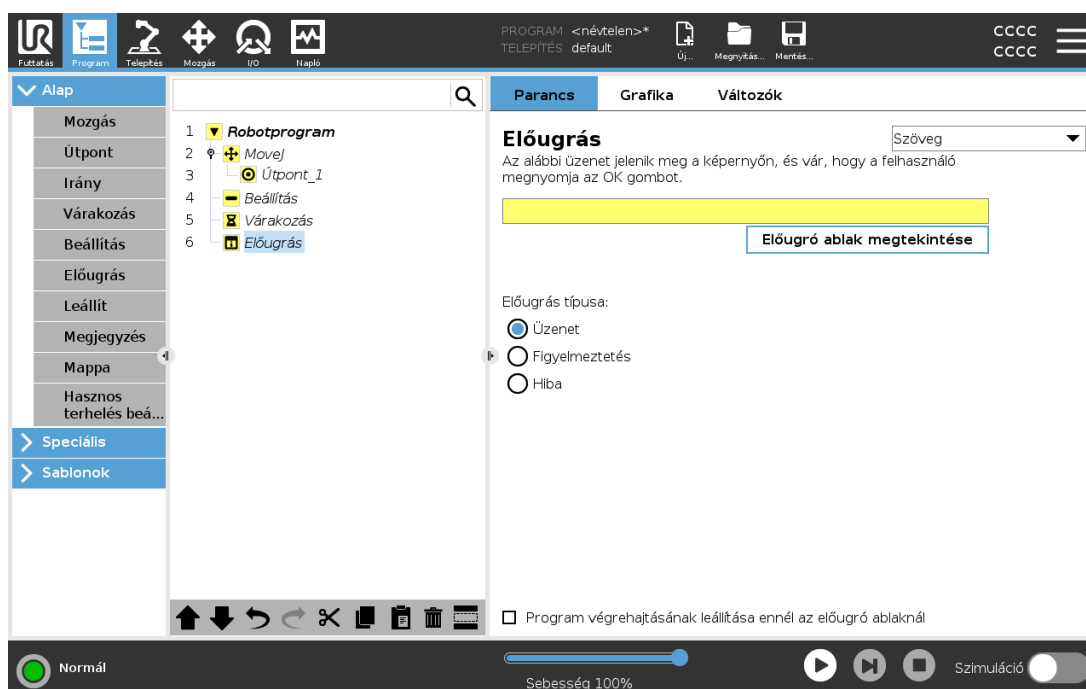
Ha a szerszámkommunikációs interfészt TCI engedélyezzük, a szerszám analóg bemenete nem érhető el **Várj** kiválasztása és kifejezések számára.

24.10.9. Beállítás



Ha egy adott mozgáshoz tartozó aktív TCP ismert a program írásakor, a bal oldalon az oldalsó menüben lévő **Mozgatás** gombra koppintva választhat TCP-t (lásd: [24.10.1. Mozgás 172](#)). További tájékoztatást is találhat a nevesített TCP-k konfigurálásával kapcsolatban (lásd itt: [25.2. TCP konfigurálás 225](#)).

24.10.10. Előugrás



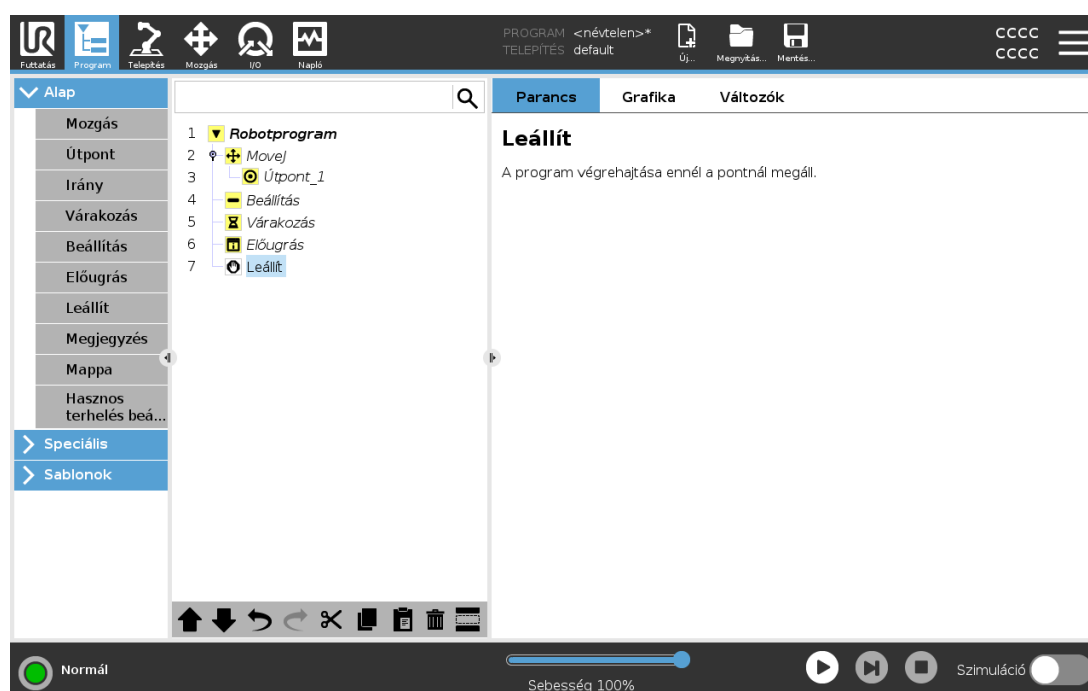
Az előugró egy üzenet, amely akkor jelenik meg a képernyőn, amikor a program eléri a programfán az előugró csomópontot. A Parancs fül alatt koppintson az üres mezőre, és a képernyőn megjelenő billentyűzet segítségével hozzon létre szöveges tartalmat a felugró üzenethez. Az üzenetek legfeljebb 255 karakterre korlátozottak.

Kiválaszthatja a **Szöveg** legördülő menüt, ha azt szeretné, hogy a felugró üzenetben szöveg helyett egy változó jelenjen meg.

Kiválaszthatja a **Program végrehajtásának leállítása ennél a felugró ablaknál** lehetőséget, hogy a program a felugró ablak megjelenésekor leálljon.

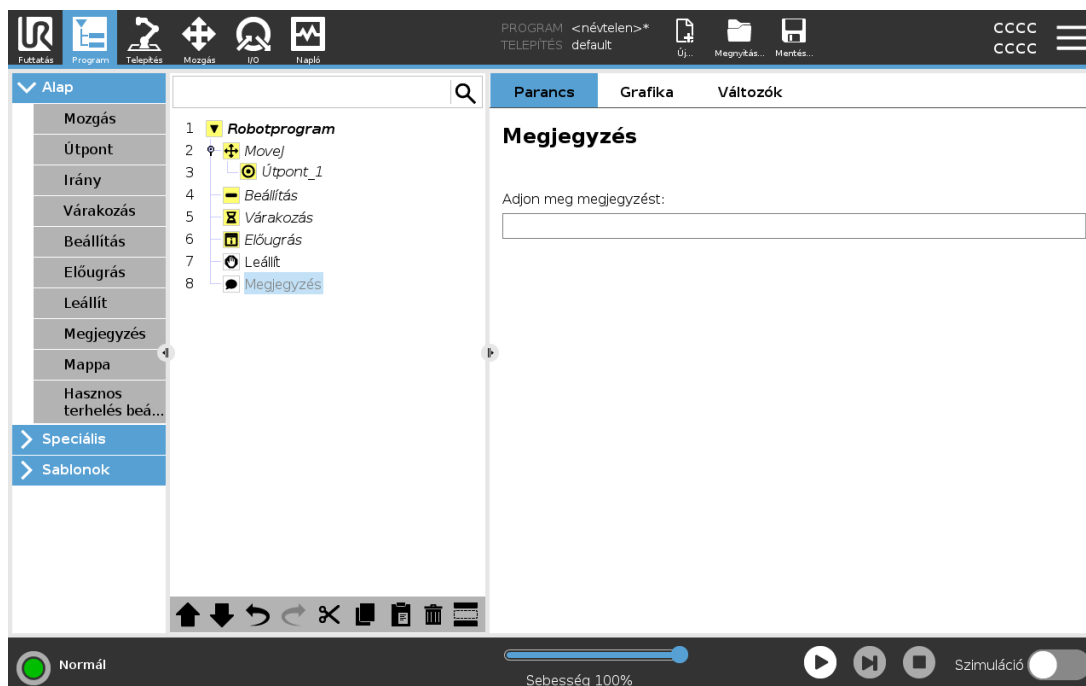
A program végrehajtása során, amikor megjelenik a felugró üzenet, a program folytatásához koppintson az **OK** gombra a felugró párbeszédpanelen.

24.10.11. Leállít



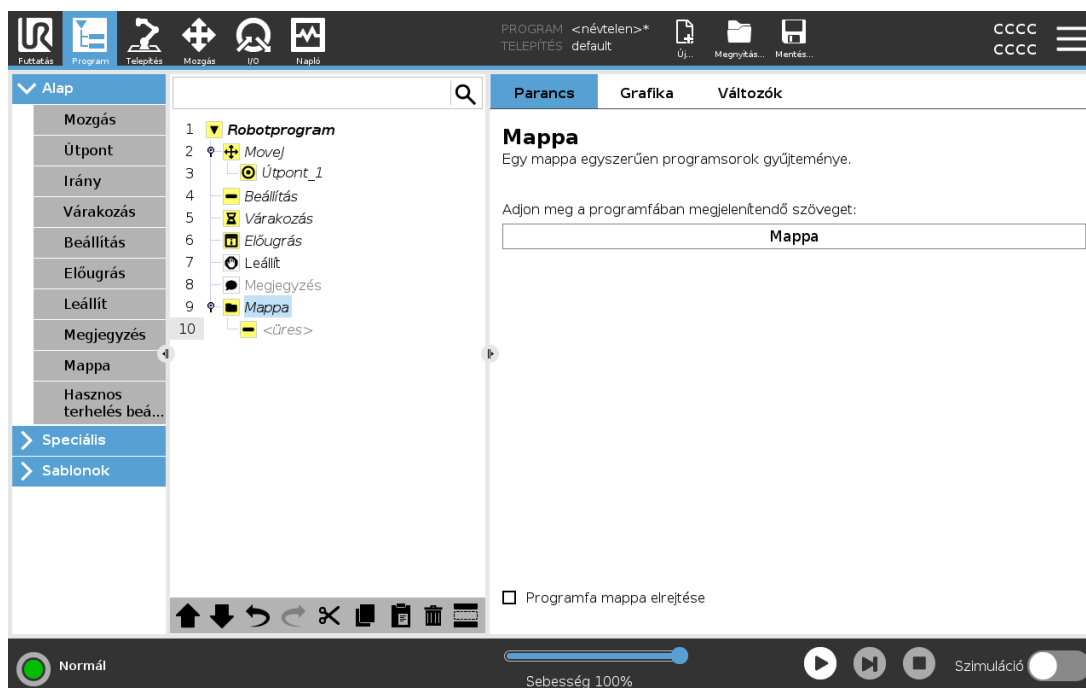
A program végrehajtása ennél a pontnál megáll.

24.10.12. Megjegyzés



Lehetőséget ad a programozónak, hogy szövegvonalat adjon a programhoz. Ez a szövegvonál nem csinál semmit a program végrehajtása alatt.

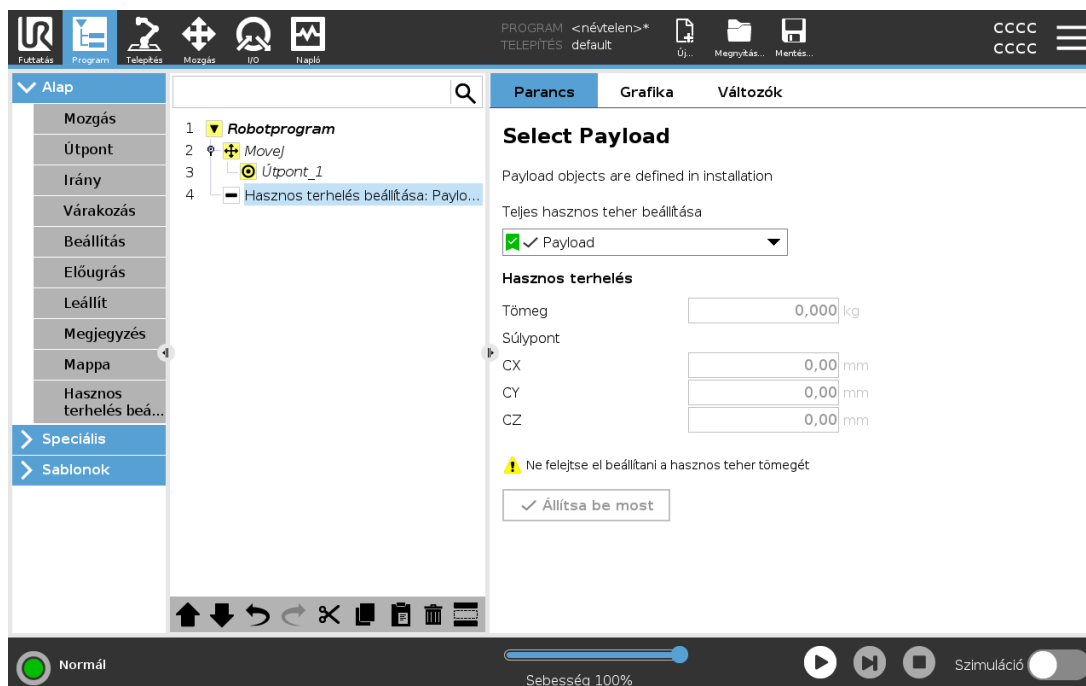
24.10.13. Mappa



A **Mappa** parancs egy program bizonyos részeinek rendezésére és címkézésére, a programfa takarítására és a program olvashatóságának és navigálhatóságának megkönnyítésére szolgál.

A **Mappa** nincs hatással a programra és annak végrehajtására.

24.10.14. Hasznos terhelés beállítása



A **Hasznos teher beállítása** paranccsal állíthatja be a robotkar hasznos terhelését. Beállíthatja a hasznos terhelési súlyt, hogy megakadályozza, hogy a robot védő leállítást indítson el, amikor az eszköznél a súly eltér a várt hasznos terheléstől.



ÉSZREVÉTEL

A hasznos teher helyes beállítása biztosítja az optimális mozgási teljesítményt és elkerüli a védelmi leállításokat.

- Állítsa be a hasznos terhet, amikor tárgyakat vesz fel és helyez el egy megfogóval.

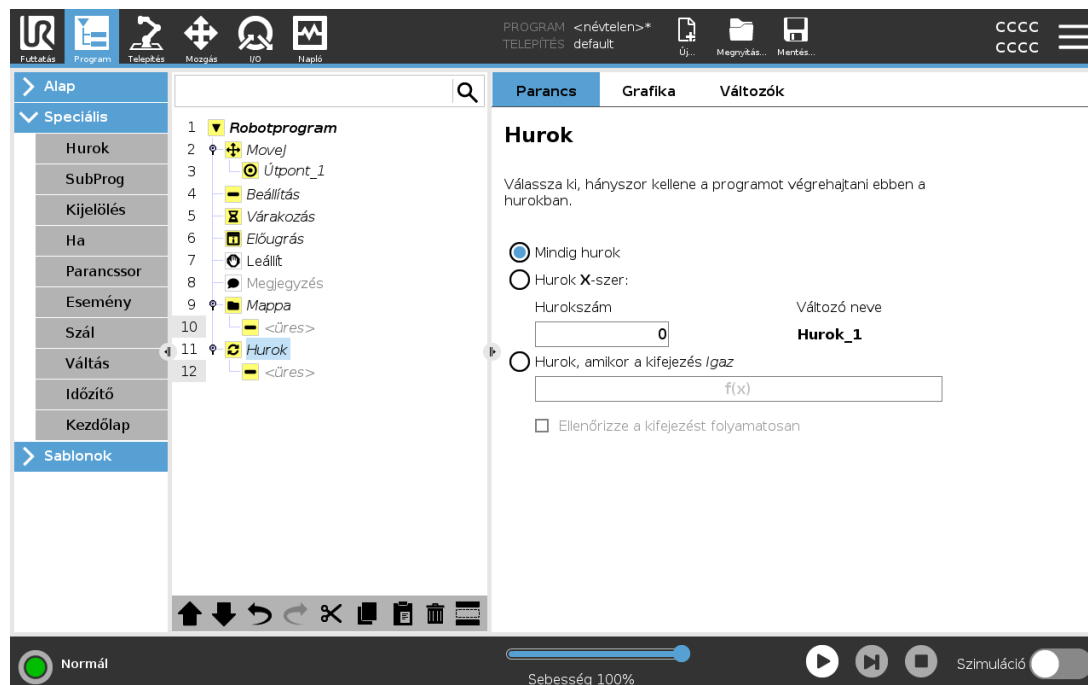
A Hasznos teher beállítása parancs alkalmazásával a következőket teheti meg:

- Használja a legördülő menüt a **Hasznos teher kiválasztása** alatt, hogy kiválasszon egyet a telepítésben már konfigurált hasznos terhelések közül.
- Vagy használja a legördülő menüt egy új hasznos teher konfigurálásához az **Egyedi hasznos teher** kiválasztásával, valamint a tömeg- és CoG (súlypont) mezők kitöltésével.

Használhatja az **Aktív beállítása** gombot is a csomópont értékeinek aktív hasznos terhelésként történő beállításához.

24.11. Haladó program csomópontok

24.11.1. Hurok

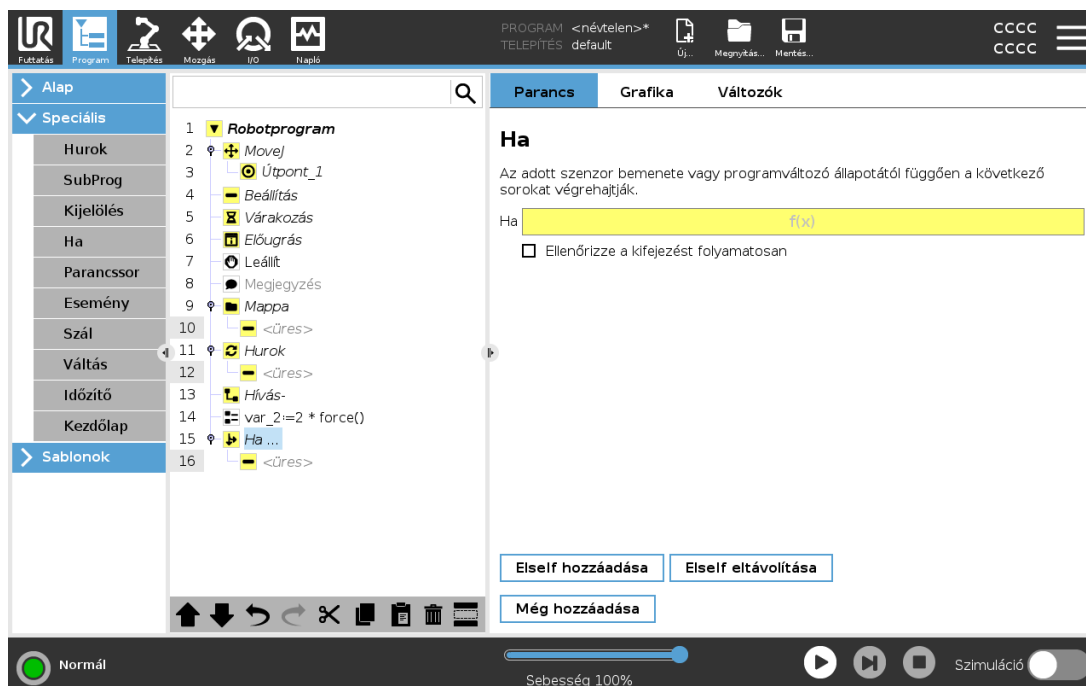


Hurkolja a háttér programparancsokat. A kiválasztástól függően a háttér programparancsok vagy végtelenül hurkoltak, bizonyos számszor vagy amint az adott körülmény valós. Amikor megadott alkalommal hajt végre egy ciklust, egy erre a célra szolgáló hurokváltozó (a fenti képernyőképen `loop_1`) jön létre, amely a hurkon belüli a kifejezésben használható. A hurokváltozó 0 értéktől $N - 1$ értékig számol.

Amikor a hurokban egy kifejezést végfeltételként használunk, a PolyScope felajánlja a kifejezés folyamatos kiértékelésének lehetőségét, így a „hurok” nem csak minden egyes iteráció után, hanem bármikor megszakítható a végrehajtása során.

24.11.2. Ha

Az **If** és **If...Else** utasítások az érzékelő bemenetek vagy változó értékek alapján módosítják a robot viselkedését.



Válasszon olyan feltételeket a kifejezés-szerkesztőben, amelyek kifejezéseket alkotnak az **If** utasítás alkalmazásával. Ha egy feltételt igaznak értékel a rendszer, akkor az ezen **If** parancson belüli utasításokat végrehajtja. Egy **If** utasításhoz csak egy **Else** utasítás tartozhat. Használja az **Add Elseif** gombot az Elseif kifejezések hozzáadásához és eltávolításához.

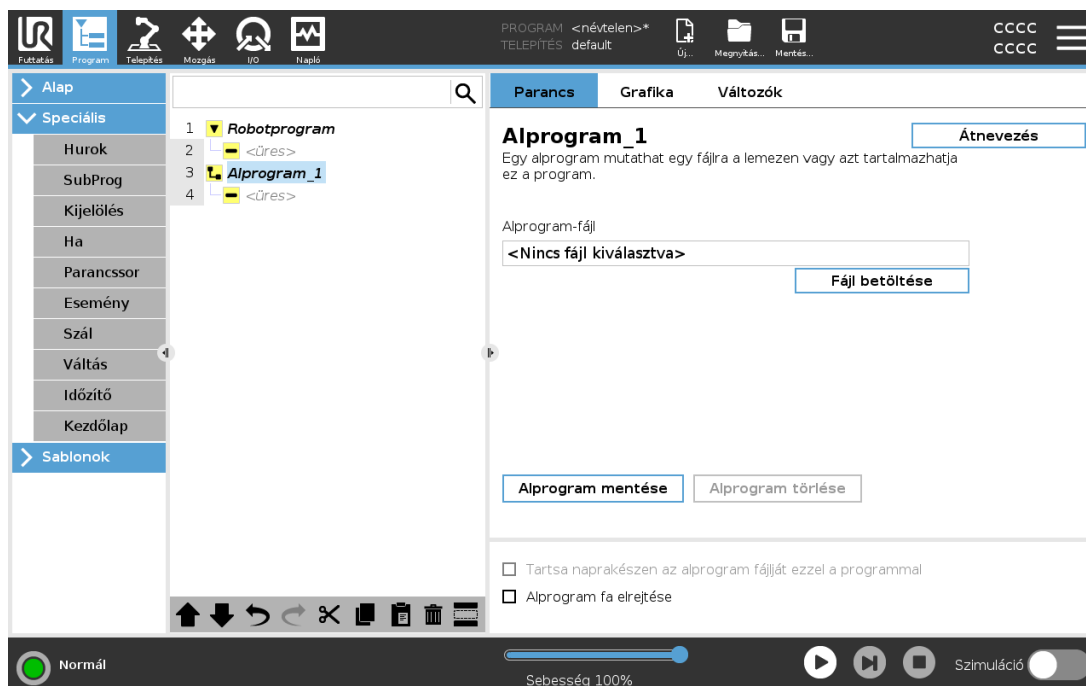
Válassza a **Check Expression Continuously** lehetőséget, hogy az **If**, **Elseif** és **Loop** utasításokat a rendszer kiértékelje, miközben a köztes sorokat végrehajtja. Ha egy **If** utasításon belül egy kifejezést hamisnak értékel a rendszer, a **Elseif** vagy **Else** utasításokat követi.



MEGJEGYZÉS

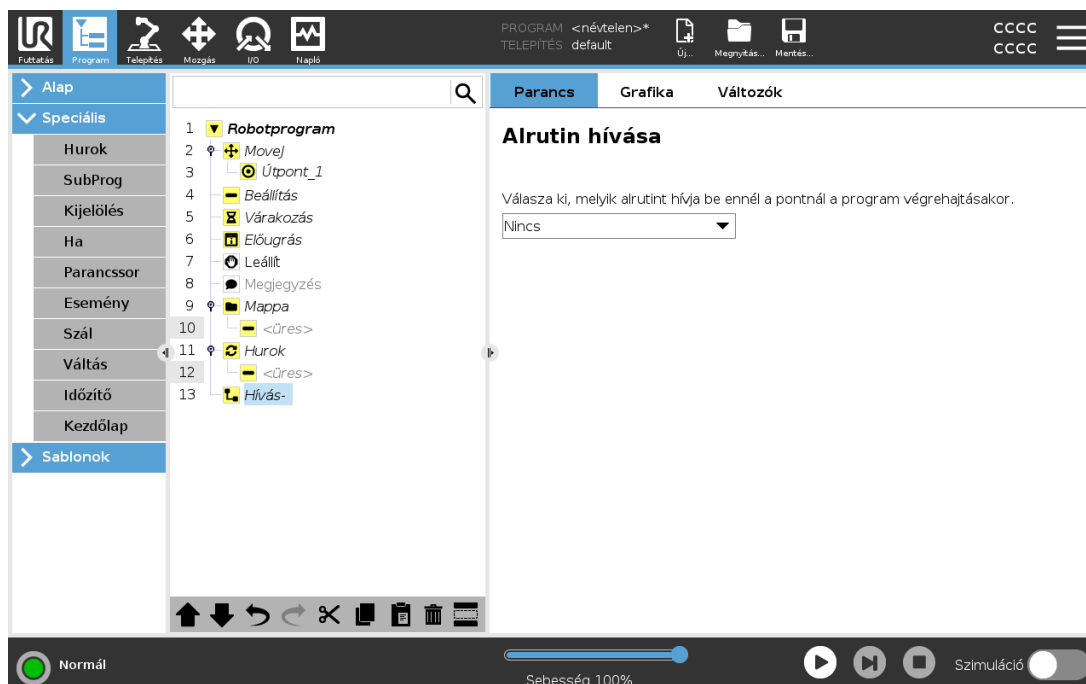
Ha vannak útpontok egy Ha kifejezésen belül vagy egy Hurok kifejezésen belül a Kifejezés folyamatos ellenőrzése opcióval, hozzáadhat egy stopj() vagy egy stopl() parancsot a kifejezés után, hogy finoman lassítsa a robotkart. Ez egyaránt érvényes a Ha és Hurok parancsokra (lásd [24.11.1. Hurok on the previous page](#) szakasz).

24.11.3. Alprogram



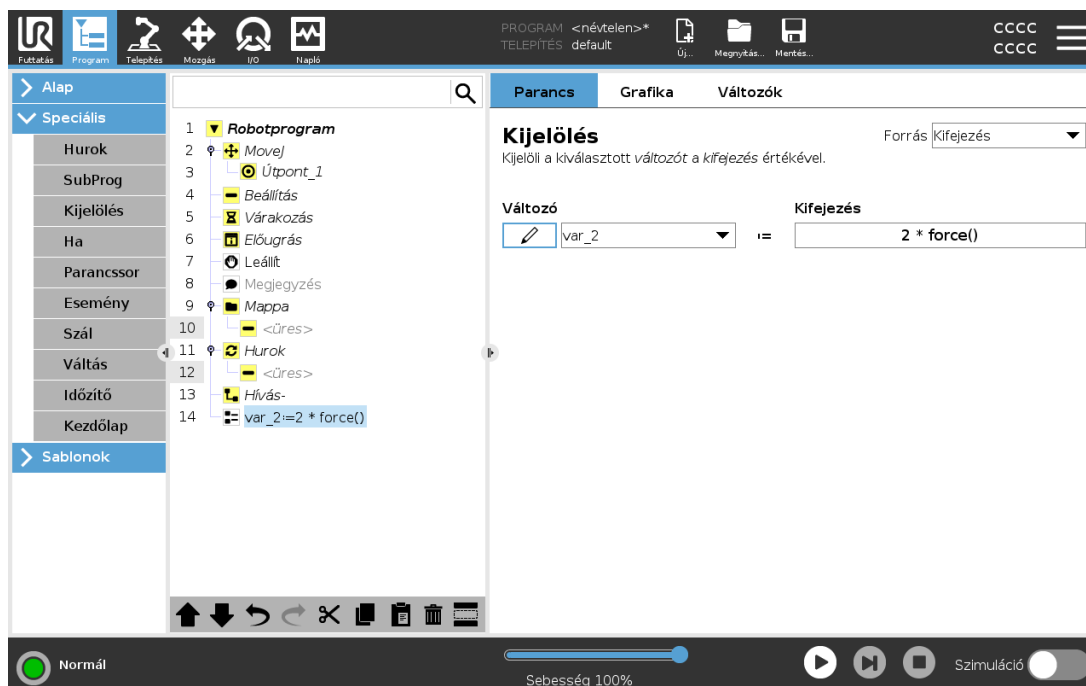
Egy alprogramba helyezhetünk olyan programrészeket, amelyekre több helyen van szükség. Az alprogram lehet egy különálló fájl a lemezen, és lehet rejtett fájl, hogy megvédjük az alprogramot a véletlen változtatások ellen.

Alrutin hívása



Egy szubrutin-hívás lefuttatja az alprogram programsorait, majd visszatér a következő sorra.

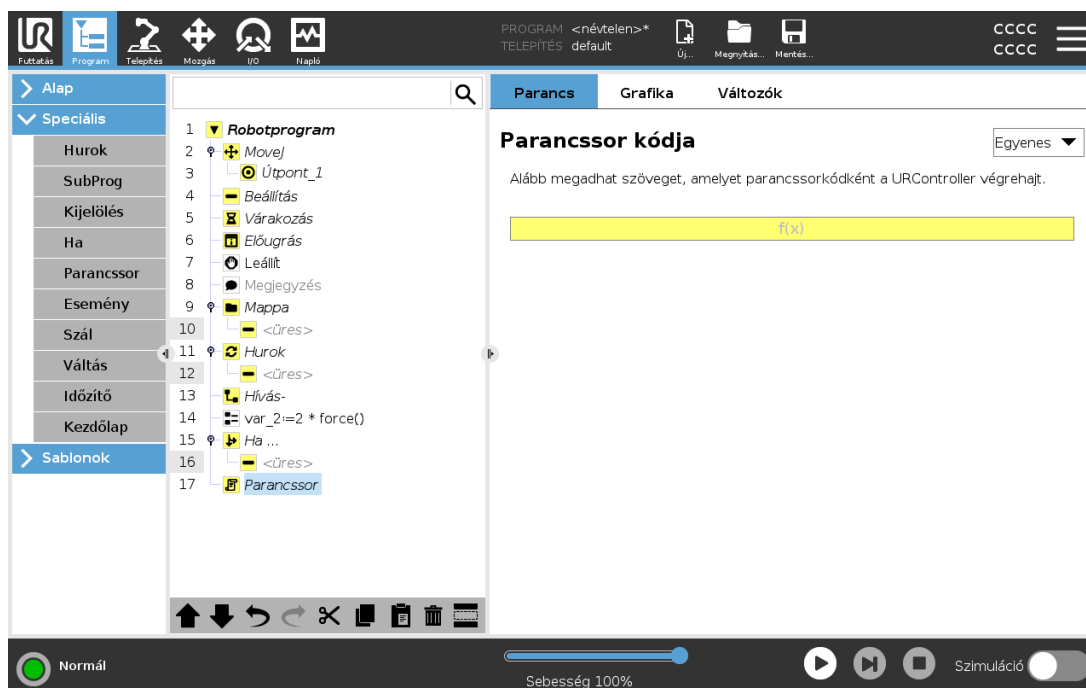
24.11.4. Kijelölés



Értékeket rendel változókhoz. A változó értéke a Kifejezés-szerkesztőben létrehozott kifejezések eredménye lehet (lásd [24.3. Kifejezőszerkesztő](#) 165 szakasz).

Ezenkívül kérheti a változó értékét egy kezelőtől is. Ha kezelőtől kér értéket, megjeleníthető egy kezelői üzenet a bemeneti adat érvényesítéséhez gyakori változótipusok ellenében.

24.11.5. Parancssor



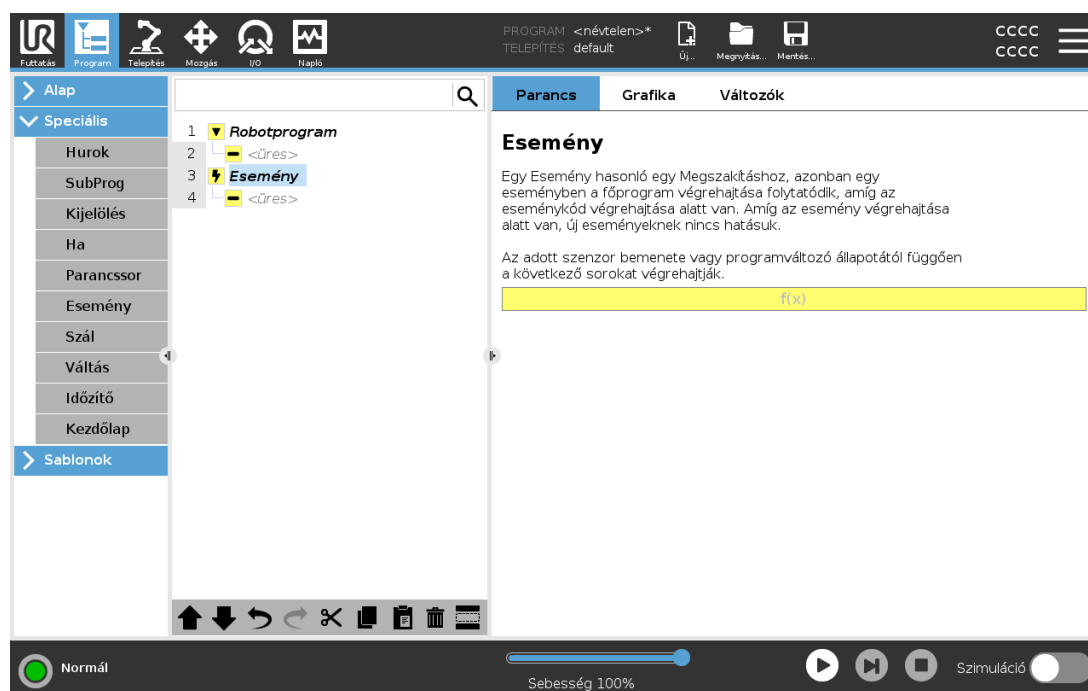
A Parancs alatti legördülő lista a következő lehetőségeket kínálja:

- A **Sor** elem arra szolgál, hogy egyetlen sornyi URscript programkódot írjunk az Expression Editor segítségével [24.3. Kifejezőszerkesztő 165](#))
- A **Fájl** elem arra szolgál, hogy URscript parancsfájlokat írjunk, szerkesszünk vagy betöltsünk.

Az URscript parancsfájlok írására vonatkozó utasításokat a Parancsfájl (Script) kézikönyvben talál a támogatási webhelyen (<http://www.universal-robots.com/support>).

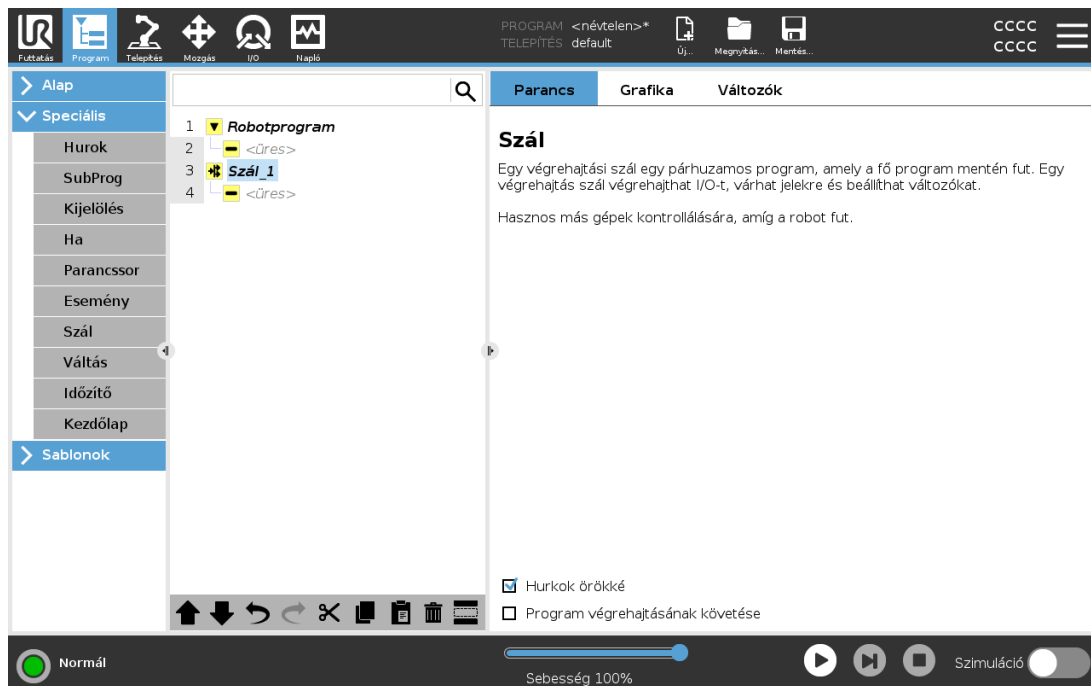
A URScript fájlban megadott függvények és változók használatra elérhetők a programban a PolyScope-ban.

24.11.6. Esemény



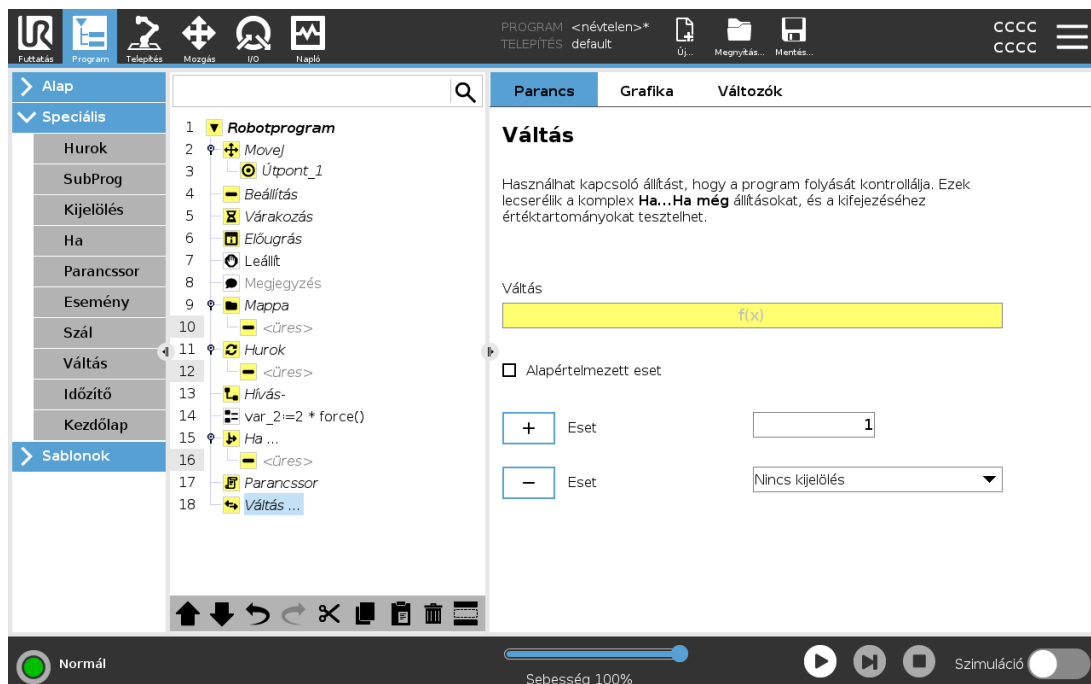
Esemény használható egy bemeneti jel figyelésére, és néhány művelet elvégzésére vagy változó beállítására, amikor a bemeneti jel magas. Például abban az esetben, amikor egy kimeneti jel magas lesz, az esemény program várhat 200 ms-ig, majd visszaáll ismét alacsonyra. Ez a fő programkódot sokkal egyszerűbbé teheti abban az esetben, amikor egy külső gép elindítása emelkedő oldalon történik, és nem magas bemeneti szinten. Az események ellenőrzésére minden vezérlési ciklusban egyszer kerül sor (2 ms) .

24.11.7. Szál



A végrehajtási szál a robot programmal párhuzamos folyamat. Egy végrehajtási szál egy külső gép kontrollálására használható a robotkartól függetlenül. Egy végrehajtási szál kommunikál a robot programjával változókkal és kimeneti jelekkel.

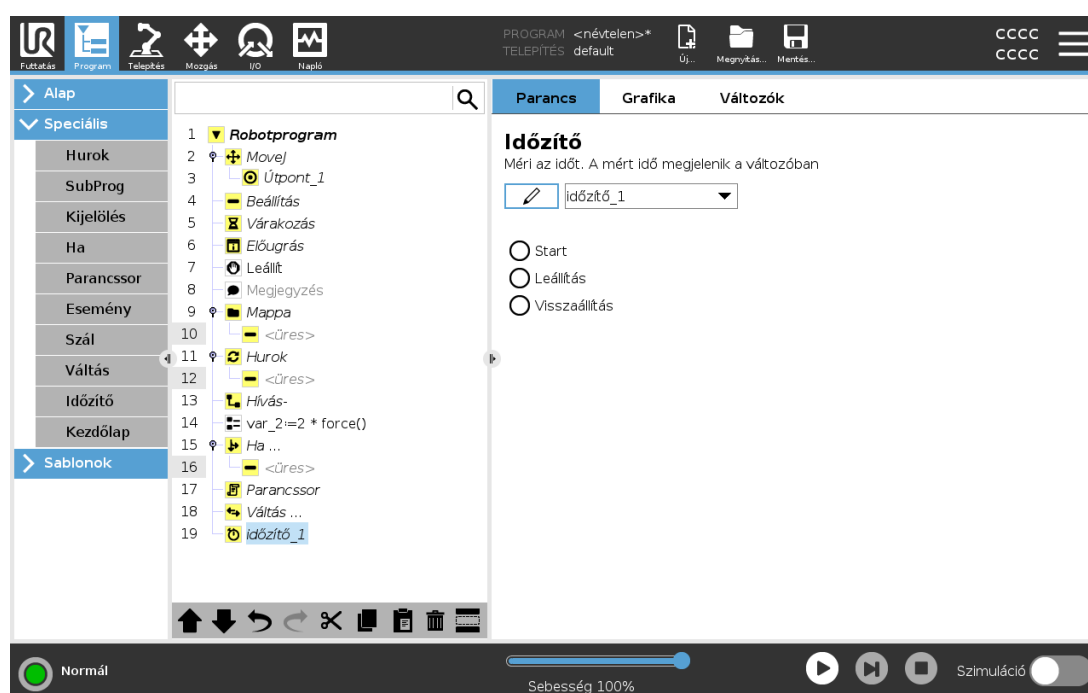
24.11.8. Váltás



A **Kapcsoló eset** konstrukció hatására a robot viselkedése az érzékelő bemenő jelek vagy változó értékek alapján módosulhat. Írja le a **Kifejezésszerkesztő** segítségével az alapfeltételt, és határozza meg azokat az eseteket, amelyeknél a robotnak tovább kell lépnie ezen **Switch** alparancsaihoz. Ha a feltételt úgy értékeli a rendszer, hogy egyezik egy esettel, az **Case** elemen belüli sorokat hajtja végre. Ha megadott egy **Default Case** elemet, csak akkor hajtja végre a sorokat, ha nincs több egyező eset.

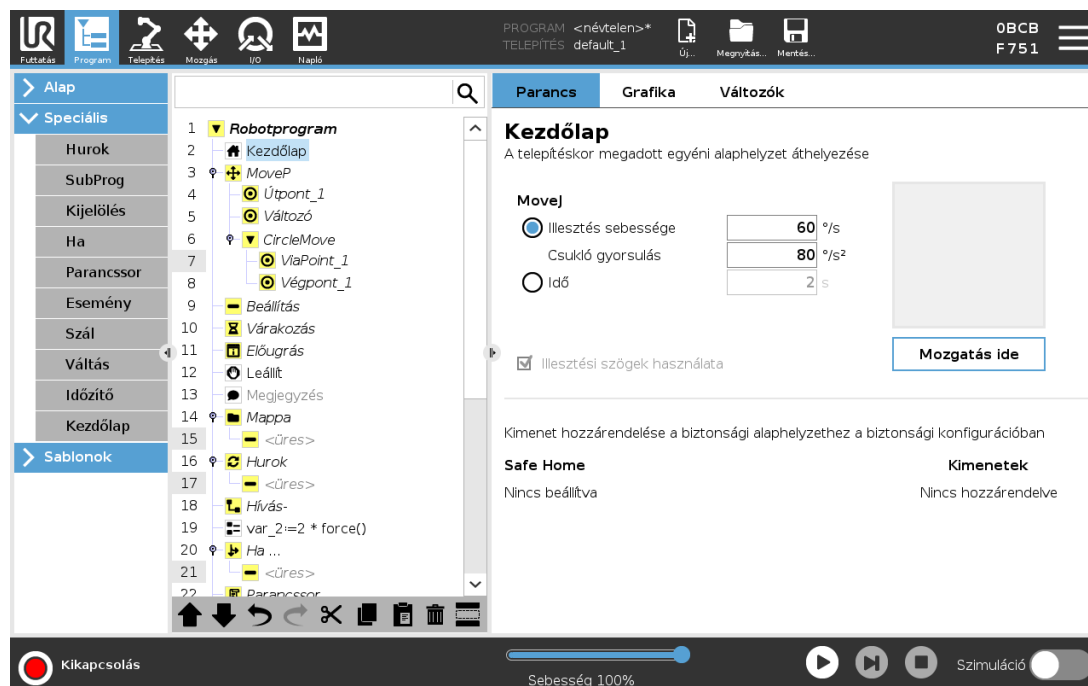
Minden **Switch** elemhez több **Cases** és egy **Default Case** tartozhat. A(z) **Switches** elemhez bármennyi megadott **Case** értékből csak egy példány tartozhat. **Cases** a képernyőn található gombokkal adható hozzá. Egy **Case** parancsot eltávolíthat az adott kapcsolóhoz tartozó képernyőről.

24.11.9. Időzítő



Egy **Időzítő** méri annak az időnek a hosszát, amelyik a program specifikus részének futása alatt telik el. Egy programváltozó tartalmazza az időzítő indítása óta eltelt időt, és ez látható a **Változók** fülön és a **Futtatás** fülön.

24.11.10. Kezdőlap



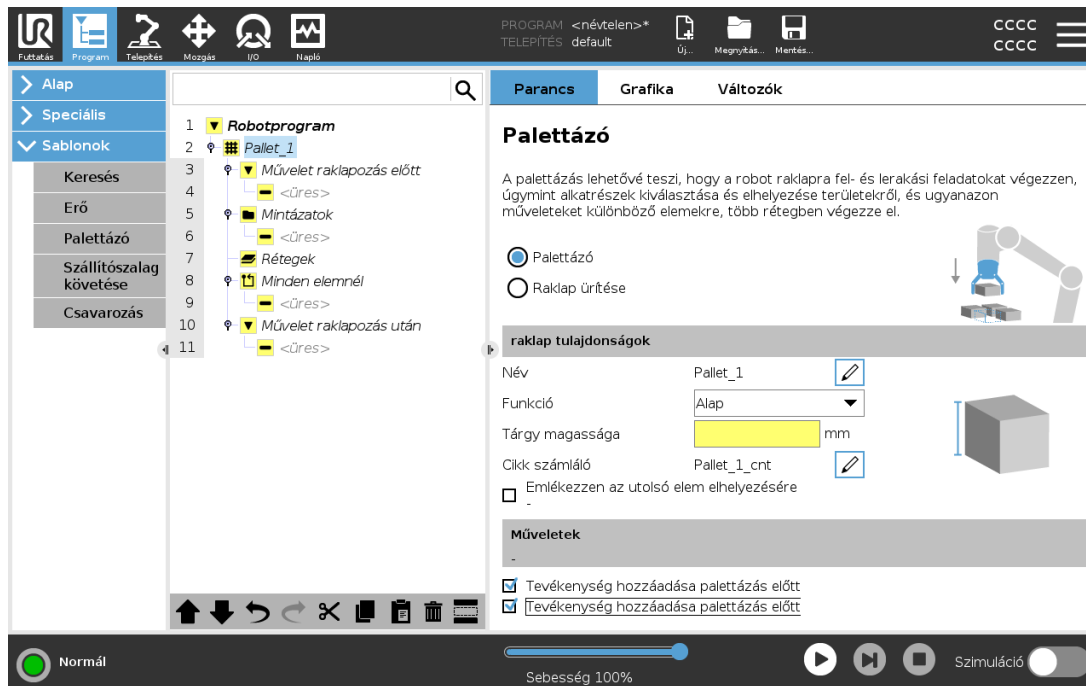
A Kezdőlap csomópont illesztési szöveget használ a robot előre meghatározott Kezdőhelyzetbe mozgatásához. Biztonságos kezdőhelyzetként van meghatározva, a Kezdőlap csomópont Kezdőlap (Biztonság) pontként jelenik meg a Programfán. Ha a Kezdőhelyzet a Biztonsággal szinkronizálva kívül esik azon, akkor a csomópont nincs meghatározva.

24.12. Sablonok

24.12.1. Palettázó

A raklapozás egy sablon, hogy könnyen programozzák a raklapozási és raklapról lepakolási feladatokat, az alkatrészek felszedését és lerakását (azaz a tálcákról, szerelvényekről stb.), és elvégeztessék a robottal az ismételhető műveleteket különböző tételekre több rétegben, különböző mintázattal. Létrehozhat különböző mintázatokat, és alkalmazhatja azokat adott rétegeken. Elválasztót is elhelyezhet minden réteg között (lásd [Elválasztó hozzáadása a rétegek közé a Raklapozás sorrendben 201](#)). Továbbá használhatja a Raklap tulajdonságai közül a Jellemzőket, hogy könnyen beállítsa a raklap helyét. Többet tudhat meg a Funkcióról itt: [25.17. Funkciók 243](#). Kövesse alább a **Raklapozási program létrehozása** fejezetet a Raklapozás sablon használatához.

Raklapozási program létrehozása



1. Döntse el, hogy szeretne-e egy Funkciót betanítani (lásd: [25.17. Funkciók 243](#)), vagy egy Bázist használni referencia síkként.
2. A **Program** fülön, a **Sablonok** alatt kattintson a **Raklapozás** elemre.
3. A Raklapozás képernyőn válasszon egyet az alábbi műveletek közül, a kívánt művelettől függően.
 1. Válassza a **Raklapozás** elemet a munkadarabok raklapra rendezéshez.
 2. Válassza a **Raklap kirakása** elemet a munkadarabok kirakásához a raklapról.
4. A **Raklap tulajdonságai** elem alatt adja meg programjához a következőket: Név, Funkció (lásd 1. lépés), Tárgy magassága és Tételszámláló neve. Jelölje be az **Utolsó tétel helyének megjegyzése** jelölőnégyzetet, ha azt akarja, hogy a robot annál a tételnél kezdje újra, amelyet a leállításkor kezelt.
5. A Raklapozás képernyőn, a **Műveletek** alatt adjon hozzá további, a raklapozási szekvencia előtt vagy után elvégzendő műveleteket az alábbiak kiválasztásával:
 1. **Művelet hozzáadása raklapozás előtt:** Ezeket a műveleteket a raklapozás megkezdése előtt hajtják végre.
 2. **Művelet hozzáadása raklapozás után:** Ezeket a műveleteket a raklapozás megkezdése után hajtják végre.
6. A Programfán érintse meg a **Mintázat** csomópontot, hogy mintázatokat rendeljen hozzá rétegeihez. A következő típusú mintákat hozhatja létre: vonal, rács vagy szabálytalan (lásd az alábbi ábrát). Ezen a képernyőn kiválaszthatja, hogy szeretne-e elválasztót elhelyezni a rétegek között (lásd: [Elválasztó hozzáadása a rétegek közé a Raklapozás sorrendben 201](#)).

7. Érintse meg a mintázat csomóponto(ka)t a programfán, hogy megtanítsa a robotnak a rétegspecifikus pozíciókat (pl. kezdő-/befejező pontok, rácssarkok és/vagy tételek száma). A betanítási utasításokat lásd itt: [24.10.1. Mozgás 172](#). Az összes pozíciót a raklap aljánál kell tanítani. Mintázat másolásához érintse meg a **Mintázat másolása** gombot a másolandó Mintázat csomópont képernyőn.

	Sor A pozíciók betanításához válassza ki az egyes tételeket a programfában: • StartItem1 • EndItem1 Szúrja be a tételek számát a szekvenciájába a képernyő alján található Tételek szövegdoboz segítségével.
	Rács A pozíciók betanításához válassza ki az egyes tételeket a programfában: • CornerItem1 • CornerItem2 • CornerItem3 • CornerItem4 Illessze be a sorok és oszlopok számát a megfelelő szövegdobozba, hogy beállítsa a mintázat méreteit.
	Szabálytalan A pozíciók betanításához válassza ki az egyes tételeket a programfában: • Item1 • Item2 • Item3 Érintse meg a Tétel hozzáadása elemet egy új tétel hozzáadásához és azonosításához a szekvenciában.

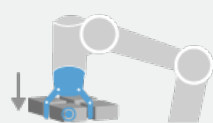
8. A Programfán érintse meg a **Rétegek** csomópontot a rétegek konfigurálásához raklapozási szekvenciájában. Használja a **Mintázat kiválasztása** legördülő menüt a mintázat kiválasztásához mindegyik réteghez. Koppintson a **Réteg hozzáadása** gombra további rétegek hozzáadásához a programjában. A rétegeket megfelelő sorrendben kell hozzáadni, mivel azok később nem rendezhetők át.
9. A programfán koppintson a **Mindegyik tételnél** csomópontra. Válassza az alapértelmezett opció használatához a (A) Minden tételnél varázsló vagy (B) Manuális konfigurálás minden tételnél lehetőséget. Az adott opciókhoz tartozó utasítások alább találhatók.

(A) Minden tételnél varázsló

A Minden tételnél varázsló segít meghatározni az adott tételnél egy raklapon elvégzendő műveleteket, például a referenciapontot, a Megközelítési útpontot, a ToolActionPoint útpontot és a Kilépési útpontot (melyek az alábbi táblázatban kerülnek leírásra). Az egyes elemek megközelítési

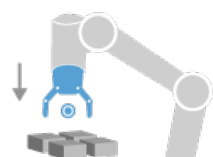
és kilépési útpontjai megőrzik azonos tájolásukat és irányukat attól függetlenül, hogy az elemek tájolása eltérő lehet.

1. Koppintson a **Minden tételnél** csomópontra a programfán.
2. A Minden tételnél képernyőn koppintson a **Következő**elemre.
3. Koppintson a **Mozgatás ide** gombra. Ezután tartsa lenyomva az **Auto** gombot, vagy használja a **Kézi** gombot a robot továbbításához a referencia pontba. Koppintson a **Folytatás** gombra. Koppintson a **Következő** elemre.
4. Érintse meg a **Útpont megadása** elemet a megközelítés útpont betanításához (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)). Koppintson a **Következő** elemre.
5. Ismétlje meg a 3. lépést.
6. Koppintson a **Útpont megadása** elemre a kilépési útpont betanításához (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)). Koppintson a **Következő** elemre.
7. Koppintson a **Befejezés** elemre.
8. Most hozzáadhatja a megfelelő fogó műveleti csomópontokat az Eszközművelet mappában a Programfában.



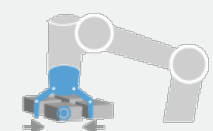
ToolActionPoint

Szerszám-művelet útpont: Az a hely és pozíció, amelyben a robotnak kell lennie minden egy réteg minden elemén végrehajtandó műveletet során. Alapértelmezésként a ToolActionPoint útpont a Referenciapont, de szerkeszthető a Programfában, ha megérinti a ToolActionPoint útpont csomópontot. A varázsló használatakor a Referenciapont az első pozíció az első meghatározott rétegben a raklapon. A Referenciapont használatos a robot esetében a Megközelítési útpont, a ToolActionPoint útpont és a Kilépési útpont megtanítására az adott tételhez egy rétegben.



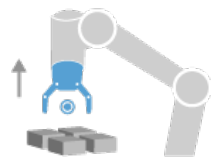
Megközelítés

Megközelítési útpont: Az az ütközésmentes pozíció és irány, amelyet a robotnak kell felvennie egy munkadarab megközelítésekor egy rétegben.



Eszközművelet

Szerszám-művelet: Az a művelet, amelyet a robot szerelvényének kell végrehajtani minden egyes elemén.



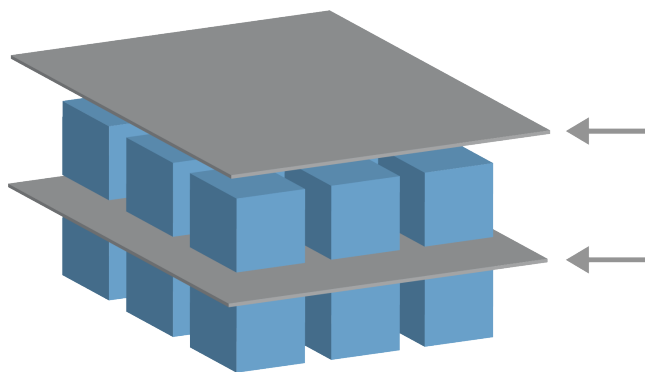
Kilépési útpont: Az a pozíció és irány, amelyet a robotnak kell felvennie távolodáskor egy munkadarabtól egy rétegben.

Kilépés

(B) Manuális konfigurálás

1. Koppintson a **Minden tételnél** csomópontra a programfán.
2. A **Minden elemnél** kezdőképernyőn érintse meg a **Kézi konfigurálás** elemet.
3. A legördülő menükben válasszon egy Mintázatot és egy Referenciapont tételt. Érintse meg a **Használja ezt a Referenciapontot** gombot a referenciapont beállításához.
4. Mozgassa a robotot a referenciapontra úgy, hogy rákoppint a **Mozgatás ide** elemre.
5. Érintse meg a Megközelítési csomópontot a Programfán a megközelítési útpont betanításához (lásd: [24.10.1. Mozgás 172](#)). A megközelítési útpontok megőrzik azonos tájolásukat és irányukat attól függetlenül, hogy az elemek tájolása eltérő lehet.
6. Érintse meg a Minden tételnél csomópontot a Programfán. Ismétlje meg a 4. lépést.
7. Érintse meg a **Kilépés** csomópontot a Programfán, hogy megtanítsa a robotnak a Kilépési útpontot (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)).
8. Most hozzáadhatja a megfelelő fogó műveleti csomópontokat az Eszközművelet mappában a Programfában.

Elválasztó hozzáadása a rétegek közé a Raklapozás sorrendben



Elválasztók, például papír vagy polisztirolhab helyezhető a rétegek közé a raklapozási sorrendben. Elválasztók hozzáadásához a rétrgek közé kövesse az alábbi utasításokat:

1. A Programfán válassza ki a **Mintázatok** csomópontot.
2. A **Mintázatok** képernyőn válassza az **elválasztót**, és határozza meg a magasságot az **Elválasztó magassága** szövegdoboz alkalmazásával. Ha nincs meghatározva a magasság, a program nem fog futni.

3. Válassza a **Rétegek** lehetőséget a programfán. A Rétegek képernyőn válassza ki, hogy melyik rétegek közé szeretné tenni az elválasztókat (az elválasztókat automatikusan elhelyezik az adott rétegek közé).
4. Koppintson az **Elválasztól** csomópontra a programfán. Koppintson az **Elválasztó beállítása** elemre az elválasztó helyzetének betanításához.
5. Válasszon az alapértelmezett opciók közül: (A) Elválasztó varázsló vagy (B) Az elválasztó manuális konfigurálása sorrendet. Az adott opciókhoz tartozó utasítások alább találhatók.

Amikor a varázsló befejezte vagy kilép a varázslóból, megjelenik egy sablon a programfában az **Elválasztó művelet** alatt. Az Eszközművelet mappán túl az Elválasztó művelet csomópont alatt választhat az alábbi mappák közül egyet:

- **Elválasztó felvétele** szolgál annak a programozására, hogy a robot elválasztókat vegyen fel raklapozáshoz
- **Elválasztó leejtése** az elválasztók leejtéséhez raklap-kirakodásnál

(A) Elválasztó varázsló

1. Koppintson az **Elválasztól művelet** csomópontra a programfán.
2. Az Elválasztó művelet képernyőn érintse meg a **Következő** elemet.
3. Érintse meg a **Mozgatás ide** gombot, és tartsa lenyomva az **Automatikus** gombot, vagy használja a **Kézi** gomb a robot továbbításához az elválasztó pontba. Koppintson a **Folytatás** gombra. Koppintson a **Következő** elemre.
4. Érintse meg a **Útpont megadása** elemet a megközelítés útpont betanításához (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)). Koppintson a **Következő** elemre.
5. Ismételje meg a 3. lépést.
6. Koppintson a **Útpont megadása** elemre a kilépési útpont betanításához (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)). Koppintson a **Következő** elemre.
7. Koppintson a **Befejezés** elemre.
8. Most hozzáadhatja a megfelelő műveleti csomópontokat az Elválasztó felvétel, Elválasztó leejtése és az Eszközművelet mappákban a Programfában.

(B) Manuális konfigurálás

1. Koppintson az **Elválasztól művelet** csomópontra a programfán.
2. A **Elválasztó művelet** kezdőképernyőn érintse meg a **Kézi konfigurálás** elemet.
3. Mozgassa a robotot az Elválasztó pontra úgy, hogy rákoppint a **Mozgatás ielválasztó pontra** elemre.
4. Érintse meg a Megközelítési csomópontot a Programfán a megközelítési útpont betanításához (lásd: [24.10.1. Mozgás 172](#)).
5. Érintse meg az Elválasztási művelet csomópontot a Programfán. Ismételje meg a 3. lépést.

6. Érintse meg a Kilépés csomópontot a Programfán, hogy megtanítsa a robotnak a Kilépési útpontot (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)).
7. Most hozzáadhatja a megfelelő műveleti csomópontokat az Elválasztó felvétel, Elválasztó leejtése és az Eszközművelet mappákban a Programfában.

Raklapozási program testre szabásának lehetőségei

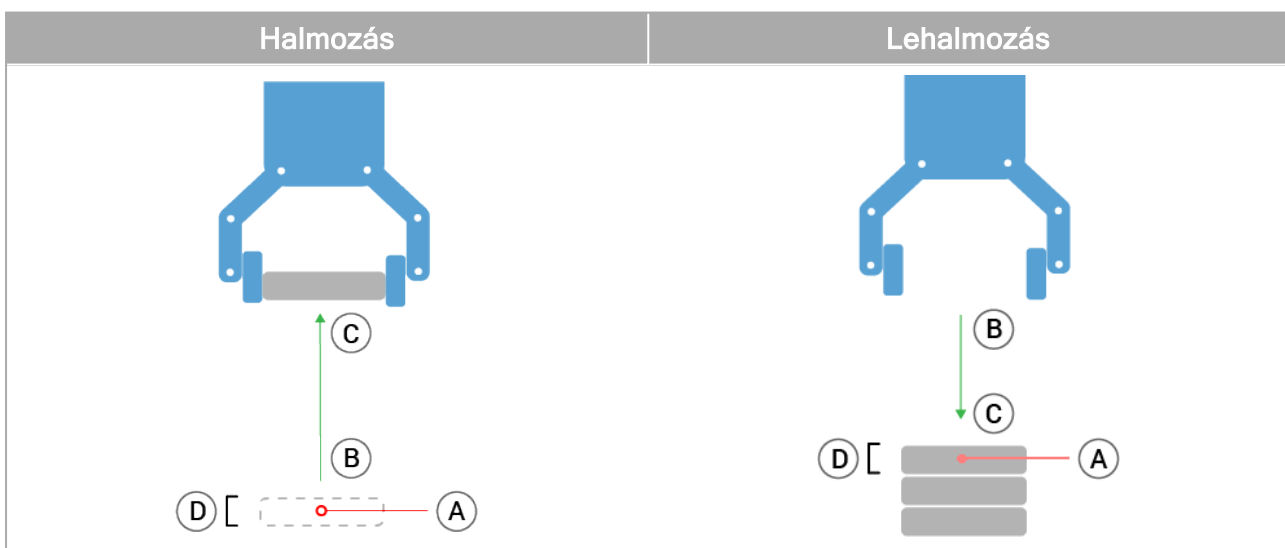
A következőképpen szabhatja testre a raklapozási programját:

- Ha a raklapot azután kell igazítani vagy áthelyezni, hogy már létrehozott egy raklapozási programot, akkor Önnek csak újra be kell tanítani a raklap tulajdonságot (lásd [25.17. Funkciók 243](#)), mivel a raklapozási szekvencia a Funkcióhoz viszonyítva rögzített. Tehát az összes egyéb programkomponens automatikusan beállításra kerül az újonnan tanított pozícióhoz.
- Szerkesztheti a mozgás parancsok tulajdonságait (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)).
- Változtathatja a sebességeket és átmeneti sugarakat (lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)).
- Hozzáadhat más program csomópontokat a Minden tételnél sorrendhez vagy az Elválasztási művelet sorrendhez.

24.12.2. Keresés

A keresés funkció egy érzékelő segítségével határozza meg a pontos helyzetet egy munkadarab megfogásához vagy leejtéséhez. Ez a funkció eltérő vastagságú munkadarabok rakásain végzett munkát segíti elő, ahol az egyes munkadarabok pontos helyzete nem ismert, vagy ezek beprogramozása túl bonyolult.

Az érzékelő lehet nyomógombos kapcsoló, nyomásérzékelő vagy kapacitív érzékelő.



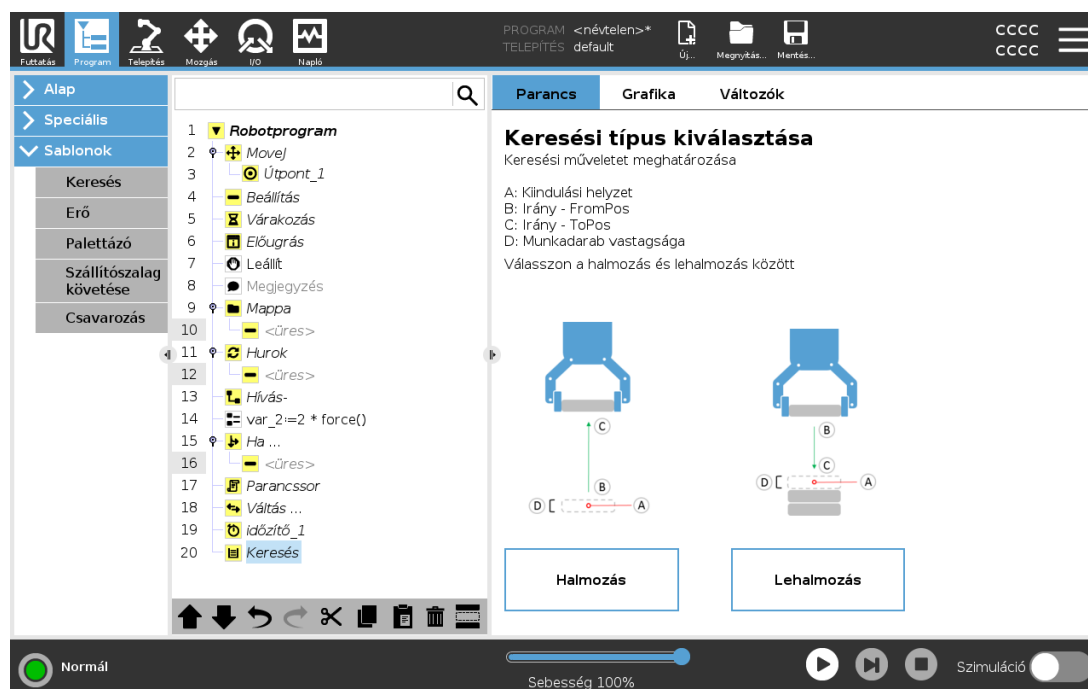
Egy keresési művelet beprogramozásához meg kell adni a következőket:

- A - kiinduló pont.
- B-től C-ig- a rakás iránya. Ez azt jelenti, hogy a rakás növekszik halmozáskor, és csökken a rakás szétszedésekor.
- D - a rakásban lévő munkadarabok vastagsága.

Meg kell adni a következő rakás-pozíció elérésének feltételét is, valamint az egyes rakás-pozícióknál végrehajtandó speciális programszekvenciát.

A rakás-műveletben részt vevő mozgások sebesség- és gyorsulás- értékeit szintén meg kell adni.

Halmozás

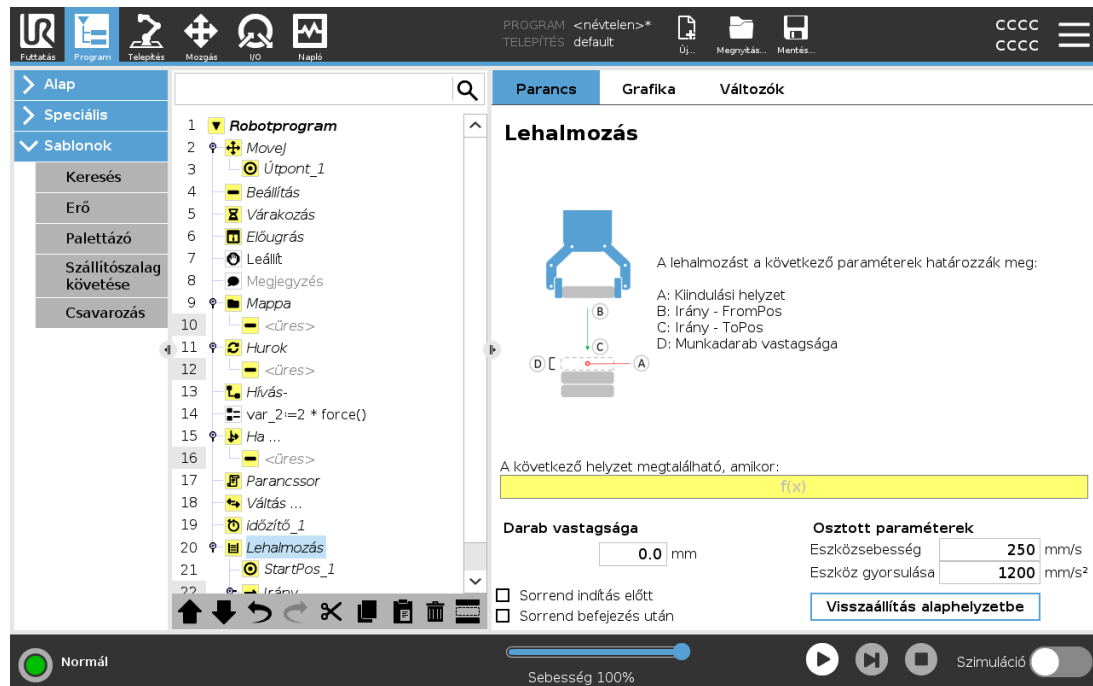


Rakásoláskor a robotkar mozog az A pontba, majd *ellenkező* irányban haladva keresi a következő rakás-pozíciót. Amikor a következő rakás-pozíciót megtalálja, a robot megjegyzi azt, és végrehajtja a speciális szekvenciát.

A további ciklusokban a robot a megjegyzett helyzettől kezdi a keresést, abban az irányban a munkadarab vastagságával növelve a pozíciót.

A rakásolást akkor fejezi be, amikor a rakás magassága meghalad egy adott számot, vagy amikor egy érzékelő jelez.

Lehalmozás



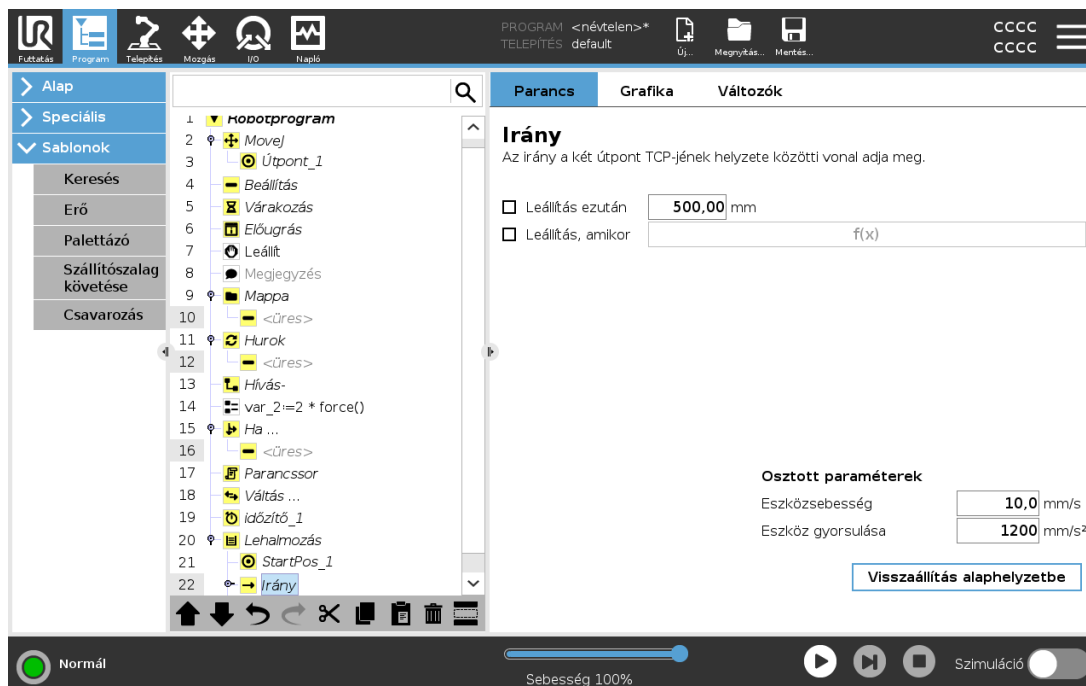
Rakás lebontásakor a robotkar halad az A pontból az adott irányba a következő munkadarabot keresve. A képernyőn a körülmény meghatározza, amikor eléri a következő tételt. Amikor a feltétel teljesül, a robot megjegyzi a helyzetet és végrehajtja a speciális szekvenciát.

A további ciklusokban a robot a megjegyzett helyzettől kezdi a keresést, abban az irányban a munkadarab vastagságával növelve a pozíciót.

Kiindulási helyzet

A kiindulási helyzet az, ahol a halmozási művelet kezdődik. Ha a kiindulási helyzetet kihagyja, akkor a rakás a robotkar aktuális helyzeténél kezdődik.

Irány



A *B-től C-be* által megadott irányt úgy számítja ki, hogy ez a *B* TCP-jének helyzete és a *C* TCP-jének helyzete közti különbséggel egyenlő.

Az irány nem veszi figyelembe a pontok tájolását.

Következő halmozási helyzet kifejezése

A robotkar az irányvektor mentén mozog, miközben folyamatosan értékjeli, hogy a következő halom helyzetét elérte-e. Amikor a kifejezést számított értéke `True`, a speciális szekvenciát hajtja végre.

“BeforeStart”

Az opcionális `BeforeStart` szekvenciát közvetlenül a művelet megkezdése előtt futtatják. Ez használható a kész jelek várásához.

“AfterEnd”

Az opcionális `AfterEnd` szekvenciát a művelet befejezésekor futtatják. Ez használható a jelszállító mozgáshoz, hogy elinduljon, előkészítve a következő halmot.

Sorrend felvétele/elhelyezése

A felszedés/elhelyezés egy speciális program-szekvencia, melyet a *Raklap* művelethez hasonlóan minden rakásolási pozícióban elvégez a rendszer.

24.12.3. Erő



MEGJEGYZÉS

Ha ezt a funkciót a szállítószalag követéssel és/vagy pályaeltolással egyidejűleg használja, ez a programban belső ellentmondást okozhat.

- Ne használja ezt a funkciót a szállítószalag követéssel és/vagy pályaeltolással egyidejűleg.

Az **Erő mód** olyan alkalmazásokhoz illik, ahol nem fontos az aktuális TCP helyzete az előre meghatározott tengely mentén, de ehelyett egy kellő erő szükséges ezen tengely mentén. Ha például a robot TCP ívelt felületen gördül, egy munkadarabot tol vagy húz.

Az **Erő mód** támogatja bizonyos nyomatékok alkalmazását előre meghatározott tengelyek körül is. A robotkar megkísérel gyorsulni az adott tengely mentén, ha semmi sem akadályozza egy olyan tengelyen, ahol nem nulla értékű erőt állítottak be. Habár kiválasztottak egy tengelyt megfelelőként, a robotprogram még mindig megpróbálja a robotot a tengely mentén mozgatni. Az erő kontrollálása azonban biztosítja, hogy a robotkar még mindig megközelítse a meghatározott erőt.



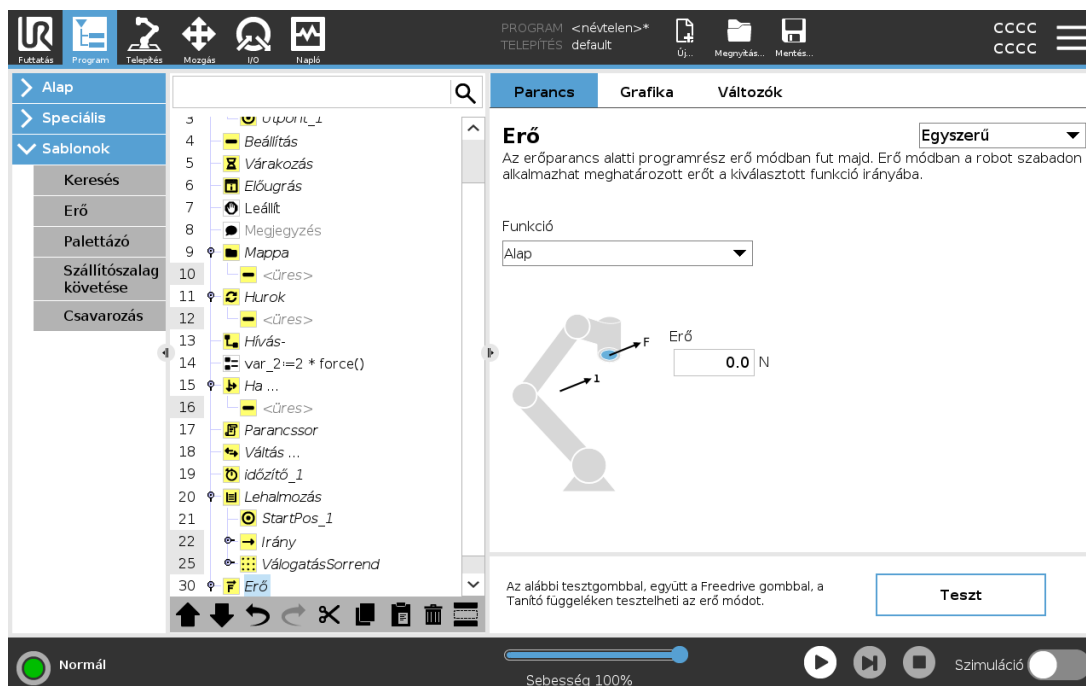
MEGJEGYZÉS

Ha egy erő csomópont van egy `If`, `ElseIf` vagy `Loop` elemen belül, és a(z) `Check Expression Continuously` lehetőséget kiválasztotta, akkor a kifejezés végéhez hozzáadhat egy `end_force_mode()` parancsfájlt, hogy kilépjen az erővezérlésből.



FIGYELMEZTETÉS

1. Kerülje a nagy lassítást közvetlenül az erő módba lépés előtt.
2. Kerülje a nagy gyorsítást az erő módban, mivel ez csökkenti az erő vezérlési pontosságát.
3. Kerülje a megfelelő tengelyekkel párhuzamos mozgást az erő módba lépés előtt.



Funkcióválasztás

A **Funkció** menü azon koordináta-rendszer (tengelyek) kiválasztására szolgál, amelyet a robot használ majd a működése során Erő módban. A menüben olyan funkciók találhatók, amelyeket a telepítés során határoztak meg (lásd [25.17. Funkciók](#) [243](#)).

Erő mód típusa

Az alábbiakban felsorolt kényszerített üzemmód-típusok határozzák meg a kiválasztott tulajdonság értelmezését.

- **Egyszerű:** Csak egy tengely lesz megfelelő kényszer-üzemmódban. Az e tengely mentén fellépő erő beállítható. A kívánt erő mindig a kiválasztott funkció z tengelye mentén kerül alkalmazásra. Sor funkciók esetén azonban az y tengelyük mentén.
- **Keret** A keret-típussal haladó szintű használatot érhet el. Itt a szabadság mind a hat tengelyének való megfelelés és erők függetlenül kiválaszthatók.
- **Pont:** Ha a Pontot választja, a feladatkeret y tengelye a robot TCP felől a kiválasztott funkció origója felé mutat. A robot TCP és a kiválasztott tulajdonság origója közötti távolságnak legalább 10 mm-nek kell lennie. A feladatkeret a futásidőben úgy változik, ahogy a robot TCP helyzete változik. A feladat keretének x és y tengelye a kiválasztott funkció eredeti tájolásától függ.
- **Mozgás:** A mozgás azt jelenti, hogy a feladatkeret a TCP mozgásának irányával változik. A feladat keretének x tengelye a TCP mozgási irányának kivetítése lesz a kiválasztott funkció x és y tengelye által átvitt síkra. Az y tengely merőleges a robotkar mozgására és a kiválasztott tulajdonság x-y síkjára. Ez hasznos lehet, amikor egy komplex útvonal mentén sorjáltat, ahol a TCP mozgására merőleges erő szükséges.

Amikor a robotkar nem mozog: Ha úgy kerül erő módba, hogy a robotkar nyugalomban van, nem lesz kezelhető tengely, amíg a TCP sebessége meghaladja a nulla értéket. Ha később, miközben még mindig erő módban van, a robotkar ismét megáll, akkor a feladat keretének ugyanaz a tájolása, mint legutóbb, amikor a TCP sebessége nullánál nagyobb volt.

Az utolsó három típus esetében a tényleges feladatváz futtatáskor megtekinthető a grafika fülön (lásd 24.8. Grafikus lap 170), amikor a robot erő módban működik.

24.12.4. Az erő értékének kiválasztása

- Az erő vagy nyomaték beállítható a megfelelő tengelyekhez, a robotkar pedig beállítja a helyzetét, hogy elérje a kiválasztott erőt.
- A nem megfelelő tengelyek esetén a robotkar követi a program által beállított röppályát.

Haladó paraméterek esetében az erő Newtonban [N] kerül meghatározásra, forgatásnál a nyomaték Newton-méterben [Nm] kerül meghatározásra.



MEGJEGYZÉS

Az alábbiakat kell tennie:

- Használja külön szálon a `get_tcp_force()` parancsfájl funkciót a tényleges erő és nyomaték értékek beolvasásához.
- Javítsa a tekerési vektort, ha a tényleges erő és/vagy nyomaték kisebb, mint a kért.

24.12.5. Sebesség-határértékek

A maximális kartéziánus sebesség beállítható a megfelelő tengelyekhez. A robot ezzel a sebességgel mozog az erő vezérlőben, amíg nem ér hozzá egy tárgyhöz.

24.12.6. Erő beállításainak tesztelése

A **Teszt** feliratú be/ ki gomb a **Freedrive** gomb viselkedését a hordozható kezelőegység hátoldalán normál szabadonfutó módról erő-parancs tesztelésre váltja.

Amikor a **Teszt** gomb be van kapcsolva és a **Freedrive** gombot a Hordozható kezelőegység hátoldalán megnyomják, a robot úgy működik, mintha a program elérte volna ezt az erő parancsot, és így ellenőrizni lehet a beállításokat a teljes program tényleges futtatása előtt. Különösen hasznos ez a lehetőség annak ellenőrzésére, hogy a megfelelő tengelyek és erők kiválasztása helyes. Egyszerűen tartsa a robot TCP-t egy kézzel, és nyomja meg a **Freedrive** gombot a másik kezével, és jegyezze meg, hogy a robotkar milyen irányban tud/nem tud mozogni.

A képernyő elhagyásakor a **teszt** gomb automatikusan kikapcsol, ami azt jelenti, hogy a **Freedrive** gomb a Hordozható kezelőegység hátoldalán ismét a szokásos **Freedrive** módhoz használható.

A **Szabadonfutó** gomb csak akkor hatásos, ha a kényszerítés (Force) parancshoz érvényes funkciót választott.

24.12.7. Szállítószalag követése



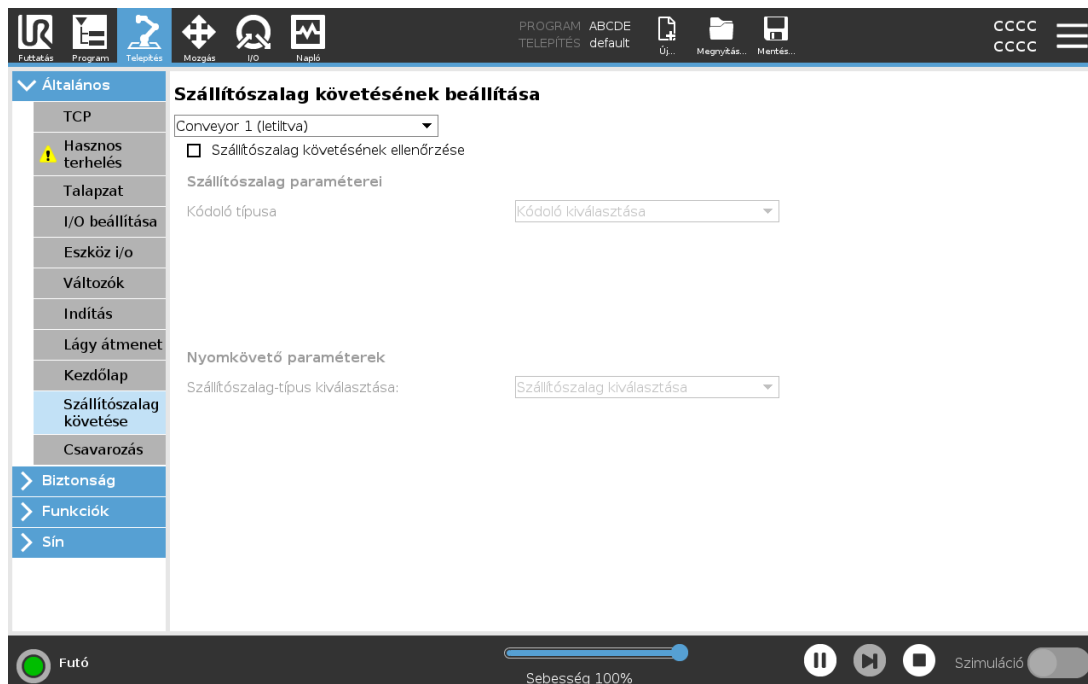
MEGJEGYZÉS

Ha ezt a funkciót a szállítószalag követéssel és/vagy pályaeltolással egyidejűleg használja, ez a programban belső ellentmondást okozhat.

- Ne használja ezt a funkciót a kényszerítéssel vagy pályaeltolással együtt.

A szállítószalag követése lehetővé teszi, hogy a robotkar kövesse legfeljebb két szállítószalag mozgását. A Szállítószalag követése elemet a Telepítés fülön lehet definiálni (lásd [25.14.](#)

[Szállítószalag követésének beállítása](#) [239](#) szakasz).



A szállítószalag követése program-csomópont elérhető a Program fülön a Sablonok alatt. E csomópont alatti minden mozgás engedélyezett a szállítószalag követése közben, de a szállítószalaghoz viszonyulnak. Keverések nem engedélyezettek, amikor szállítószalag követése van, így a robot teljesen leáll a következő mozgás elvégzése előtt.

Szállítószalag követése

1. Koppintson a fejlécben a **Program** elemre.
2. Koppintson a **Sablonok** elemre, és válassza a **Szállítószalag követése** elemet, hogy hozzáadja Szállítószalag követése csomópontot a Programfához. A szállítószalag követése csomópont alatt felsorolt minden mozgás követi a szállítószalag mozgását.
3. A Szállítószalag kiválasztása legördülő listában a szállítószalag követése elem alatt válassza ki az **1. szállítószalag** vagy **2. szállítószalag** lehetőséget a követendő szállítószalag meghatározásához.

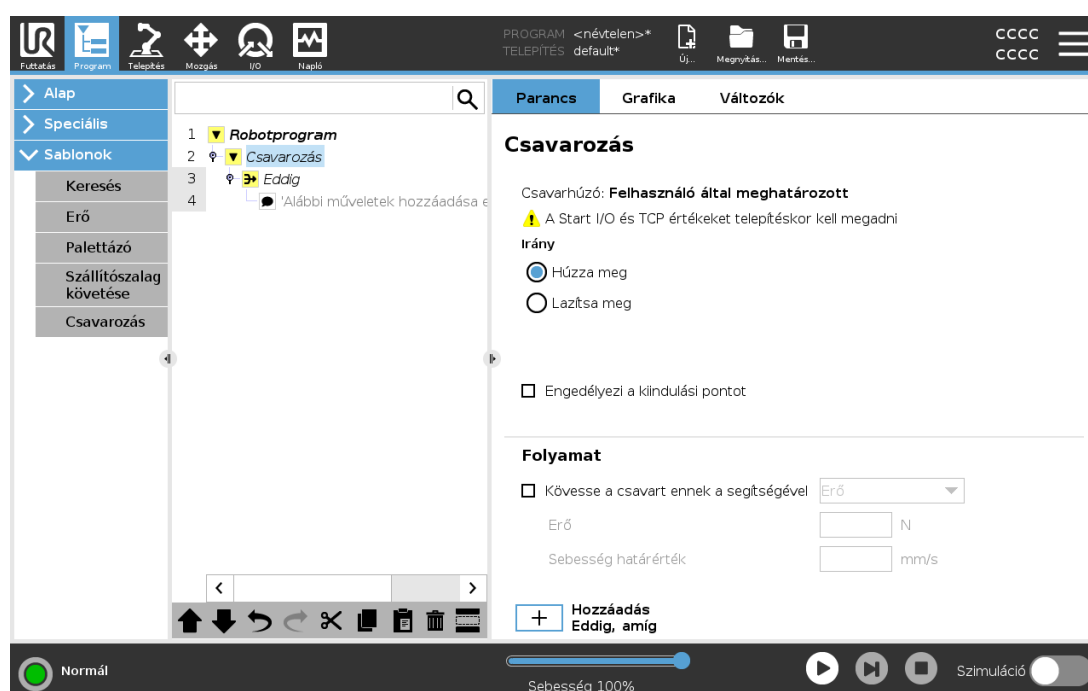


MEGJEGYZÉS

Ha az If, ElseIf or Loop, and the Check Expression Continuously option is selected, you can add an `end_conveyor_tracking()` parancsfájlból van egy szállítószalag követés csomópont a kifejezés végén a kilépéshez a szállítószalag követésből.

24.12.8. Csavarozás

A **Csavarbehajtás** program-csomópont könnyű módszert kínál egy csatlakoztatott csavarbehajtóhoz való csavarbehajtó alkalmazás hozzáadására. A csavarbehajtó és a robothoz való csatlakozásai konfigurálását a Telepítés fülön határozzák meg (lásd: [25.1. Általános 225](#)).



Csavarozás csomópont hozzáadása

1. Koppintson a fejlécben a **Program** elemre.
2. A Sablonok alatt kattintson a **Csavarozás** lehetőségre.
3. Válassza a **Meghúzás** elemet, hogy a meghúzás irányába (befelé) kövesse a csavart, vagy válassza a **Lazítás** elemet, hogy a lazítás irányába (kifelé) kövesse a csavart. Ez a kiválasztás csak a robot mozgására van hatással, hogy kövesse a csavart és a mérési számításait.
4. A **Programválasztás** mezőben választhat egy csavarbehajtás programot a Telepítésben a **Programválasztás** jelektől függően.
5. Válassza a **Kezdőpont engedélyezése** elemet, hogy egy MoveLelemet adjon a Programfához, amely a csavarbehajtó futásakor kerül végrehajtásra.

Válassza a **Géphiha kezelő engedélyezése** elemet, hogy helyesbítő intézkedést adjon hozzá szükség esetén a programfához a csavarbehajtási művelet megkezdése előtt.

A **Csavar követése** kiválasztásával a **Folyamat** alatt befolyásolhatja a csavarbehajtási műveletet a következő módokon:

- **Erő:** válassza az **Erő** elemet ahhoz, hogy meghatározza, mekkora erő hat a csavarra. Ezután válassza a **Sebesség határértéke** elemet, hogy a robot ezzel a sebességgel mozogjon, amíg hozzá nem ér a csavarhoz.



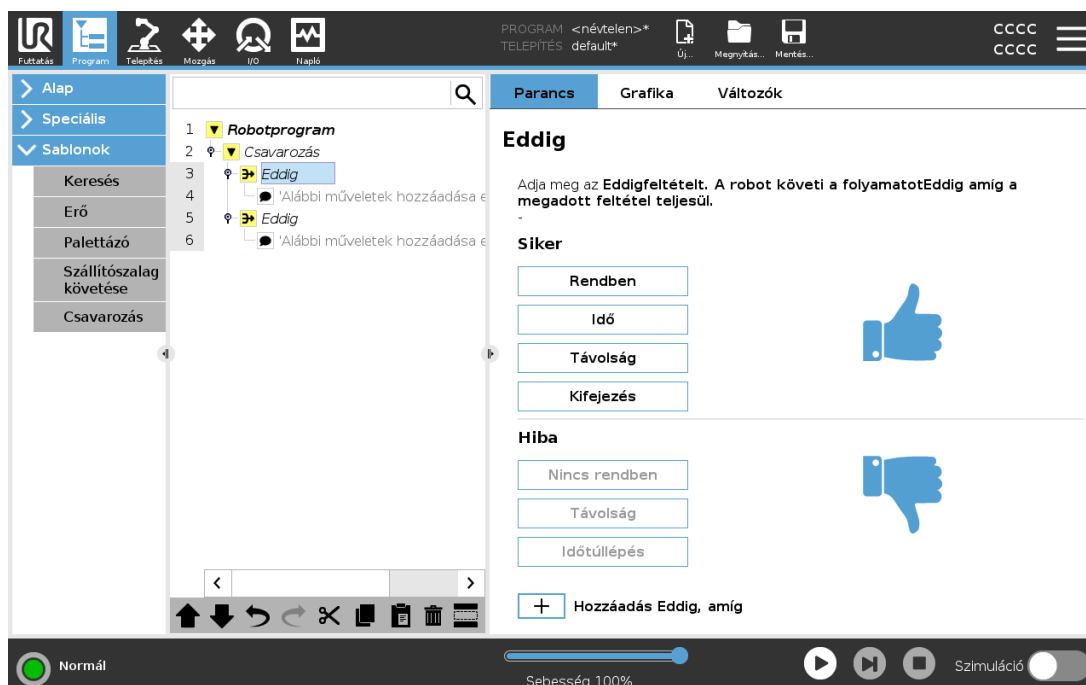
VIGYÁZAT

Helyezze a csavarhúzó betétet a csavar fölé a csavarbehajtás program indítása előtt. A csavarra ható bármilyen erő befolyásolhatja csavarbehajtó program teljesítményét.

- **Sebesség:** Válasszon egy rögzített **Szerszám-sebességet** és **Gyorsulást**, hogy a robot kövesse a csavart.
- **Kifejezés:** A Ha (If) parancshoz (lásd [24.11.2. Ha 190](#)), hasonlóan válassza a **Kifejezést** azon feltétel leírására, amely teljesülésekor a robot követi a csavart.

24.12.9. Csavarbehajtás eddig

A Csavarbehajtás program-csomópont tartalmaz egy kötelező Siker **Eddig** csomópontot, amely meghatározza a csavarbehajtási folyamat leállítási kritériumait.



Meghatározhatja az alábbi megállási kritériumokat:

- **Siker:** A csavar behajtása addig tart, amíg a kezelő által kiválasztott lehetőség alapján nem észleli a befejezést. Csak egyetlen siker feltételt adhat hozzá.
- **Hiba:** A csavar behajtása addig tart, amíg a kezelő által kiválasztott lehetőség(ek) alapján hibát nem észlel. Egynél több hiba feltételt is megadhat.

Siker



- **OK:** A csavar behajtása addig tart, amíg a csavarbehajtóból érkező OK jelet nem észlel.
- **Időpont:** A csavar behajtása egy megadott időpontig tart.
- **Távolság:** A csavar behajtása egy megadott távolságig tart.
- **Kifejezés:** A csavar behajtása addig tart, amíg egy egyedi kifejezés feltétele nem teljesül.

Hiba



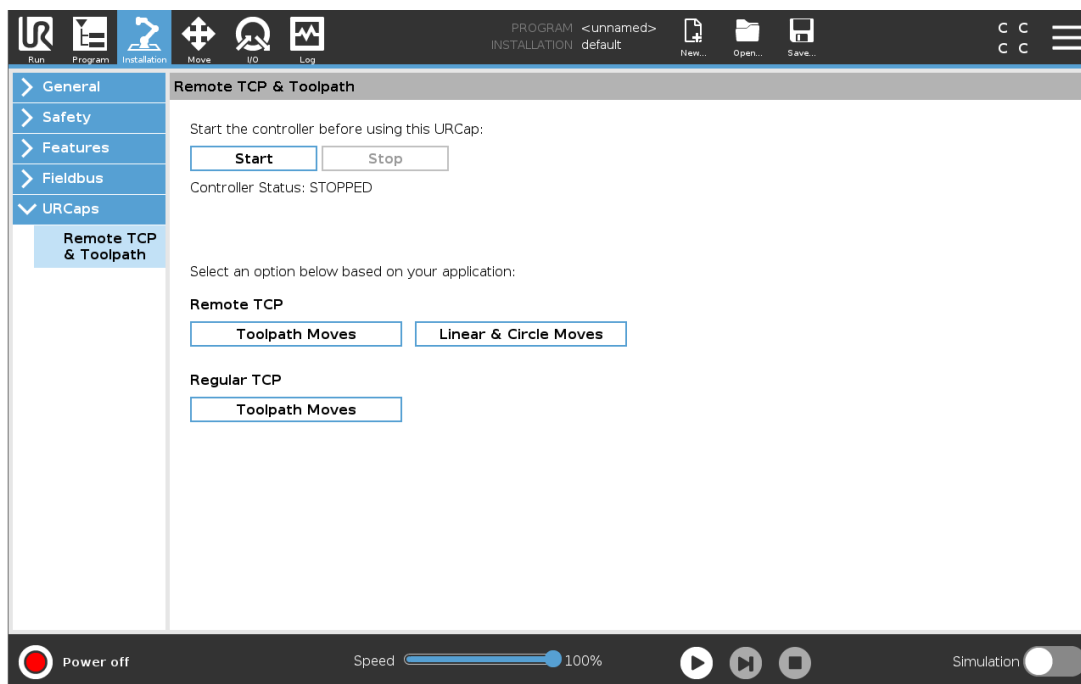
- **Nem OK:** A csavar behajtása leáll, amikor Nem OK jelet észlel a csavarbehajtótól.
- **Távolság:** A csavar behajtása leáll, amikor túllépi a megadott távolságot.
- **Időtúllépés:** A csavarbehajtás leáll, amikor a megadott időt túllépik.

24.13. URCaps

24.13.1. Távoli TCP és eszközútvonal URCap

A távoli TCP és eszközútvonal URCap lehetővé teszi, hogy Távoli eszközközéppontokat (RTCP) állítson be, ahol az eszközközéppont térben, a robot alapjához viszonyítva rögzített. A távoli TCP és szerszámpálya URCap is lehetővé teszi útpontok és körmozgások programozását, és olyan robotmozgatások generálását, amelyeket harmadik fél CAD/CAM szoftvercsomagjaiban megadott importált szerszámpálya-fájlok határoznak meg.

A távoli TCP URCap megköveteli, hogy robotját regisztrálja használat előtt (lásd [18.7. A robot regisztrációs és licenccsomagjai](#) 123). Az RTCP olyan alkalmazásokban működik, ahol szükség van arra, hogy a robot megfogjon és mozgasson tárgyakat egy rögzített eszközhöz képest. Az RTCP-t együtt használják az RTCPMoveP és RTCPCircleMove parancsokkal, hogy a rögzített szerszámhoz képest állandó sebességgel mozgassák a befogott alkatrészt.



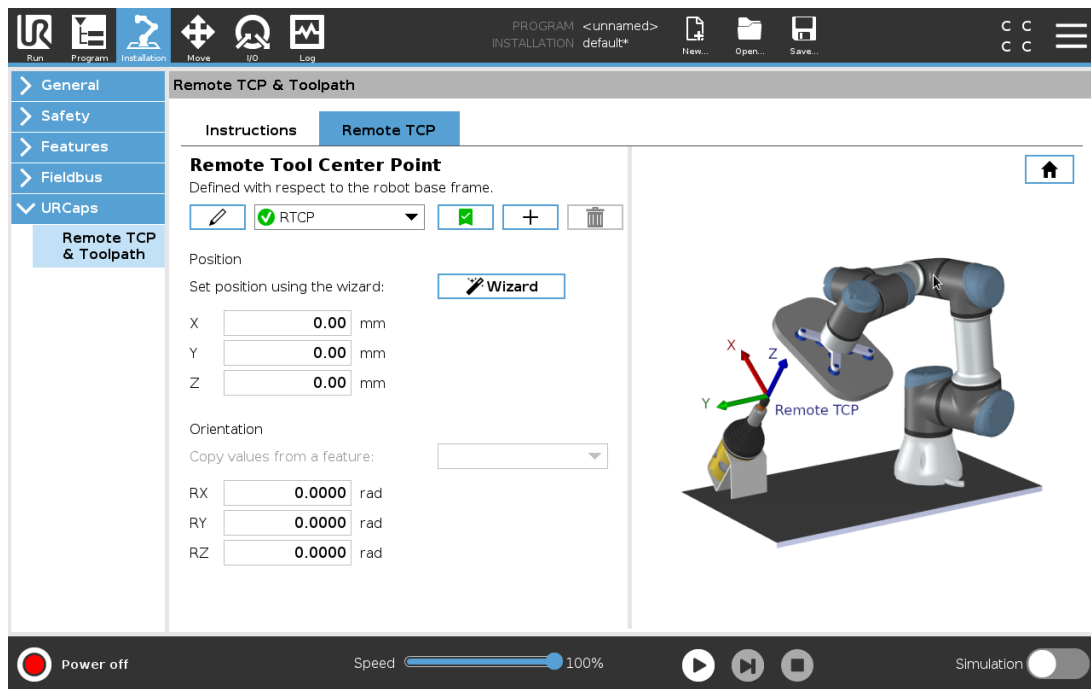
Egy szabályos TCP-hez (lásd: [25.2. TCP konfigurálás 225](#)) képest meghatározhat és nevesíthet egy RTCP-t a telepítés fül beállításában. Elvégezheti az alábbi műveleteket is:

- RTCP-k hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása
- Az alapértelmezett és aktív RTCP megértése
- RTCP helyzetének tanítása
- RTCP tájolásának másolása

RTCP beállítása Jellemzőből

Állítson be egy RTCP-t egy Funkció használatával, hogy a robot az RTCP-hez viszonyítva meglökődjön, miközben RTCP útpontokat és RTCP körmozgásokat hoz létre.

1. Érintse meg a plusz ikont egy új RTCP létrehozásához **RTCP**. Vagy válasszon egy létező RTCP-t a legördülő menüben.
2. Érintse meg az **Érték másolása egy pontjellemzőből** legördülő menüt, és válassza a Tulajdonság elemet. Ellenőrizze az RTCP tájolási értékeit frissítését, hogy illeszkedjen a kiválasztott funkcióéhoz.



24.13.2. Távoli TCP mozgástípusai

RTCP_MoveP

Egy szabályos MoveP-hez hasonlóan az RTCPMoveP meghatározza a szerszám sebességét és a robotkar távoli TCP-hez viszonyított mozgásának gyorsulását. Lásd [25.2. TCP konfigurálás 225.](#)

RTCP körmozgás

A szabályos körmozgáshoz hasonlóan az RTCP körmozgást hozzáadhatja egy RTCPMoveP-hez, hogy körmozgásokat végezzen. Lásd [25.2. TCP konfigurálás 225.](#)

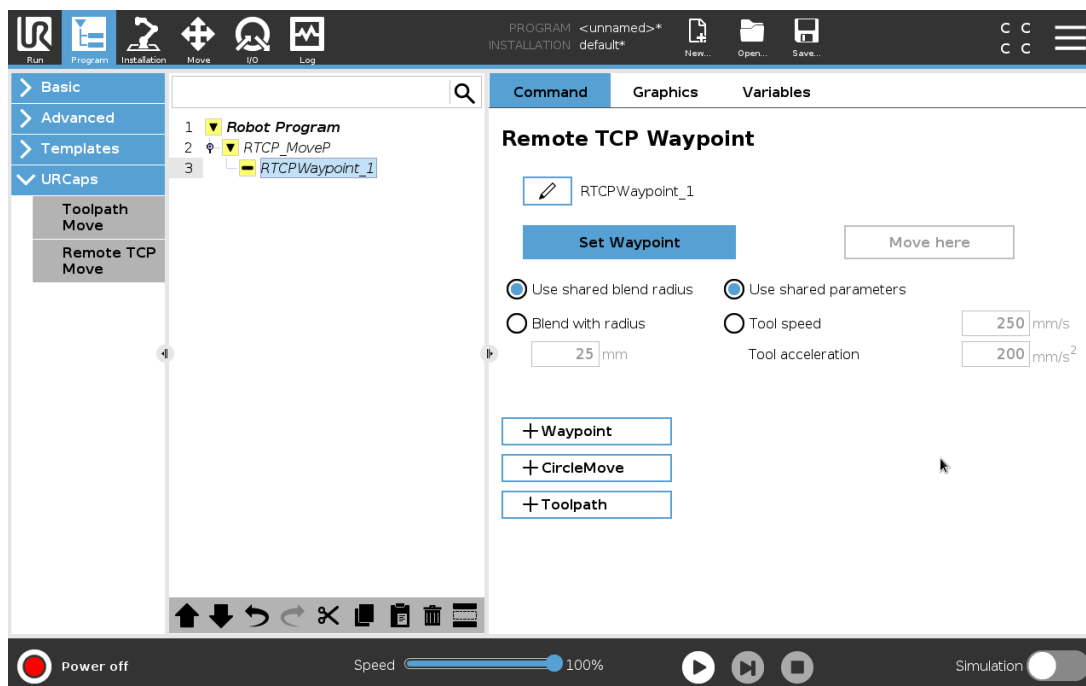


MEGJEGYZÉS

Egy Körmozgás maximális sebessége alacsonyabb lehet, mint a meghatározott érték. A kör sugara r , a maximális gyorsulás A , és a centripetális gyorsulás miatt a maximális sebesség anem haladhatja meg a Ar értéket.

24.13.3. Távoli TCP útpont

Hasonlóan a szabályos útpontokhoz az RCTP útpontok lehetővé teszik, hogy egy eszköz lineárisan mozogjon állandó sebességgel és köríven. Az alapértelmezett keverék-sugárméret egy osztott érték az összes útpont között. A kisebb keverék-sugárméret élesíti az út fordulóját. A nagyobb keverék-sugárméret lágyítja az út fordulóját. Egy RTCP útpontot úgy tanítanak, hogy a robotkart fizikailag a kívánt pozícióba mozdítják.



RTCP útpontok tanítása

1. A Program fülön illessze be a **RTCP_MoveP** csomópontot.
2. Az RTCPMoveP csomóponton koppintson a **Beállítás** elemre a Mozgatás képernyő megjelenítéséhez.
3. A Mozgatás képernyőn használja a **Betanítási mód** vagy **Lökés** elemet a robot kívánt konfigurációba helyezéséhez.
4. Érintse meg a zöld jelet az érvényesítéshez.

RTCP útpont konfigurálása

Használjon keverékeket a robot lágy átmenetének engedélyezéséhez két pálya között. Koppintson a **Megosztott átmeneti sugár használata**, vagy az **Átmenet sugárral** elemre egy útpont átmeneti sugarának beállításához egy RTCP_MoveP csomópontból.



MEGJEGYZÉS

Fizikai időcsomópont (pl.: Mozgatás, Várakozás) nem használható egy RTCPMoveP csomópont gyermekeként. Ha nem támogatott csomópontot ad hozzá gyermekként egy RTCPMoveP csomóponthoz, akkor a program érvényesítése nem sikerül.

24.13.4. Távoli TCP Szerszámpálya

A Távoli TCP és eszközút vonal URCap automatikus robotmozgásokat hoz létre, amely megkönnyíti a komplex pályák pontos követését.

Távoli TCP eszközútvonal konfigurálása

1. Válassza a **Távoli TCP szerszámpálya mozgások** elemet a pontot a Távoli TCP-n& a szerszám URCap kezdőlapon írhatja be a munkafolyamatot.
2. Kövesse a **Utasítások** fül utasításait.

Egy távoli TCP eszközútvonal mozgáshoz az alábbi fő komponensek szükségesek:

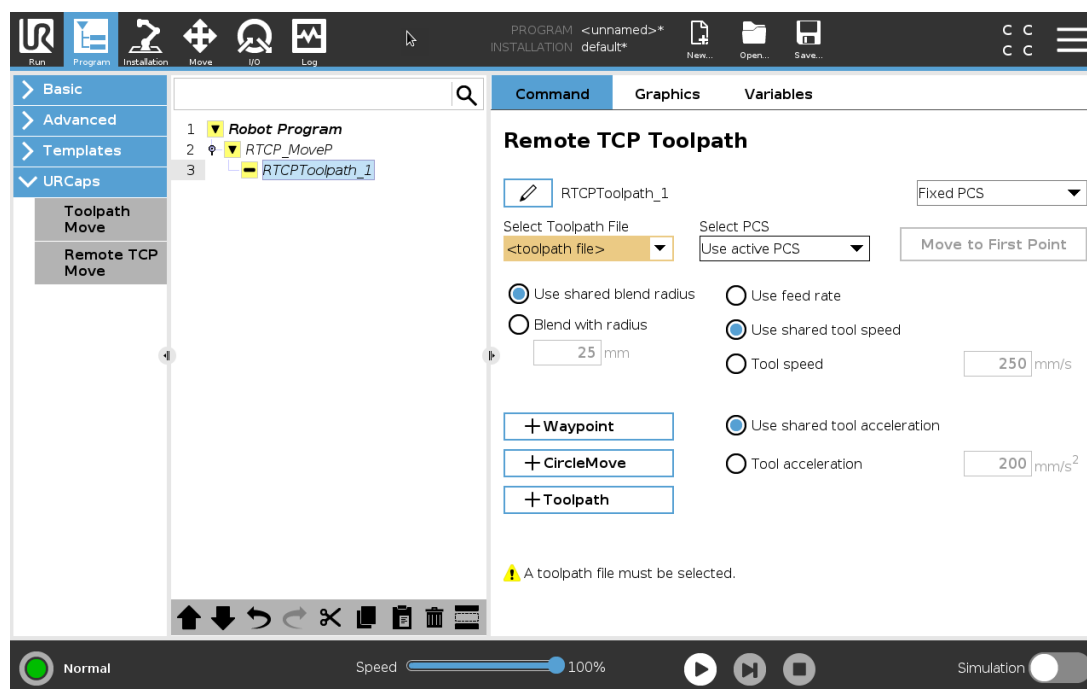
- Eszközútvonal fájl
- Távoli TCP
- Távoli TCP PCS

Eszközútvonal konfigurálása CAD/CAM szoftverrel

Egy eszközútvonal meghatározza a tájolást, a pályát, a sebességet vagy (betáplálási sebességet) és az eszköz mozgási irányát.

1. Hozza létre vagy importálja egy rész CAD modelljét.
2. Állítson be egy Rész-koordináta-rendszert (PCS) a részhez rögzítve.
3. Hozzon létre egy eszközútvonalat a PCS-hez képest a rész funkciói alapján
4. Szimulálja az eszközz rész mozgását, hogy megerősítse, hogy megfelel az elvárásoknak.
5. Exportálja az eszközútvonalat egy G-kód fájlba .nc fájlkiterjesztésként.

G-kód eszközútvonal importálása PolyScope-ba



1. Töltse be az eszközútvonal fájlt egy USB-pendrive gyökérkönyvtárába. Az eszközútvonal fájlok kiterjesztése legyen .nc
2. Helyezze be a pendrive-ot a Tanító függelékbe.
3. A Fejlécen érintse meg a Telepítés, az URCaps elemet, válassza ki a Távoli TCP & szerszámpályát, válassza ki a Távoli TCP - szerszámpálya mozgások elemet, majd válassza a Szerszámpályát.
4. Válassza ki, melyik eszközútvonal fájlt importálja a PolyScope-ba.

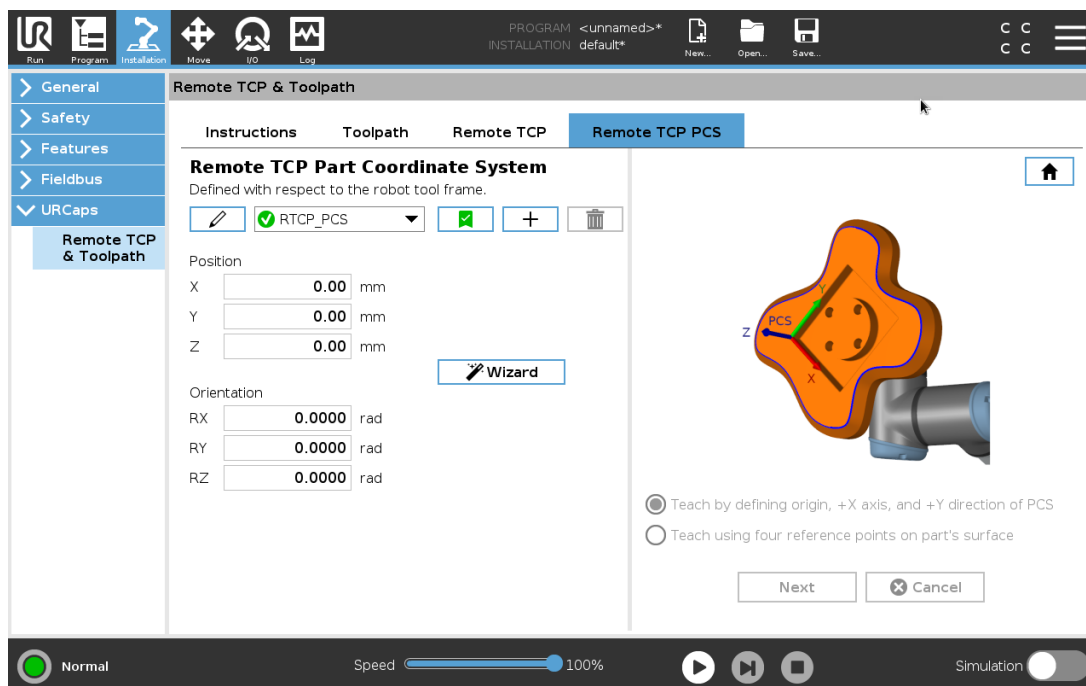
24.13.5. Távoli TCP

Távoli TCP konfigurálása eszközútvonal mozgásához

1. A CAM környezetben az első útvonalpontnál határozza meg az eszköz tájolását.
2. Használja a Freedrive-ot az alkatrész manuális megfogásához a fogóval.
3. Válassza ki a távoli TCP helyét.
4. Használja a helyzetvarázslót a pozitív értékek megkapásához.
5. Állítsa be a robotot, amíg a kívánt résztartást el nem éri a távoli TCP megközelítéséhez.
6. Vizionálja az eszköz tájolását a fizikai rész első útvonalpontjánál. A pozitív z-tengely iránynak az alkatrész felületétől elfelé kell mutatnia.
7. Hozzon létre egy sík funkciót ugyanazzal a tájolással, mint az előző lépésben vizionált.
8. Állítsa be a távoli TCP tájolását az értékek Sík funkcióból történő másolásával. A kívánt alkatrésztartást fenntartják, amíg az eszközútvonal végrehajtása történik.

24.13.6. Távoli TCP PCS

A távoli TCP részkoordináta-rendszer (PCS) a robot eszközpereméhez képest rögzítettként van meghatározva. Érintse meg a PolyScope képernyőn a varázspálcát, hogy aktiválja a varázslót, hogy megtanítsa a Távoli TCP PCS-t. Bármely, az alábbiakban leírt tanítási módszer használható.



Távoli TCP PCS konfigurálása

Használja ezt a módszert, ha a PCS beállítható az alkatrész felszínén.

1. Használja a Freedrive szabadonfutó funkciót az alkatrész kézi megfogásához.
2. Válasszon egy távoli TCP-t a referencia pontok tanításához. A nagy pontossághoz ideiglenesen állítson be egy éles távoli TCP-t a tanítási folyamat elvégzéséhez.
3. Mozdassa a robotot a távoli TCO-hez, hogy megérintse a PCS kiindulását, a pozitív X-tengely és a pozitív Y-tengely irányát az alkatrészen.
4. Érintse meg a Beállít pontot a tanítási folyamat lezárásához. A helyzet és tájolás értékeket automatikusan kitölti a rendszer.

Más esetben használja ezt a módszert.

1. Válasszon három vagy négy referencia pontot az alkatrésze felszínén.
2. A CAD/CAM szoftverben jegyezze fel az X, Y, Z koordinátákat a kiválasztott referencia pont PCS-éhez viszonyítva.
3. Használja a Freedrive-ot az alkatrész manuális megfogásához a fogóval.
4. Válasszon egy távoli TCP-t a referencia pontok tanításához. A nagy pontossághoz ideiglenesen állítson be egy éles távoli TCP-t a tanítási folyamat elvégzéséhez.
5. Adja meg az első referencia pont koordinátáit.
6. Mozdassa a robotot a távoli TCP esetében, hogy megérintse az első referencia pontot az alkatrészen.
7. Ismételje meg az 5. és 6. lépést a többi referencia pont esetében.

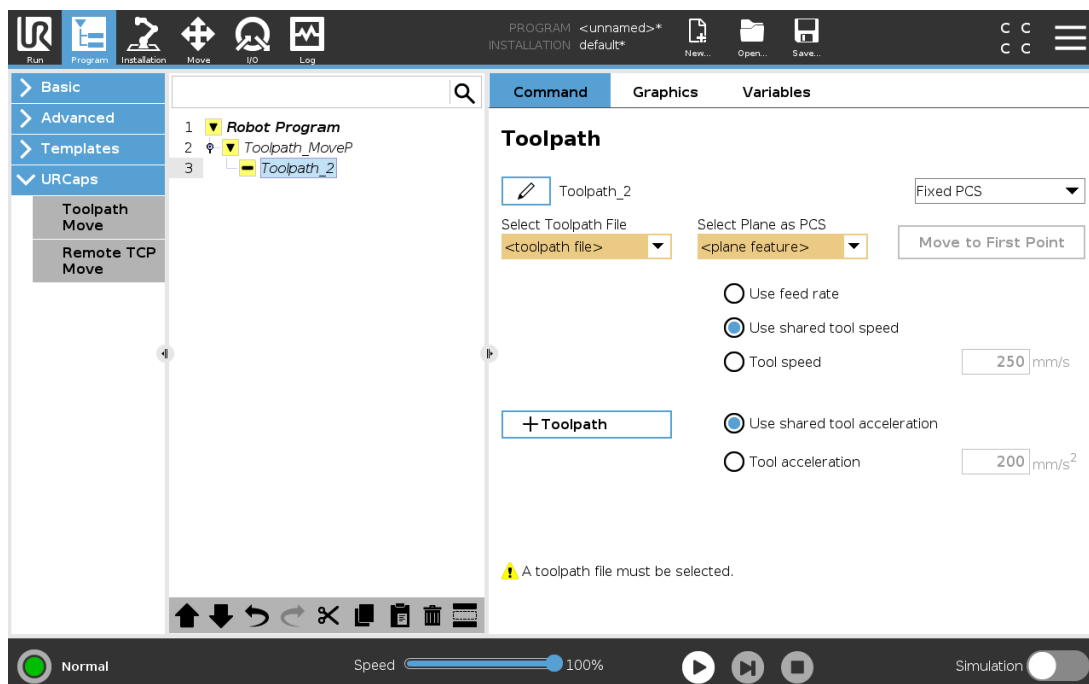
Változó PCS beállítása

Haladó felhasználási esetekben, ahol az alkatrészt nem fogja meg nagy konzisztenciával, beállíthat egy Változó PCS-t az eszközútvonal mozgásának beállításához az alkatész helye és tájolása szerint a robot eszközperemhez viszonyítva. Létrehozhat egy tartásváltozót, amely külső érzékelőhöz van kötve, amely észlelheti a PCS helyét és tájolását.

1. Állítson be egy külső érzékelőt, amely észleli a PCS helyét és tájolását. Át kell alakítania az érzékelő kimenetét a robot eszközperemének keretéhez.
2. Erősítse meg, hogy a PCS be van állítva azt alkatrészhez képest, és a hely és a tájolás detektálható a külső érzékelő számára.
3. A PolyScope-ban hozzon létre egy tartásváltozót, amely a külső érzékelő kimenetéhez kötött, változó PCS-ként. Adjon neki egy megkülönböztethető nevet, például: **változó_rtcp_pcs_1**.
4. Szúrjon be egy **RTCP szerszámpálya csomópontot**.
5. A program oldal jobb felső sarkában, a legördülő menüben, válassza ki a **Változó PCS** elemet.
6. A **PCS kiválasztása** legördülő menüből válassza a **változó_rtcp_pcs_1** elemet.
7. Hozzon létre egy Hozzárendelés vagy Parancssor csomópontot a **variable_rtcp_pcs1** frissítéséhez az RTCP szerszámpálya csomópont előtt.

Az alábbi rész elmagyarázza, hogyan használjon egy változó PCS-t egy távoli TCP eszközútvonal csomópontban.

Távoli TCP eszközútvonal csomópont konfigurálása



1. Nyissa meg a Program fület, és koppintson az **URCaps** elemre.
2. Válassza a **Remote TCP Move** lehetőséget egy RTCP_MoveP csomópont beszúrásához.
3. Válasszon egy TCP-t, és állítsa be a mozgás paramétereit: eszköz sebessége, eszköz gyorsulása és keverési sugár.
4. Érintse meg a + **Szerszámpálya** elemet egy RTCPToolpath csomópont beszúrásához. Törölje az RTCP útpont csomópontot, amelyet alapértelmezésként létrehoztak, ha ez nem szükséges.
5. Válasszon egy eszközútvonal fájlt, és válassza ki a megfelelő Távoli TCP PCS-t a legördülő menüből.
6. Állítsa be a mozgási paramétereit, ha különböző értékek alkalmazandók az RTCP eszközútvonal csomópontra.
7. Koppintson a **Mozgatás az első pontra pontra** és ellenőrizze, hogy a megfogott alkatrész az elvárt módon közelít a távoli TCP felé.
8. Tesztelje a programot szimulációs módban alacsony sebességnél, hogy megerősítse a konfigurációkat.

**MEGJEGYZÉS**

Egy fix csukló-konfigurációra mozgathoz beállított MoveJ elem hozzáadásával a **Csuklószőgek használata** jelölődobozban még a szerszámpálya futtatása előtt biztosíthatja, hogy a robot mozgása azonos legyen a szerszámpálya minden egyes végrehajtásakor. Lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)

24.13.7. Szokásos TCP szerszámpálya mozgások

Hasonlóan egy távoli TCP eszközútvonal mozgásának konfigurálásához, egy szabályos TCP eszközútvonal mozgásához az alábbiak szükségesek:

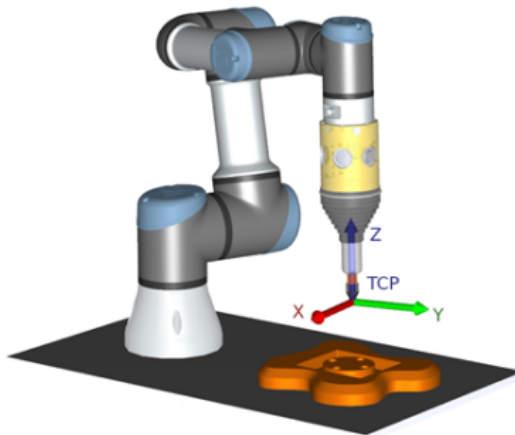
- Eszközútvonal fájl
- Szabályos TCP
- Sík funkció PCS-ként

Eszközútvonal fájl konfigurálása és importálása

Ez hasonló a szerszámpálya (lásd: [Eszközútvonal konfigurálása CAD/CAM szoftverrel 217](#)) konfigurálásához és a szerszámpálya (lásd: [G-kód eszközútvonal importálása PolyScope-ba 217](#)) importálásához.

Szabályos TCP konfigurálása

- Kövesse az [25.2. TCP konfigurálás 225](#) utasításait a Szabályos TCP konfigurálásához.
- Ellenőrizze, hogy az eszközpontok pozitív z-tengelye az alkatrész felszínétől elfelé néz-e.



Sík funkció PCS konfigurálása

1. Hozzon létre egy sík tulajdonságot a **Sík hozzáadása** vagy **Sík betanítása** elemek segítségével. Lásd [25.17.5. Sík funkció 247](#).
2. Rögzítse az alkatrészt a robot alapjához képest.
3. Ellenőrizze a helyes TCP-t, hogy létrehozzuk a sík funkciót. A nagy pontossághoz ideiglenesen állítson be egy éles távoli TCP-t a tanítási folyamat elvégzéséhez.
4. Mozgassa a robotot a távoli TCO-hez, hogy megérintse a PCS kiindulását, a pozitív X-tengely és a pozitív Y-tengely irányát az alkatrészen.
5. Fejezze be a tanítási folyamatot és erősítse meg a PCS helyzetét és tájolását.

Eszközútvonat csomópontjának konfigurálása

1. Nyissa meg a Program fület, és kattintson az **URCaps** elemre.
2. Válasszon egy TCP-t, és állítsa be a mozgás paramétereit: eszköz sebessége, eszköz gyorsulása és keverési sugár. Válassza a **Szerszám forgatása szabadon a Z tengely körül** elemet. Ne válassza ki, ha az eszköznek az eszközútvonat fájlban meghatározott z-tengely körüli tájolást kell követnie.
3. Kattintson a **+ Szerszám pálya** elemre egy szerszám pálya csomópont beszúrásához.
4. A legördülő menüben válasszon egy eszközútvonat fájlt és válassza ki a megfelelő PCS-t (sík funkciót).
5. Állítsa be a mozgási paramétereit, ha különböző értékek alkalmazandók az eszközútvonat csomópontra.

6. Koppintson a **Mozgatás az első pontra** elemre annak ellenőrzése céljából, hogy a szerszám képes a szerszámpálya első pontjára állni.
7. Futassa a programot szimulációs módban alacsony sebességnél, hogy megerősítse a konfigurációk helyességét.



MEGJEGYZÉS

Egy fix csukló-konfigurációra mozgathoz beállított MoveJ elem hozzáadásával a **Csuklászögek használata** jelölődobozban még a szerszámpálya futtatása előtt biztosíthatja, hogy a robot mozgása azonos legyen a szerszámpálya minden egyes végrehajtásakor. Lásd [24.10.1. Mozgás 172](#)



25. Telepítés lap

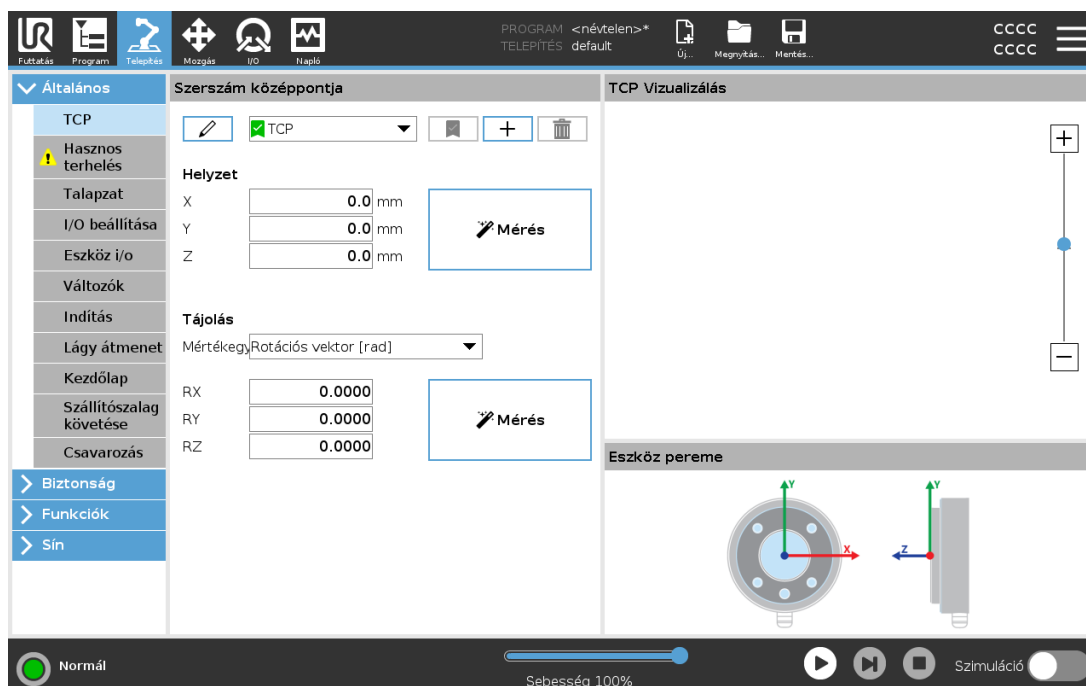
25.1. Általános

A Telepítés fülön konfigurálhatja a robot és a PolyScope együttes teljesítményét befolyásoló beállításokat.

25.2. TCP konfigurálás

A **Szerszám középpontja** (TCP) a robot szerszámán található pont. Mindegyik TCP tartalmaz egy áthelyezést és forgatást az eszköz kimeneti peremének középpontjához képest.

Amikor arra programozták, hogy visszatérjen egy korábban tárolt útponthoz, akkor egy robot a TCP-t az útponton belül mentett helyzetbe és tájolásba mozgatja. Amikor egyenes mozgáshoz programozták, akkor a TCP egyenesen mozog.



25.2.1. Helyzet

A XYZ koordináták adják meg a TCP pozíciót. Amikor az összes érték (beleértve a tájolást is) nulla, a TCP egybeesik az eszköz kimeneti peremének középpontjával, és adoptálja a képernyőn ábrázolt koordinátarendszert.

25.2.2. Tájolás

Az RX , RY , RZ koordinátanégyzetek meghatározzák a TCP tájolását. Hasonlóan a Mozgatás fülhöz hasonlóan használja a Mértékegységek legördülő menüt az RX , RY , RZ dobozok felett a tájolás koordinátáinak kiválasztásához (lásd).

25.2.3. TCP-k hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása

Új TCP konfigurálását a következő műveletekkel kezdheti meg:

- Koppintson a  elemre egy új, egyedi névvel ellátott TCP meghatározásához. Az új TCP a legördülő menüben érhető el.
- Koppintson az  gombra a TCP átnevezéséhez.
- Koppintson az  gombra a kiválasztott TCP eltávolításához. Az utolsó TCP-t nem lehet eltávolítani.

Aktív TCP

Amikor lineárisan mozog, a robot mindig az aktív TCP-t használja, hogy meghatározza a TCP eltolást. Az aktív TCP egy Mozgatás paranccsal (lásd: [24.10.1. Mozgás 172](#)) vagy egy Beállítás paranccsal módosítható. Az aktív TCP mozgása a Grafikus fülön látható (lásd: [24.8. Grafikus lap 170](#)).

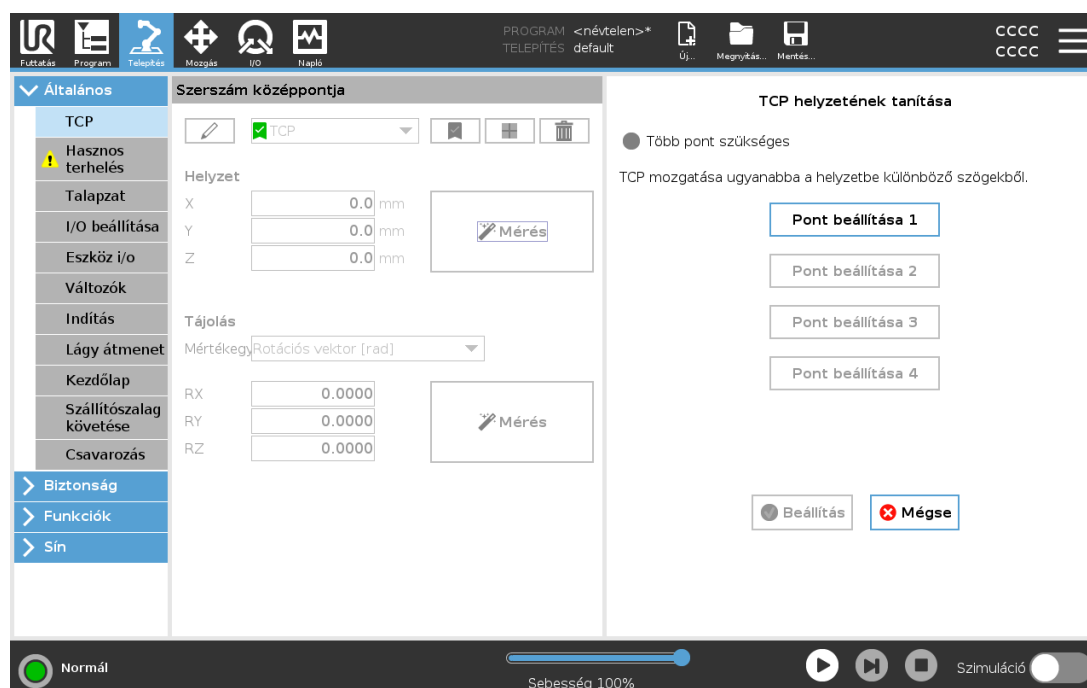
Alapértelmezett TCP

Az alapértelmezett TCP-t be kell állítani az aktív TCP-ként mielőtt egy program fut.

- Válassza ki a kívánt TCP-t és érintse meg a **Beállítás alapértelmezettként** elemet a TCP alapértelmezettként történő beállításához.

A zöld ikon az elérhető legördülő menüben az alapértelmezetten konfigurált TCP-t jelzi.

25.2.4. TCP helyzetének tanítása

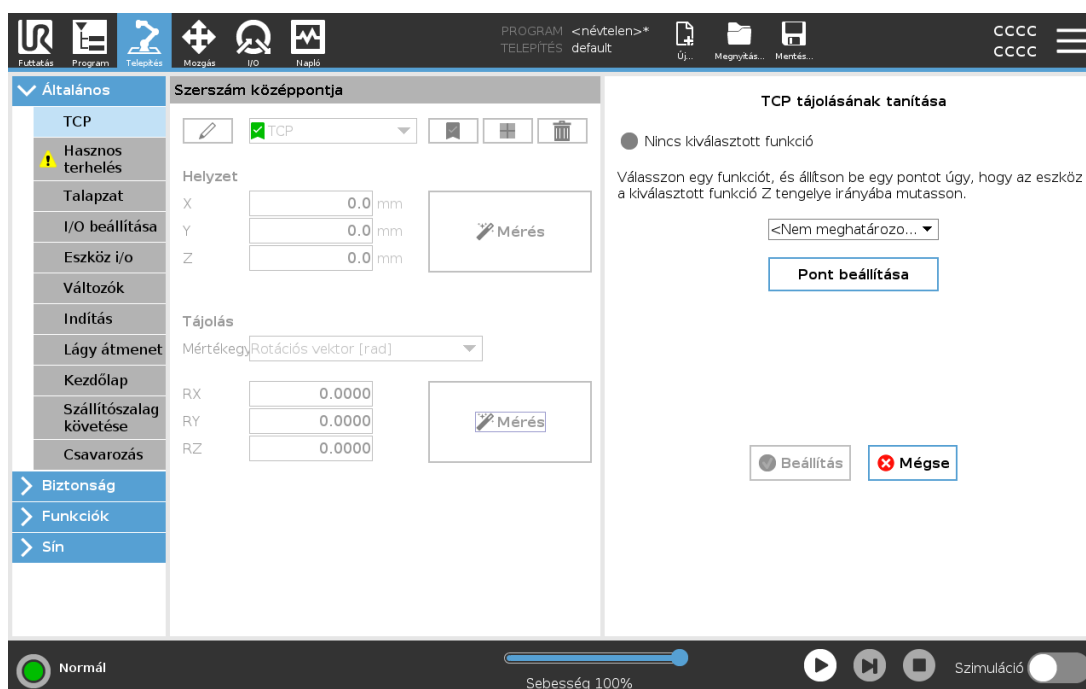


A TCP helyzetének koordinátái automatikusan kiszámíthatók a következőképp:

1. Koppintson a **Mérés** gombra.
2. Válasszon egy fix pontot a robot munkahelyén.
3. A képernyő jobb oldalán található pozíciónyilakkal mozgassa a TCP-t legalább három különböző szögből, és mentse az eszköz kimeneti peremének megfelelő helyzetét.
4. Használja a **Beállítás** gombot az ellenőrzött koordináták alkalmazására a megfelelő TCP-hez. A pozícióknak eléggé különbözőnek kell lennie, hogy a számítás megfelelően működjön. Ha nem eléggé különbözőek, akkor a gombok feletti állapot LED piros lesz.

Még ha három pozíció elegendő is a TCP meghatározására, egy negyedik további ellenőrzéshez használható, hogy a számítás helyes. Az adott, mentett pont minősége a számított TCP-re vonatkozóan zöld, sárga vagy piros LED-del jelzett a megfelelő gombon.

25.2.5. TCP tájolásának tanítása

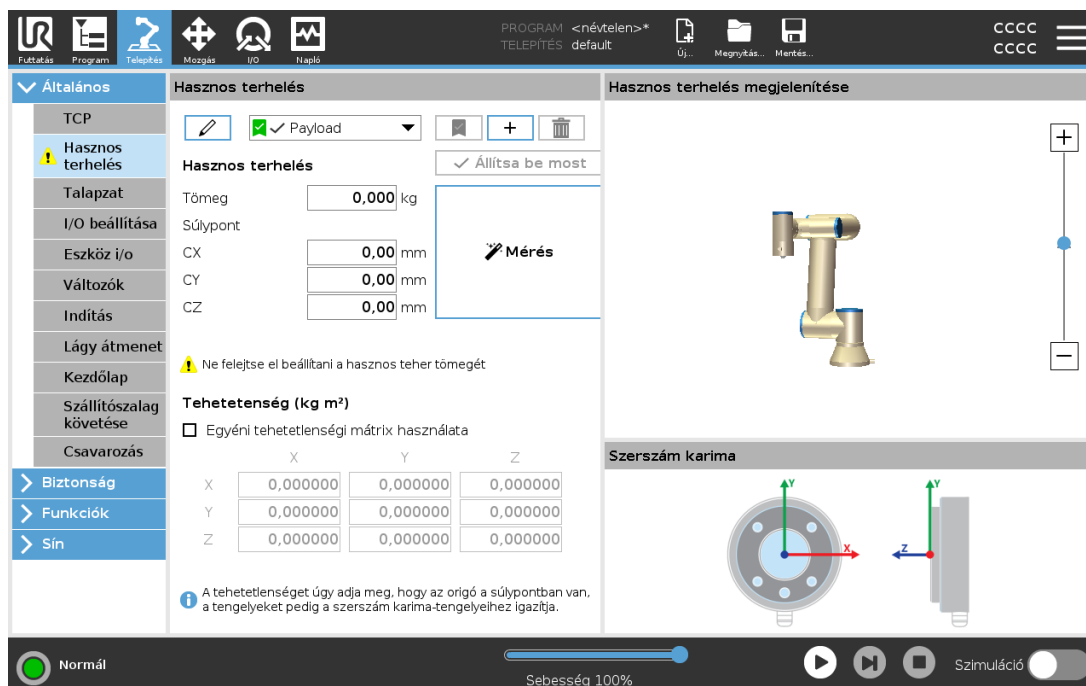


1. Koppintson a **Mérés** gombra.
2. A legördülő listából válasszon egy funkciót. (Lásd: [25.17. Funkciók 243](#)) az új tulajdonságok meghatározásával kapcsolatos további információért
3. Koppintson a **Pont kiválasztása** elemre, és használja a **Szerszám-mozgató nyilak** elemet egy olyan helyzet beállításához, ahol a szerszám tájolása és az annak megfelelő TCP egybeesik a kiválasztott tulajdonság koordináta-rendszerével.
4. Ellenőrizze a TCP számított tájolását, és alkalmazza azt a kiválasztott TCP-re a **Beállítás** megérintésével.

25.3. Hasznos terhelés

Úgy kell beállítani a hasznos terhelést, a súlypontot (CoG) és a tehetetlenséget, hogy a robot optimálisan teljesítsen.

Több hasznos terhelést adhat meg, és ezeket a programban váltogathatja. Ez hasznos például a felrakás és beültetés alkalmazásokban, ahol a robot felvesz és kiad egy tárgyat.



25.3.1. Hasznos terhelések hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása

Új hasznos terhelés konfigurálását a következő műveletekkel kezdheti meg:

- Koppintson az  elemre egy új, egyedi névvel ellátott hasznos teher megadásához. Az új hasznos terhelés a legördülő menüben érhető el.
- Kattintson az  elemre a hasznos teher átnevezéséhez.
- Kattintson az  elemre egy kiválasztott hasznos teher eltávolításához. Az utolsó hasznos terhelést nem lehet eltávolítani.

Aktív hasznos terhelés

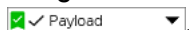
A legördülő menün pipa jelzi, hogy melyik hasznos terhelés aktív . Az aktív teher a  elem segítségével módosítható.

Alapértelmezett hasznos teher

Az alapértelmezett hasznos terhelést a program indítása előtt aktív hasznos terhelésként állítjuk be.

- Válassza ki a kívánt hasznos terhet és kattintson a **Beállítás alapértelmezettként** elemre egy hasznos terhelés alapértelmezettként történő beállításához.

A legördülő menüben zöld ikon jelzi az alapértelmezetten konfigurált hasznos terhelést



25.3.2. A gravitációs középpont beállítása

Kattintson az **CXCY** és **CZ** mezőkre a súlypont beállításához. A beállítások a kiválasztott hasznos terhelésre vonatkoznak.

25.3.3. Hasznos terhelés becslése

Ez a funkció teszi lehetővé, hogy a robot segítsen beállítani a helyes hasznos terhelést és súlypontot (CoG).

A Hasznos terhelés becslése varázsló használata

1. A Telepítés fül általános eleme alatt válassza a **Hasznos terhelés** elemet.
2. A Hasznos terhelés képernyőn kattintson a **Mérés** elemre.
3. A Hasznos terhelés becslése varázsló alatt kattintson a **Következő** elemre.
4. A négy pozíció beállításához kövesse a Hasznos terhelés becslése varázsló lépéseit.
A négy helyzet beállításához négy különböző helyzetbe kell állítani robotkart. A hasznos teher értékét minden pozícióban méri a rendszer.
5. Miután az összes mérés befejeződött, ellenőrizheti az eredményt, és kattintson a **Befejezés** gombra.



MEGJEGYZÉS

Kövesse ezeket az irányelveket a hasznos terhelési becslésre a legjobb eredményeket kapja:

- Győződjön meg róla, hogy a TCP pozíciók a lehető legnagyobb mértékben különböznek egymástól
- Végezze el a méréseket rövid időn belül
- A becslés előtt és közben kerülje a szerszám és/vagy a hozzá kapcsolt hasznos teher elhúzását
- A robot talapzatát és szögét helyesen kell meghatározni a telepítésben

25.3.4. Tehetetenség

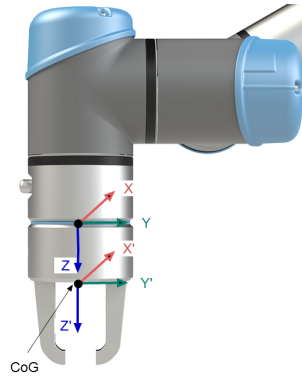
Tehetlenségi értékek beállítása

A tehetlenségi értékek beállításához kiválaszthatja az **Egyéni tehetlenségi mátrix használata** elemet.

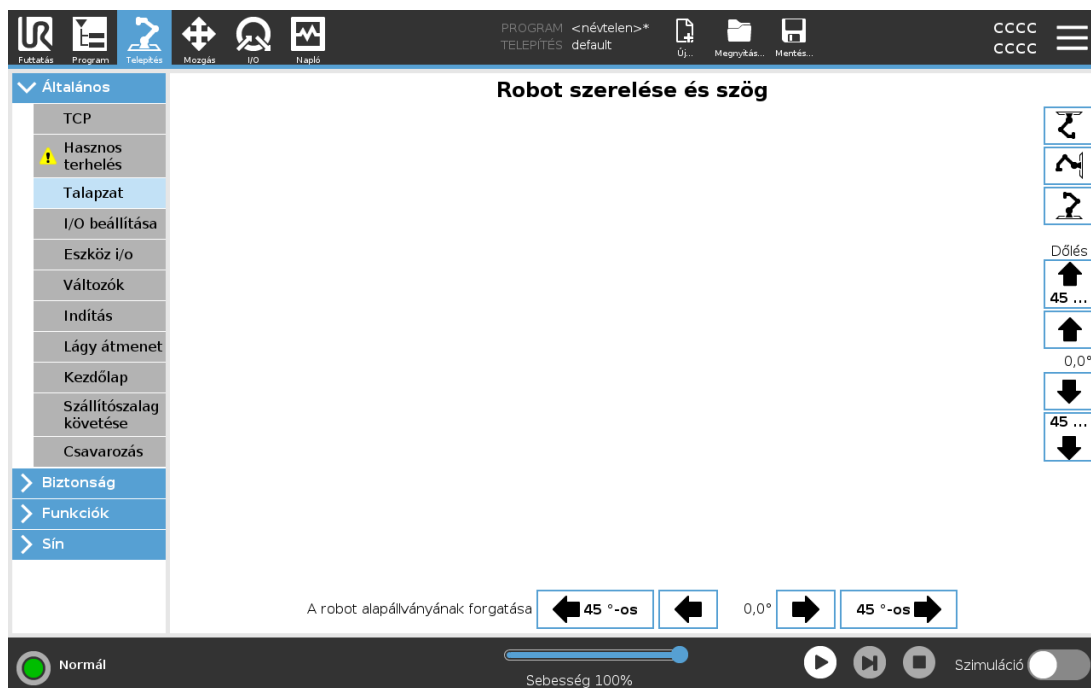
A tehetetlenség beállításához a kiválasztott hasznos teherhez koppintson a I_{XX} , I_{YY} , I_{ZZ} , I_{XY} , I_{XZ} és I_{YZ} mezőkre.

A tehetetlenséget egy olyan koordináta-rendszerben határozzuk meg, amelynek origója a hasznos teher súlypontja (CoG), és a tengelyek szerszám karima tengelyeihez vannak igazítva.

Az alapértelmezett tehetetlenség egyenlő a felhasználó által megadott tömegű gömb tehetetlenségével, amelynek tömegsűrűsége 1g/cm^3



25.4. Talapzat



A Robotkar szerelésének meghatározása két célt szolgál:

1. Hogy a Robotkar megfelelően jelenjen meg a képernyőn.
2. Hogy a szabályozónak elmondja a gravitáció irányát.

Egy fejlett dinamikai modell a robotkar zökkenőmentes és precíz mozgatását teszi lehetővé, valamint azt a képességet nyújtja a robotkarnak, hogy saját magát **szabadonfutó** (Freedrive) módban tartsa. Emiatt fontos a Robotkar helyes szerelése.

**FIGYELMEZTETÉS**

Ha szakszerűtlenül szerelték fel a robotkart, ez gyakori védelmi leállásokat eredményezhet, és/vagy a robotkar mozogni fog a **Freedrive** gomb megnyomásakor.

Ha a Robotkart sík asztalra vagy padlóra szerelik, akkor nem szükséges változtatni ezen a képernyőn. Ha azonban a robotkar **mennyezetre**, **falra**, vagy a felülettel **szöget bezáró irányban** van beépítve, ezt a nyomógombokkal kell beszabályozni.

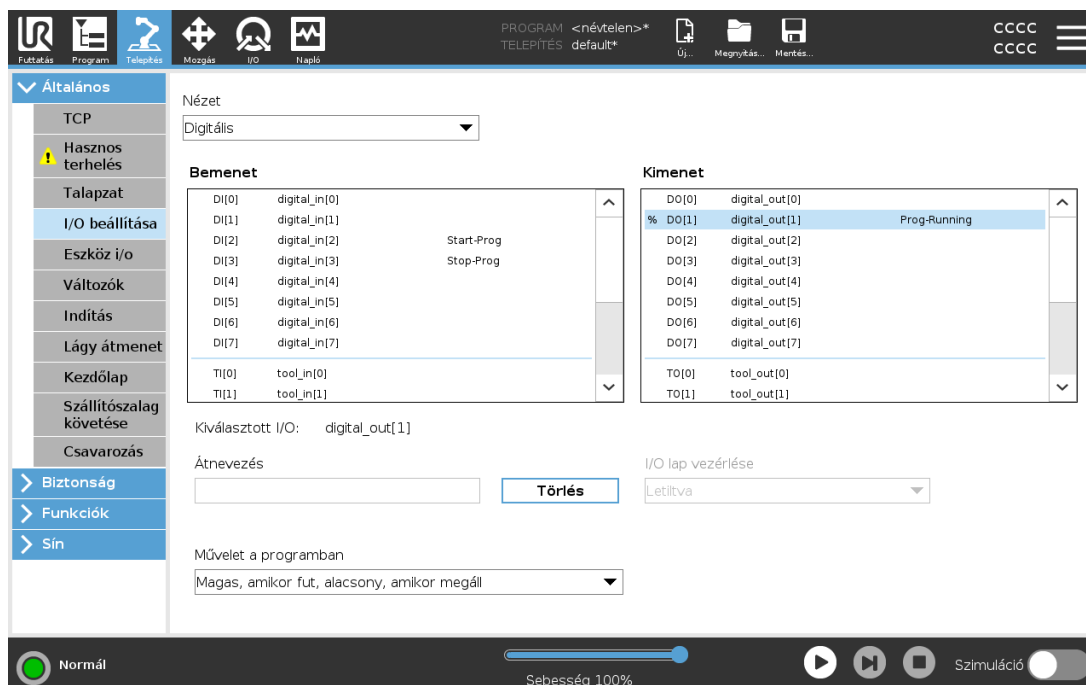
A képernyő jobb oldalán található gombok a robotkar beépítési szögének beállítására szolgálnak. A felső három jobb oldali gombbal lehet beállítani a szöget **mennyezetre** (180°), **falra** (90°), **padlóra** (0°) szerelés esetén. A **Billenés** gombokkal tetszőleges szöget lehet beállítani.

A képernyő alsó részén található gombok használatosak a Robotkar talapzatának forgatásához, hogy a tényleges talapzathoz illeszkedjen.

**FIGYELMEZTETÉS**

Használja a helyes telepítési beállításokat. Mentse és töltsse be a telepítőfájlokat a programmal.

25.5. I/O beállítása



Az I/O beállítása képernyőn meghatározhatja az I/O jeleket, és műveleteket állíthat be az I/O fül vezérlésével. Az I/O jelek típusait a **Bemenet** és **Kimenet** alatt soroljuk fel.

Használhat terepi buszt, például Profinet és EtherNet/IP az általános célú regiszterek eléréséhez.

Ha engedélyezi a szerszám-kommunikációs interfészt(TCI), a szerszám analóg bemenete nem lesz elérhető.

25.5.1. I/O jel típusa

A **Bemenet** és **Kimenet** alatt felsorolt jelek számának korlátozásához használja a **Nézet** legördülő menüt, hogy a tartalmat a jel típusa szerint jelenítse meg.

25.5.2. Felhasználó által meghatározott nevek kijelölése

Nevesítheti a bemenő és kimenő jeleket a használatban lévő jelek azonosításának megkönnyítéséhez.

1. Válassza ki a kívánt jelet.
2. Koppintson a szövegmezőre a jel nevének beírásához.
3. A név alapértelmezett értékének visszaállításához koppintson a **Törlés** elemre.

Meg kell adnia egy felhasználó által megadott nevet az általános célú regiszter számára, hogy az elérhetővé legyen a programban (azaz például a **Várakozás** parancshoz vagy a **Ha** parancs feltételes kifejezéséhez).

A **Várakozás** és **Ha** parancsokat itt ismertetjük: ([24.10.8. Várakozás 185](#)) illetve ([24.11.2. Ha 190](#)).

A nevesített általános rendeltetésű regisztereket megtalálja a **Bemenet** vagy **Kimenet** választókapcsoló alatt a **Kifejezés-szerkesztő** képernyőn.

25.5.3. I/O műveletek és I/O lap vezérlése

Bemeneti és kimeneti műveletek

A Fizikai és Terepi sín digitális I/O kapcsokat használhatja műveletek indítására vagy reagálásra egy programállapotra.

Elérhető bemeneti műveletek:

Bemenet	Művelet
Start	Indítja vagy folytatja az aktuális programot egy jel felfutó élére (csak a távvezérlőben engedélyezett, lásd 30.4.5. Távvezérlés 288)
Leállítás	Leállítja az aktuális programot emelkedő szélén
Szünet	Megállítja az aktuális programot emelkedő szélén
Szabad mozgatus	Amikor a bemenet magas, a robot szabadonfutó módba megy át (hasonló a freedrive gombhoz). A bemenő jelet figyelmen kívül hagyja, ha egyéb körülmények miatt nem engedélyezett a szabadonfutó mód.



FIGYELMEZTETÉS

Ha a robot leáll, miközben az Indítási bemenet műveletet használják, akkor a robot lassan a program első útpontjához megy a program végrehajtása előtt. Ha a robot megáll, miközben az Indítási bemenet műveletet használják, akkor a robot lassan ahhoz a pozícióhoz megy, ahol megállították, mielőtt visszatér a programhoz.

Elérhető kimeneti műveletek:

Művelet	Kimenet állapota	Program állapot
Alacsony, amikor nem fut	Alacsony	Megállítva vagy szünetelve
Magas, amikor nem fut	Magas	Megállítva vagy szünetelve
Magas, amikor fut, alacsony, amikor megáll	Alacsony Magas	Futó Megállítva vagy szünetelve
Alacsony nem ütemezett leállásnál	Alacsony	A program befejezése nem ütemezett
Alacsony nem ütemezett leállásnál, egyébként Magas	Alacsony Magas	A program befejezése nem ütemezett Futás, leállás vagy szünet
Folyamatos impulzus	Magas és alacsony között váltakozik	Futás (szüneteltesse vagy állítsa le a programot az impulzus állapot fenntartásához)



MEGJEGYZÉS

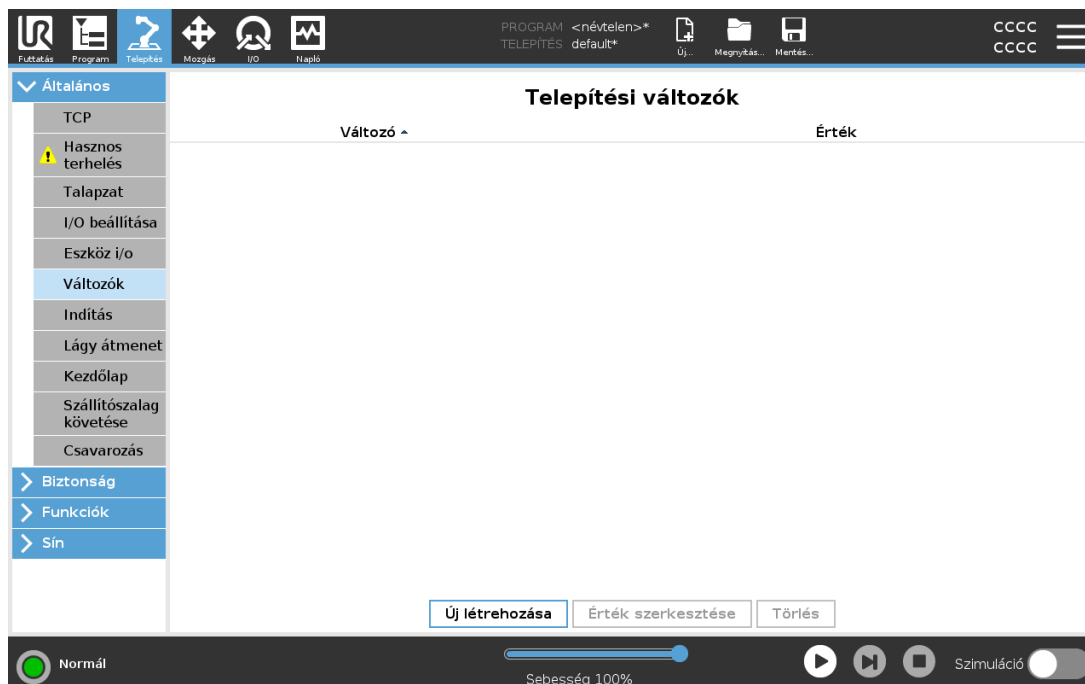
A program nem ütemezetten fejeződik be, ha a következők közül bármelyik előfordul:

- Védelmi leállítás
- Hiba
- Megsértés
- Hiba futásidőben

I/O lap vezérlése

Az I/O fül vezérlés használatával megadhatja, hogy egy kimenetet az I/O fülről (akár programozók, illetve operátorok és programozók), vagy robotprogramok vezéreljenek.

25.6. Telepítési változók



A **Telepítési változók** képernyőn létrehozott változókat telepítési változóknak nevezzük, és szokásos programváltozóhoz hasonlóan használjuk. A telepítési változók azért eltérőek, mert akkor is megőrzik értéküket, ha egy program leáll majd újra indul, és amikor a robotkar és/vagy a vezérlődoboz kikapcsol, majd újra bekapcsol.

A telepítési változók nevét és értékét a telepítéssel együtt tároljuk, így ugyanazt a változót több programban is használhatjuk.

A telepítési változókat és azok értékét 10 percenként automatikusan menti a rendszer a program végrehajtása során még akkor is, amikor a program végrehajtása szünetel, és amikor leáll.

Új telepítési változók létrehozása

Név	Érték
i_var_1	=

Rendben Mégse

Változó létrehozása

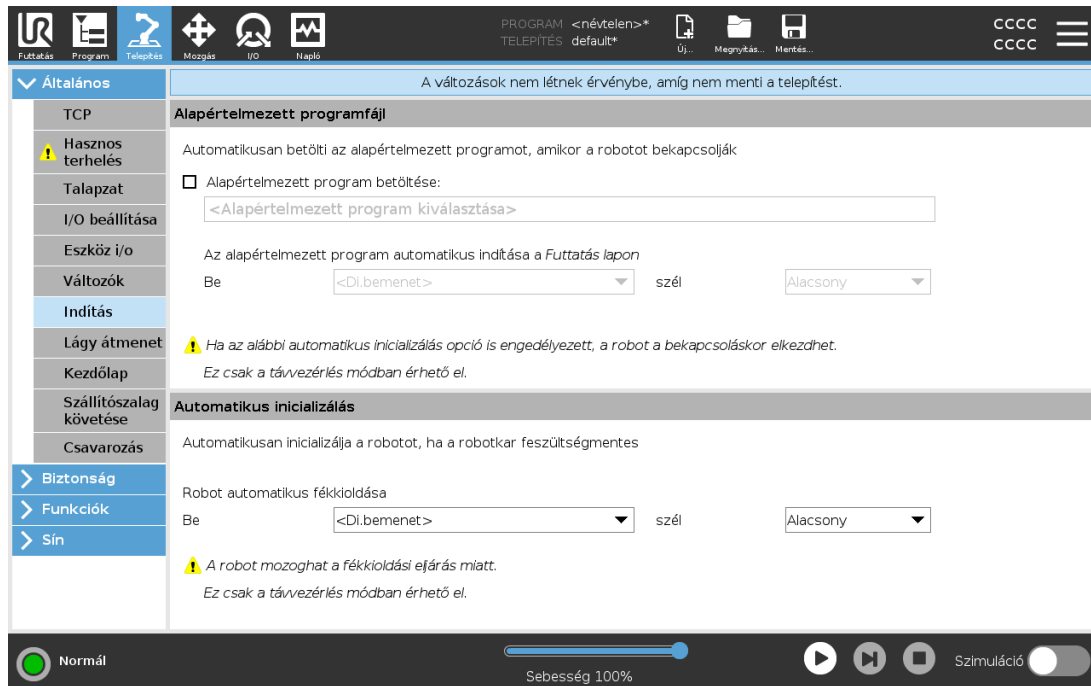
1. Koppintson az **Új létrehozása** elemre, hogy hozzáférjen az **Új telepítési változó létrehozása** mezőhöz, amely az új változó ajánlott nevét tartalmazza.
2. Koppintson az **Új telepítési változó létrehozás** mezőre a változó nevének megváltoztatásához.
3. Koppintson az **OK** gombra, ha az új változó neve még nincs használatban ebben a telepítésben.
4. Válassza ki a változót a listából, majd koppintson az **Érték szerkesztése** elemre a telepítési változó értékének módosításához.
5. A változó konfigurálása után el kell menteni a telepítést a konfiguráció megőrzéséhez.

Változó törlése

1. Válassza ki a változót, és kattintson a **Törlés** gombra.

Ha egy betöltött program neve egy programváltozóéval azonos, vagy ha a betöltött telepítés neve a telepítési változóéval azonos, a következő lehetőségei vannak: vagy úgy oldja fel az ellentmondást, hogy az azonos nevű telepítési változót használja a programváltozóé helyett, vagy hagyja, hogy a rendszer automatikusan átnevezze az ütköző változókat.

25.7. Indítás



Az Indítás képernyő beállításokat tartalmaz egy alapértelmezett program automatikus betöltéséhez és indításához, és a Robotkar automatikus inicializálásához bekapcsolás közben.



FIGYELMEZTETÉS

1. Amikor engedélyezett az automatikus betöltés, automatikus indítás és automatikus inicializálás, a robot futtatja a programot, amint a Vezérlődoboz bekapcsol, amíg a bemeneti jel megegyezik a kiválasztott jelszinttel. Például a kiválasztott jelszintre a szélátmenetre nem lesz ebben az esetben szükség.
2. Óvatosan járjon el, amikor a jelszint ALACSONYra van beállítva. A bemeneti jelek alapértelmezetten alacsonyak, hogy a program automatikusan fusson, külső jellel történő elindítás nélkül.
3. **Távírányítás** módban kell lennie olyan program futtatását megelőzően, amelyben az automatikus indítást és inicializálást engedélyezték.

25.7.1. Indítási program betöltése

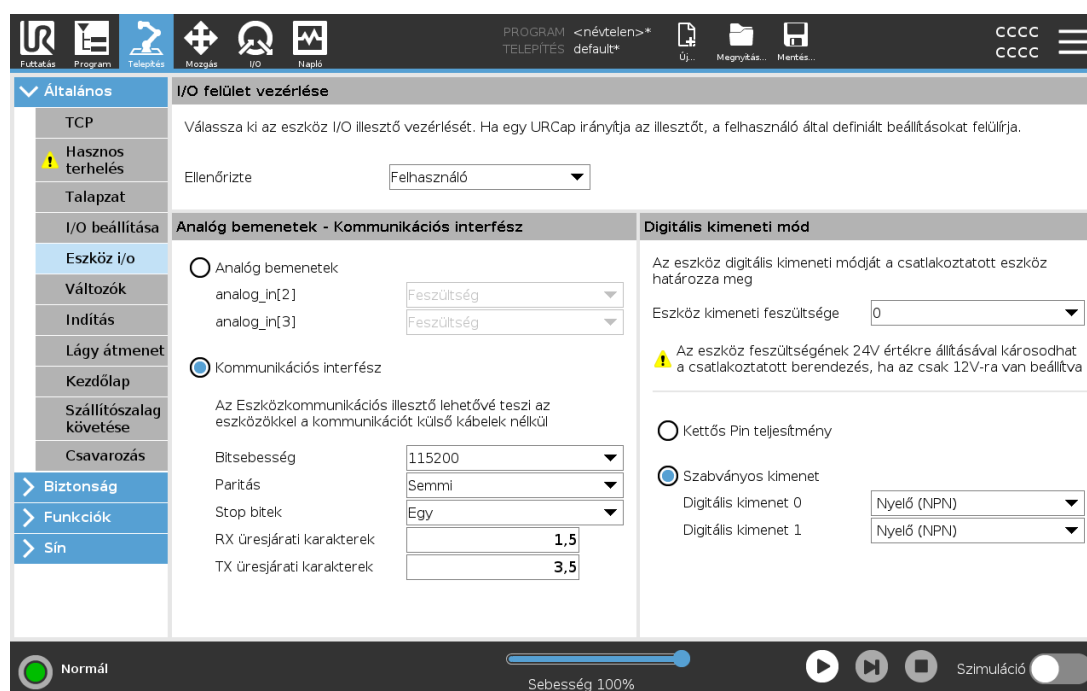
Alapértelmezett program kerül betöltésre, amikor a Vezérlődoboz áram alatt van. Továbbá az alapértelmezett program automatikusan betöltődik, amikor a **Program futtatása** képernyőbe belép (lásd: [23. Futtatás lap 159](#)) belép és nincs betöltve program.

25.7.2. Indítási program indítása

Az alapértelmezett program automatikusan elindul a **Program futtatása** képernyőn. Az alapértelmezett program betöltése és a megadott külső bemenő jel éle átmenetének érzékelésekor a program automatikusan indul.

Indításkor az árambemeneti szint nincs meghatározva. Ha olyan átmenetet választ, amely illik a jelszinthez az indításkor, akkor a program azonnal elindul. Ezen túlmenően amikor kilép a **Program futtatása** képernyőről vagy megnyomja a Stop gombot a Műszerfalon, ezzel letiltja az automatikus indítás tulajdonságot, amíg a Futtatás gombot újra meg nem nyomja.

25.8. Eszköz i/o



25.9. I/O felület vezérlése

Az I/O felület vezérlésével a felhasználói vezérlés és a URcap vezérlés között válthat.

1. Érintse meg a Telepítés fület, és az Általános fül alatt pedig a **Szerszám I/O** elemet
2. Az **I/O interfész vezérlés** alatt válassza a **Felhasználó** elemet a szerszám analóg bemenetei és/vagy digitális kimeneti mód beállítások eléréséhez. Ha URCap-et választ, azzal eltávolítja az Eszköz analóg bemenetei és a Digitális kimeneti mód beállításokhoz való hozzáférést.



MEGJEGYZÉS

Ha egy URCap vezérel egy végeffektort, például egy fogót, akkor a URCap az Eszköz IO kezelői felület vezérlését igényli. Válassza ki a URCap-et a listában, hogy lehetővé tegye az Eszköz IO kezelői felület vezérlését.

25.10. Eszköz analóg bemenetei

25.10.1. Eszközkommunikációs interfész

A szerszám kommunikációs interfész (TCI) szolgáltatja a robot azon képességét, hogy egy csatolt szerszámmal kapcsolódjon a robot-szerszám analóg bemenetén keresztül. Ezzel nincs szükség külső kábelezésre.

Amint engedélyezett az Eszközkommunikációs interfész, az eszköz összes analóg bemenete nem elérhető.

25.10.2. Az Eszközkommunikációs interfész (TCI) konfigurálása

1. Érintse meg a Telepítés fület, és az Általános fül alatt pedig a **Szerszám I/O** elemet.
2. Válassza a **Kommunikációs interfész** elemet a TCI beállítások szerkesztéséhez.
Amint engedélyezett a TCI, az eszköz analóg bemenete nem érhető el a Telepítőfájl I/O beállításához, és nem jelenik meg a bemeneti lista. Az eszköz analóg bemenete szintén nem elérhető a Várározás opciókhoz és kivételekhez hasonló programok esetén.
3. A kommunikációs interfész alatti a legördülő menüből válassza ki a kívánt értékeket.
Minden értékmódosítás azonnal elküldésre kerül az eszközre. Ha bármilyen telepítési érték eltér attól, amit az eszköz használ, figyelmeztetés jelenik meg.

25.11. Digitális kimeneti mód

Az eszközkommunikációs interfész lehetővé teszi két digitális kimenet független konfigurálását. A PolyScope-ban mindegyik túske legördülő menüt tartalmaz, amely lehetővé teszi a kimeneti mód beállítását. Az alábbi opciók vehetők igénybe.

- Nyelő: Ez teszi lehetővé az érintkező NPN vagy nyelő konfigurálását. Amikor nincs kimenet, a túske lehetővé teszi az áram földbe áramlását. Ezt a PWR érintkezővel együttesen használhatjuk egy komplett áramkör létrehozásához. Lásd az ötödik fejezetet itt:

Hardvertelepítési kézikönyv.

- **Forrás:** Ezzel egy érintkező PNP-re vagy a Forrásra konfigurálható. Amikor van kimenet, a tűske pozitív áramforrást biztosít (konfigurálható az IO lapon). Ezt a GND érintkezővel együttesen használhatjuk egy komplett áramkör létrehozásához.
- **Ellenütem:** Ezzel állítható az érintkező Ellenütemű konfigurációba. Amikor van kimenet, a tűske pozitív áramforrást biztosít (konfigurálható az IO lapon). Ezt a GND érintkezővel együttesen használhatjuk egy komplett áramkör létrehozásához. Amikor a kimenet kikapcsolt állapotban van, az érintkezőn át az áram a föld felé folyik.

Új kimeneti konfiguráció kiválasztása után a változások érvénybe lépnek. Az aktuálisan betöltött telepítés módosul, hogy tükrözze az új konfigurációt. Az ellenőrzés után az eszköz kimenetei a szándék szerint működnek, biztosítva a telepítés mentését, nehogy a változtatások elveszenek.

25.11.1. Kettős Pin teljesítmény

A kettős tűske árama használatos az eszközhöz áramforrásként. A kettős tűske áramának engedélyezése letiltja az alapértelmezett eszköz digitális kimeneteit.

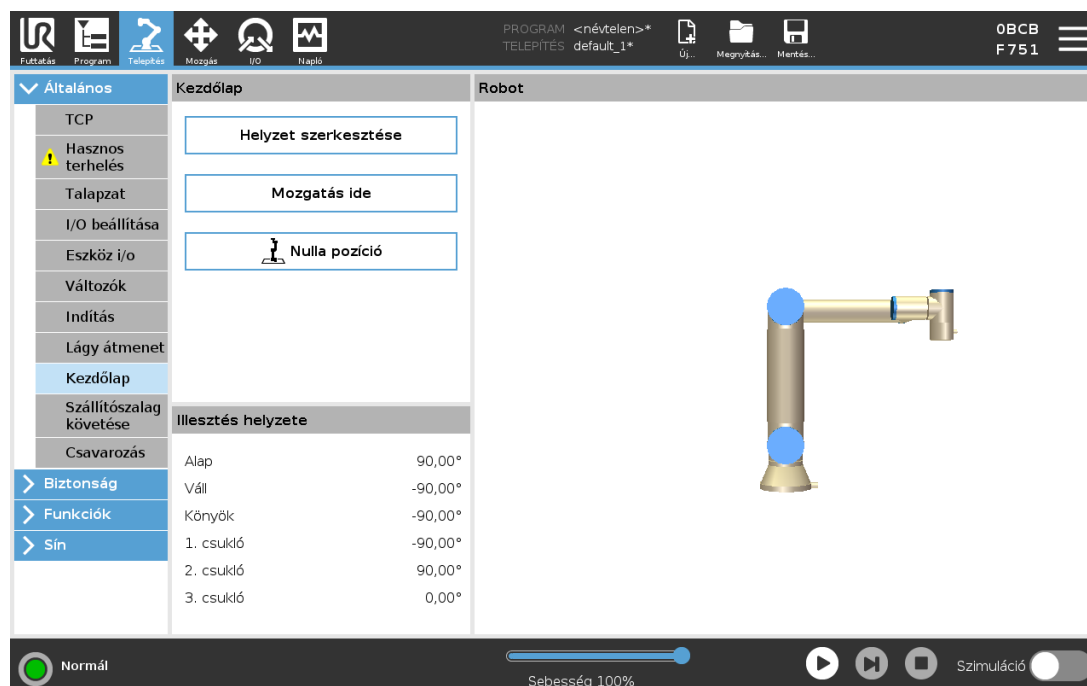
25.12. Lágú átmenet a biztonsági módok között

Amikor az események alatt átkapcsol a biztonsági módok között (azaz Csökkentett mód bemenet, Csökkentett mód indítási síkok, Biztonsági leállító és Háromállású engedélyező eszköz), akkor a robotkar célja 0,4 s használata a „lágú” átmenet létrehozásához. A meglévő alkalmazások viselkedése változatlan, ami megfelel a „kemény” beállításnak. Új telepítési fájlok a „lágú” beállításhoz alapértelmezettként.

25.12.1. Gyorsulási/lassulás beállítások beállítása

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. A képernyőn a bal oldali menüben, az **Általános** elem alatt, válassza ki az **Sima átmenet** elemet.
3. Válassza a **Kemény** (Hard) lehetőséget nagyobb gyorsulás/lassítás eléréséhez vagy válassza a **Puha** (Soft) lehetőséget a simább alapértelmezett átmenet beállításához.

25.13. Kezdőlap



A Kezdőlap egy felhasználó által meghatározott: helyzet a Robotkar esetében. Amint meghatározták, a Kezdőhelyzet robotprogram létrehozásakor elérhető. Az Alaphelyzet alkalmazásával meghatározhat egy biztonságos kezdőhelyzetet. (Lásd [22.18. Biztonságos kezdőhelyzet](#) 155 Használja a Kezdőképernyő gombjait következőképpen:

- A **Pozíció szerkesztése** módosítja az alaphelyzetet.
- A **Mozgatás ide** a robotkart a meghatározott Alaphelyzetbe mozgatja.
- A **Nulla pozíció** visszaállítja a robotkart függőleges helyzetbe.

25.13.1. Kezdőlap meghatározása

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. Az **Általános** alatt válassza az **Alaphelyzet** elemet.
3. Koppintson a **Pozíció beállítása** elemre.
4. Tanítsa a robotot a **Freedrive** (szabadonfutó) vagy **Átmenet** gombok segítségével.

25.14. Szállítószalag követésének beállítása

A Szállítószalag követésének beállítása lehetővé teszi legfeljebb két szállítószalag mozgatásának konfigurálását. A Szállítószalag követésének beállítása lehetőséget ad a robot konfigurálására, hogy abszolút vagy lépésenkénti kódolóval dolgozzon, illetve lineáris vagy kör szállítószalagokkal.

25.14.1. Szállítószalag meghatározása

1. A Fejlécen érintse meg a Telepítés pontot.
2. Az Általános beállításoknál válassza a **Szállítószalag követése** elemet.
3. A Szállítószalag-követés beállítása alatt a legördülő listából válassza az **1. szállítószalagot** vagy **2. szállítószalagot**.
Egyszerre csak egy szállítószalagot határozhat meg.
4. Válassza a **Szállítószalag követésének engedélyezése** lehetőséget
5. Konfigurálja a **Szállítószalag paraméterek** (25.14.2. [Szállítószalag paraméterei below](#) szakasz) és **Követési paraméterek** (25.14.3. [Nyomkövető paraméterek below](#) szakasz) elemeket.

25.14.2. Szállítószalag paraméterei

Lépésenkénti

kódolók csatlakoztathatók a 0-3 digitális bemenetekhez 8 - 11. A digitális jelek dekódolása 40 kHz-en fut. A **Kvadratúra** kódolóval (két bemenetet igényel) a robot meg tudja határozni a szállítószalag sebességét és irányát. Ha a szállítószalag iránya állandó, akkor egyetlen bemenet használatával lehet érzékelni a *Felfutó*, *Lefutó*, vagy *Felfutó és Lefutó* éleket, amelyek meghatározzák a szállítószalag sebességét.

Abszolút

kódolók csatlakoztathatók MODBUS jellel. Ehhez előzetesen konfigurált digitális MODBUS kimenő regiszter szükséges (25.19. [MODBUS kliens I/O beállítása 253](#) szakasz).

25.14.3. Nyomkövető paraméterek

Lineáris szállítószalagok

Ha egy lineáris szállítószalagot választanak ki, akkor egy egyenes tulajdonságot kell beállítani a telepítő **Szolgáltatások** részében a szállítószalag irányának meghatározása céljából. Biztosítsa a pontosságot a sorfunkció szállítószalag irányával párhuzamos elhelyezésével, nagy távolsággal a két pont között, amely a sor függvényét meghatározza. Konfigurálja az egyenes funkciót úgy, hogy szilárdan leteszi az eszközt a szállítószalag oldalára, amikor a két pontot tanítja. Ha az egyenes tulajdonság iránya ellentétes a szállítószalag mozgásával, akkor használja az **Ellentétes irány** nyomógombot. A **Jelzések méterenként** mezőben látható a kódoló által generált jelzések száma, amikor a szállítószalag egy métert halad.

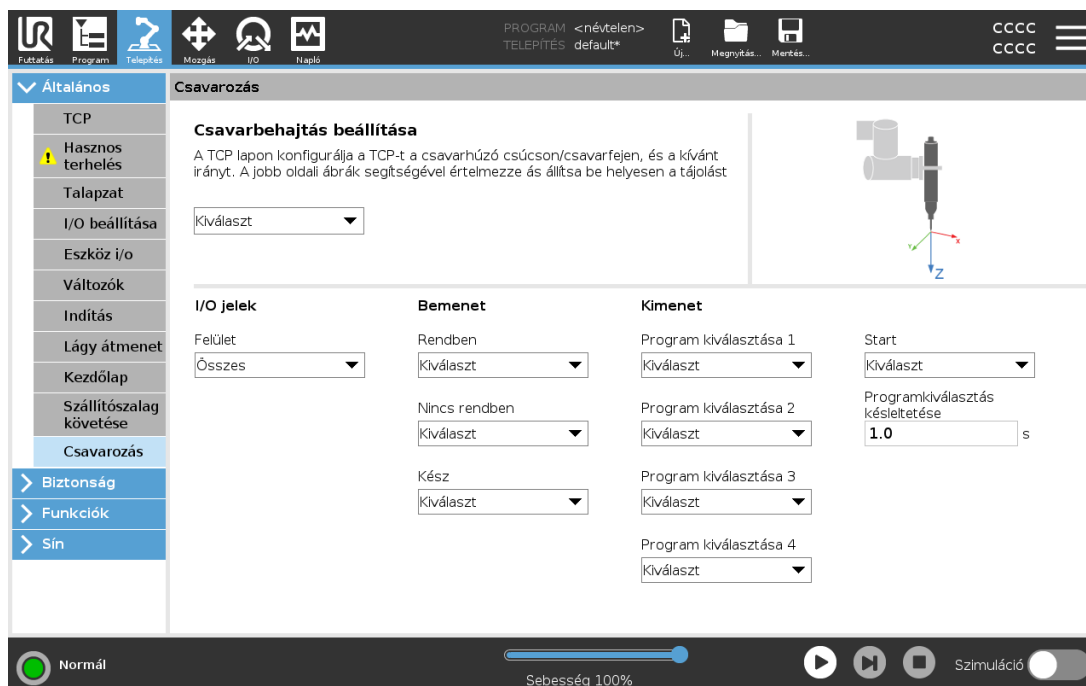
Kör szállítószalagok

Amikor követ egy kör szállítószalagot, meg kell határozni a szállítószalag középpontját.

1. Adja meg a középpontot a telepítő **Tulajdonságok** részében. A **Jelzések fordulatonként** értéke a kódoló által a szállítószalag egy teljes fordulatra generált jelzések száma.
2. Jelölje be a **Szerszám forgatása a szállítószalaggal** jelölőnégyzetet ahhoz, hogy a szerszám tájolása kövesse a szállítószalag forgását.

25.15. Csavarbehajtás beállítása

A Csavarbehajtás beállítása opciókkal szolgál a robot konfigurálásához, hogy ipari csavarhúzóval vagy ipari csavaranyahajtóval. Beállíthatja a csavarhúzónak a robot szerszám-karimájához és elektromos csatlakozójához viszonyított helyzetét.



25.15.1. Csavarhúzó konfigurálása

1. Koppintson a fejlécben a **Telepítés** elemre.
2. Az **Általános** menüből válassza a **Csavarozás** lehetőséget, vagy hozzon létre saját TCP-t a csavarozáshoz a **TCP** menüpont érintésével az **Általános** menü alatt.
3. A **Bemenet** és **Kimenet** alatt konfigurálja az I/O kapcsokat a csavarhúzó számára. Használhatja a **Felhasználói felület** listát a Bemenet és Kimenet alatt megjelenő I/O kapcsok típusának szűréséhez.
4. A **Start** alatt válassza ki azt az I/O kapcsot, amely megkezdi a csavarozási műveletet.

Bármilyen kimeneti Programválasztási listában a Kimenet alatt választhat egy egész számú kimenetet, hogy a Programválasztást (lásd: [24.12.8. Csavarozás 211](#)) egy numerikus mezőre állítsa.

25.15.2. A csavarhúzó helyzetének konfigurálása

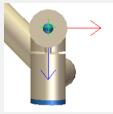
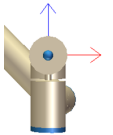
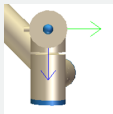
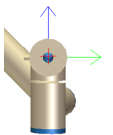
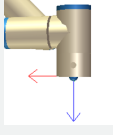
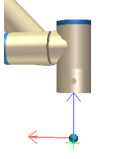
1. A **Csavarozás beállítása** alatt használja a legördülő menüt egy korábban meghatározott TCP (lásd [25.2. TCP konfigurálás 225](#)) kiválasztásához, ahol a helyzetet és a tájolást az alábbiak szerint vannak állították be:

- Konfigurálja , hogy a Pozíció legyen a csavarhúzó eszköz hegye, ahol érintkezik a csavarral.
- Konfigurálja a Tájolást úgy, hogy a pozitív Z irány a meghúzendó csavarok hosszához legyen beállítva.

Megjelenítheti a kiválasztott TCP X, Y és Z koordinátáit annak megerősítéséhez, hogy az illeszkedik a szerszám fúrószárához vagy tokmányához.

A Csavarbehajtás program-csomópont (lásd: [24.12.8. Csavározás 211](#)) a kiválasztott TCP pozitív Z irányát használja a csavar követéséhez és a távolságok kiszámításához.

Tipikus tájolások értékeit (a Rotációs vektor [rad] jelölésben) az alábbi táblázat ábrázolja.

A csavarbehajtás tengelye a robot szerszámkarimájának negatív Y irányával párhuzamos		Tájolás • RX: 1.5708 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot szerszámkarimájának pozitív Y irányával párhuzamos		Tájolás • RX: -1.5708 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot szerszámkarimájának pozitív X irányával párhuzamos		Tájolás • RX: 0.0000 rad • RY: 1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot szerszámkarimájának negatív X irányával párhuzamos		Tájolás • RX: 0.0000 rad • RY: -1.5708 rad • RZ: 0.0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot szerszámkarimájának pozitív Z irányával párhuzamos		Tájolás • RX: 0.0000 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad
A csavarbehajtás tengelye a robot szerszámkarimájának negatív Z irányával párhuzamos		Tájolás • RX: 3.1416 rad • RY: 0.0000 rad • RZ: 0.0000 rad

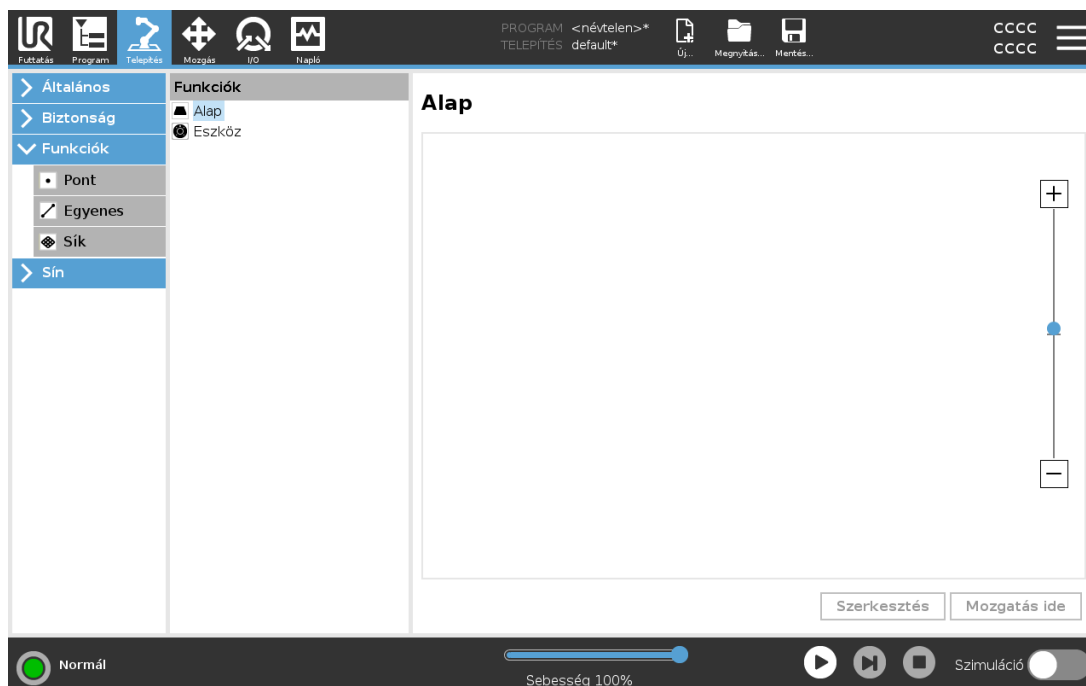
25.15.3. A csavarhúzó felhasználó felületének konfigurálása

1. Használja a **Felhasználói felület** legördülő menüt a képernyő tetején a megjelenített tartalom módosításához jeltípus alapján.
2. A **Bemenet** alatt konfigurálja a robothoz a csavarhúzótól érkező jeleket:
 - OK: Akkor magas, amikor a csavar meghúzása sikeresen végződik; ha nincs kiválasztva, ez a feltétel nem érhető el a Csavarbehajtás program-csomópontban
 - NOK: Akkor magas, amikor a csavar meghúzása hibával végződik; ha nincs kiválasztva, ez a feltétel nem érhető el a Csavarbehajtás program-csomópontban
 - Készenlét: Akkor magas, amikor a csavarhúzó indításra készen áll; ha nincs kiválasztva, ezt a feltételt nem ellenőrzi
3. A **Bemenet** alatt konfigurálja a robot által a csavarhúzónak küldött jeleket:
 - Start: elkezd az eszköz a csavar meghúzását vagy lazítását csak a vezetéktől függően.
 - Programválasztás: egy egész szám vagy fel négy bináris jelhez választható ki a csavarhúzóban tárolt különböző meghúzási konfigurációk aktiválásához
 - Programválasztás késleltetése: várakozási idő, amely a csavarhúzó programjának módosítása után használatos, hogy az biztosan aktív legyen

25.16. Biztonság

Lásd [22. Biztonsági konfiguráció](#) 139 fejezet.

25.17. Funkciók

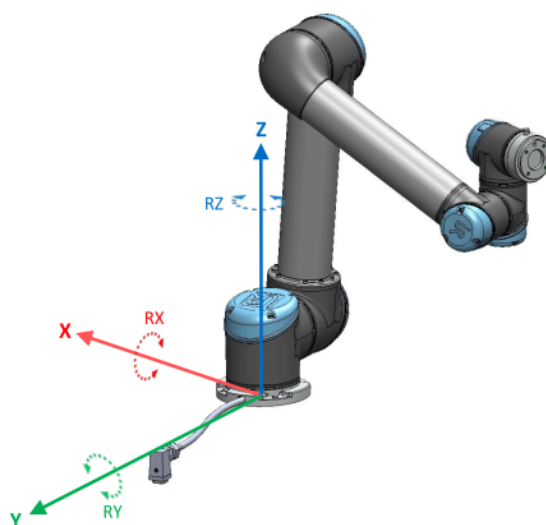


A **Funkció** egy objektumot jelöl, amelyet a hatdimenziós tartás (pozíció és tájolás) határoz meg a robot alapjához viszonyítva. Későbbi hivatkozás céljából névvel láthat el egy tulajdonságot.

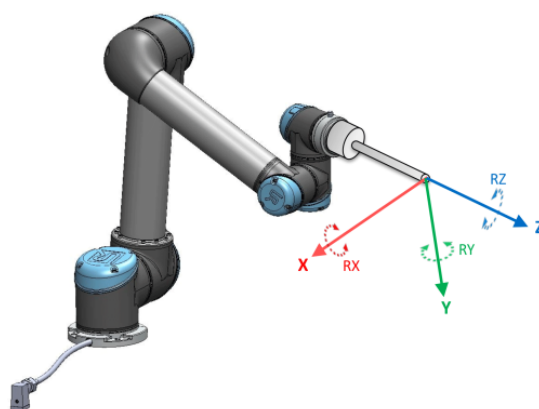
Egy robotprogram egyes alegységei a robotkar alapjától eltérő konkrét tárgyakhoz viszonyított mozgásokból áll. Ezek a tárgyak lehetnek a robotkar környezetében lévő asztalok, más gépek, munkadarabok, szállítószalagok, úrlapok vagy határfelületek.

A robot az alább felsorolt két előre definiált tulajdonságot tartalmazza a robotkar konfigurációja által meghatározott tartásokkal:

- Az Alap tulajdonság origója a robot-alap középpontjában található (lásd 24.1 ábra).
- A Szerszám tulajdonság origója az aktuális TCP középpontjában található (lásd 24.2 ábra).



24.1: Alap funkció



24.2: Eszköz (TCP) funkció

Egy tulajdonság tartásának (pose) meghatározásához Használja a Pont, a Vonal és/vagy Sík tulajdonságot.

Ezeket a tulajdonságokat olyan módszerrel pozícionálhatjuk, amely a TCP aktuális tartását használja a munkaterületen. Így betaníthatja a tulajdonságok helyét úgy, hogy a robotot a szabadonfutó Freedrive vagy "lökés" (jogging) alkalmazásával állítja a kellő tartásba.

A felhasználandó tárgy típusától és a pontossági előírásoktól függ, hogy melyik tulajdonságot választjuk. Ahol csak lehetséges, használja a Sor és a Sík tulajdonságot, mivel ezek több bemeneti pontra épülnek. Több bemeneti pont nagyobb pontosságot jelent.

Például pontosan meghatározhatja a lineáris szállítószalag irányát úgy, hogy a Sor tulajdonság két pontját a lehető legnagyobb fizikai szétválasztással határozza meg. A Pont tulajdonságot is használhatja egy lineáris szállítószalag meghatározásához, azonban a TCP-t a szállítószalag mozgásának irányába kell irányítani.

Ha több pontot használ egy asztal tartásának meghatározására, az azt jelenti, hogy a tájolás alapja inkább a pozíciók, és nem egyetlen TCP tájolása. Egyetlen TCP tájolása nehezebben konfigurálható nagy precizitással.

A tulajdonságok hozzáadására vonatkozóan további tájékoztatást talál itt: ([on the next page](#) szakaszok), ([247](#)) és ([25.17.5. Sík funkció](#) [247](#)).

25.17.1. Funkció használata

Hivatkozhat egy telepítőben meghatározott a robot-programból, hogy összekapcsolja a robot mozgását (pl.. **MoveJ**, **MoveL** és **MoveP** parancsok) a tulajdonsággal (lásd [24.10.1. Mozgás](#) [172](#) szakasz).

Ezzel megkönnyítheti egy robotprogram adaptálását például több robotállomás esetén, amikor amikor egy tárgyat a program futása alatt mozgatnak, vagy amikor egy tárgyat tartósan áthelyeznek a munkatérbe. Egy tárgy tulajdonságainak beszabályozása a tárgyhoz viszonyított összes programozott mozgását ennek megfelelően szabályozza be. További példákat az ([25.17.6. Példa: Funkció kézi frissítése program beszabályozásához](#) [248](#) szakaszokban) és ([25.17.7. Példa: Funkció tartásának dinamikus frissítése](#) [249](#) helyen) talál. Amikor egy tulajdonságot hivatkozásként választanak ki, az áthelyezésekhez és forgatásokhoz használatos szerszámmozgató gombok a kiválasztott tulajdonság terében működnek (lásd: [26.3. Az eszköz helyzete](#) [264](#)) és ([26.1. Mozgató eszköz](#) [263](#)), beolvasva a TCP koordinátákat. Például, ha egy asztalt funkcióként határoznak meg, és kiválasztják a Mozgás lapon hivatkozásként, akkor az áthelyező nyilak (azaz fel/le, balra/jobbra, előre/hátra) ezekbe az irányokba mozgatják a robotot az asztalhoz képest. Továbbá a TCP koordináták az asztal keretében lesznek.

- A Funkciófában átnevezhet egy Pontot, Egyenest vagy Síkot a ceruza gombot megérintve.
- A Funkciófában törölhet egy Pontot, Egyenest vagy Síkot a Törlés gombot megérintve.

25.17.2. A 'Mozgató ide' elem használata

Koppintson a **Mozgató ide** elemre, hogy a robotkart a kiválasztott tulajdonság felé mozgassa. A mozgás végén a funkció és a TCP koordináta-rendszere egybeesik.

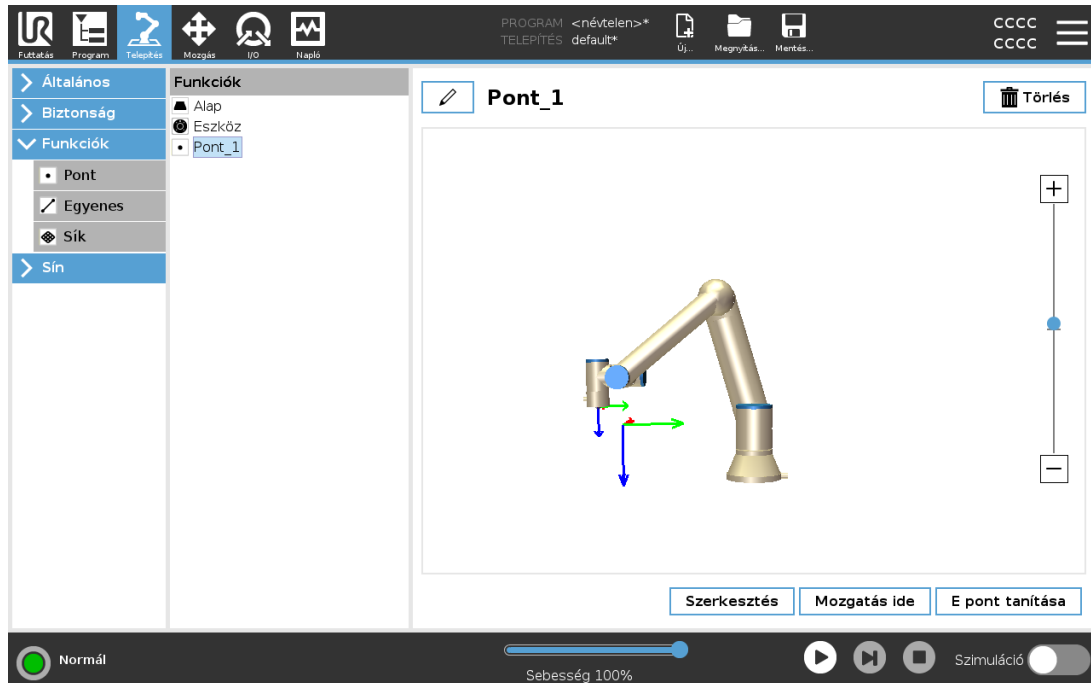
A **Mozgató** itt le van tiltva, ha a robotkar nem érheti el a funkciót.

25.17.3. Pont tulajdonság

A pont funkció meghatározza a biztonsági határt vagy globális kezdő konfigurációt. A pont funkció tartása a TCP helyzeteként és tájolásaként kerül meghatározásra.

Pont hozzáadása

1. A Telepítésnél válassza a **Funkciók** lehetőséget.
2. A Funkciók alatt válassza a **Pont** lehetőséget.

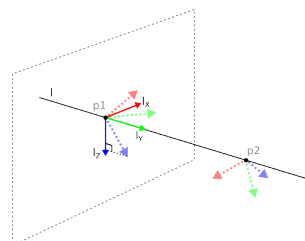


25.17.4. Sor tulajdonság

Az egyenes funkció meghatározza azokat az egyeneseket, amelyeket a robotnak követnie kell. (pl.: amikor szállítószalag követését alkalmaz). A /sort két pont-jellemző $p1$ és $p2$ közötti tengelyként definiáljuk az 24.3 ábra szerint.

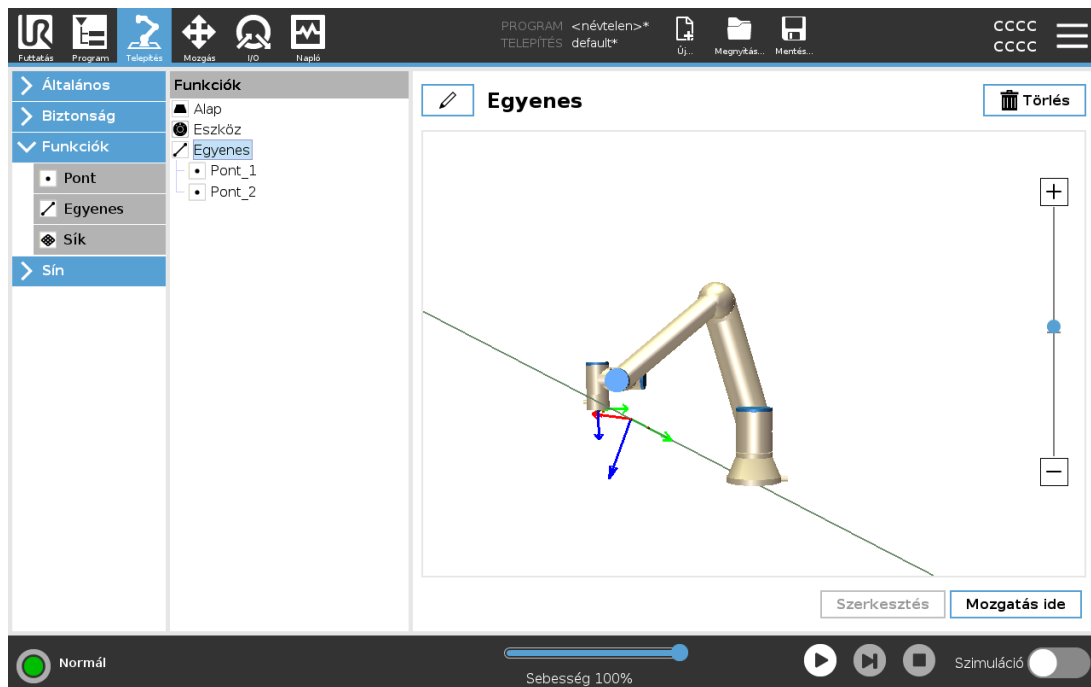
Egyenes hozzáadása

1. A Telepítésnél válassza a **Funkciók** lehetőséget.
2. A Funkciók alatt válassza a **Sor** lehetőséget.



24.3: Definition of the line feature

Az 24.3 ábrán az első ponttól a második pont felé irányuló tengely alkotja a vonal koordináta-rendszerének y tengelyét. A z-tengelyt a $p1$ z-tengelyének az egyenesre merőleges síkra vetítése határozza meg. Az egyenes koordináta-rendszerének helyzete azonos a $p1$ helyzetével.



25.17.5. Sík funkció

Válassza a sík funkciót, amikor keretre van szükség a nagy precizitáshoz, pl. amikor látórendszerrel dolgoznak vagy egy asztalhoz képest végeznek mozgást.

Sík hozzáadása

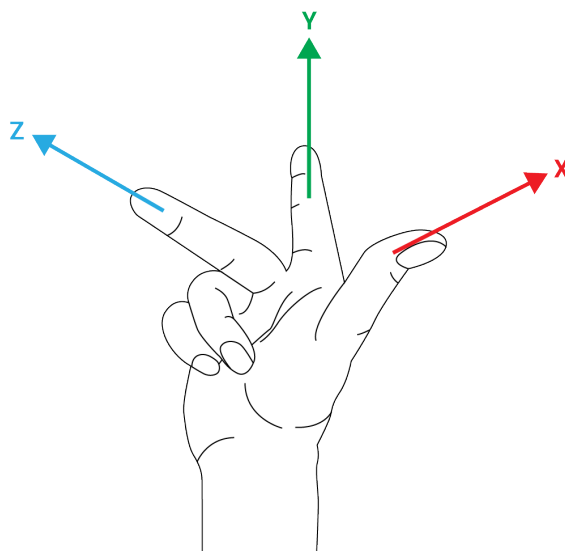
1. A Telepítésnél válassza a **Funkciók** lehetőséget.
2. A Funkciók alatt válassza a **Sík** lehetőséget.

Sík tanítása

Amikor megnyomja a sík gombot, hogy új síkot hozzon létre, akkor a képernyőn megjelenő vezető segíti a sík létrehozását.

1. Válassza ki a 0 pontot
2. Mozdassa a robotot, hogy meghatározza a sík pozitív x-tengelyének irányát
3. Mozdassa a robotot, hogy meghatározza a sík pozitív y-tengelyének irányát

A síkot a jobbkékszabály szerint határozzák meg, azaz a z-tengely az x-tengely és az y-tengely keresztszorzata, ahogyan alább látható.



MEGJEGYZÉS

Újrataníthatja a síkot az x-tengellyel szemközti irányban, ha azt szeretné, hogy a sík normális legyen a szembe irányban.

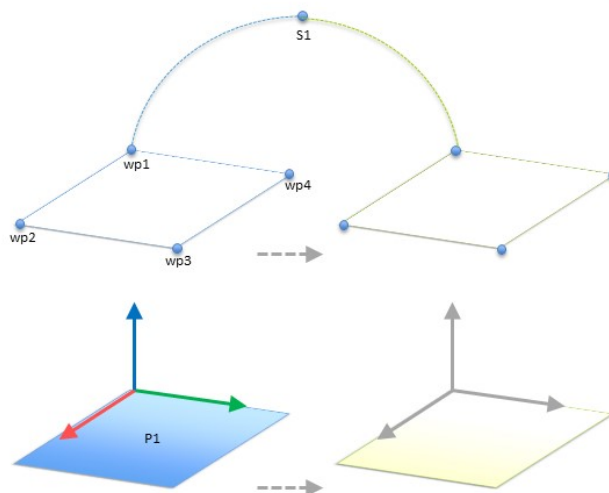
Módosítson egy meglévő síkot a Síkot kiválasztva és megnyomva a Sík módosítását. Ezután használja ugyanaz a vezető, mint egy új sík tanításához.

25.17.6. Példa: Funkció kézi frissítése program beszabályozásához

Gondoljon olyan alkalmazásra, ahol egy robotprogram több része is egy asztalhoz viszonyul. Az [24.4](#) ábra szemlélteti a mozgást az wp1 útpontokból, ezen keresztül: wp4.

Robot Program

```
MoveJ
  S1
MoveL # Feature: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
```



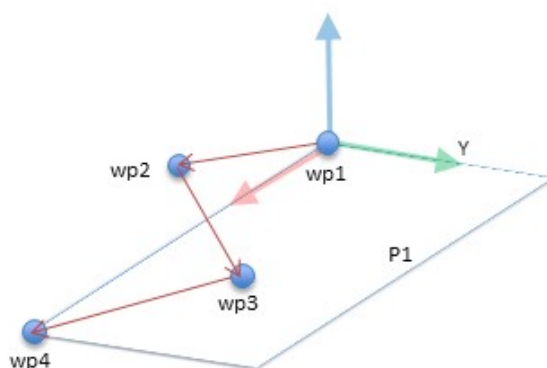
24.4: Egyszerű program négy útponttal, mely egy jellemző síkhoz viszonyul, amelyet kézzel frissítettek a jellemző módosításával

Az alkalmazás követelménye, hogy a programot újra kell használni több robot telepítéséhez, ahol csak az asztal helyzete változik egy kicsit. Az asztalhoz viszonyuló mozgás azonos. Az asztal helyzetét *P1* tulajdonságoként meghatározva a telepítésben a síkhoz viszonyítva konfigurált *MoveL* paranccsal a program könnyen alkalmazható további robotokon, egyszerűen frissítve a telepítést az asztal aktuális helyzetével.

Az elv egy alkalmazásban bármilyen számú Funkcióra alkalmazható, hogy rugalmas programot kapjunk, amely ugyanazt a feladatot sok roboton megoldja még ha más hely a munkahelyen változik is a telepítések között.

25.17.7. Példa: Funkció tartásának dinamikus frissítése

Fontoljon meg egy hasonló alkalmazást, ahol a robotnak egy konkrét mintázat szerint kell mozognia egy asztal tetején egy adott feladat megoldásához (lásd: 24.5).



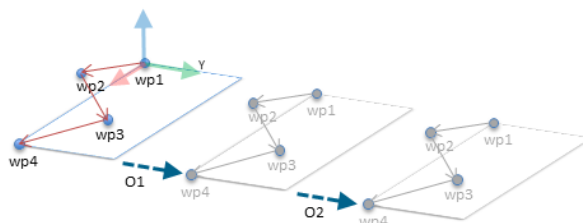
24.5: *MoveL*parancs négy, sík jellemzőhöz viszonyított útponttal

```
Robot Program
  MoveJ
    wp1
```

```

y = 0.01
o = p[0,y,0,0,0,0]
P1_var = pose_trans(P1_var, o)
MoveL # Feature: P1_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4

```

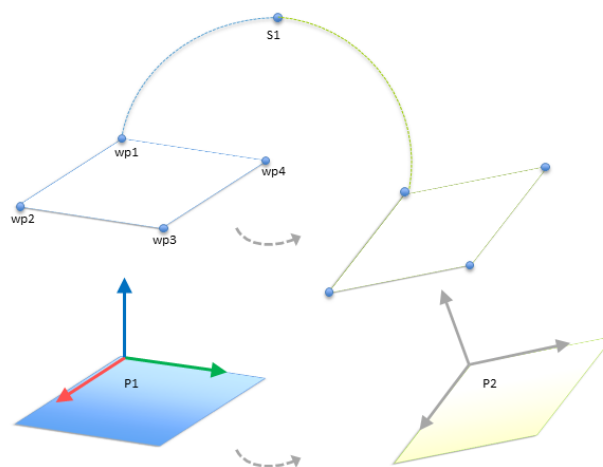


24.6: *Eltolás alkalmazása a sík jellemzőjéhez*

```

Robot Program
MoveJ
    S1
if (digital_input[0]) then
    P1_var = P1
else
    P1_var = P2
MoveL # Feature: P1_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4

```

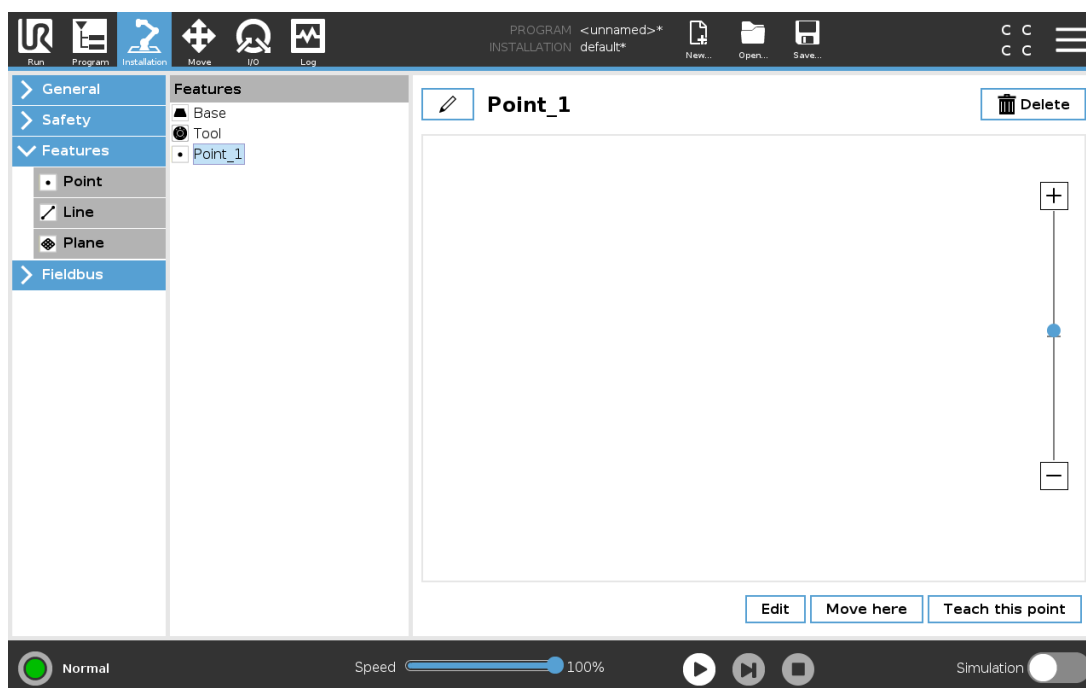


24.7: *Egyik síkjellemzőről egy másikra kapcsolás*

A *P1* elemhez viszonyított mozgást többször megismételjük, minden alkalommal egy *o* eltolással. Ebben a példában az eltolást 10 cm-re állították Y-irányban (lásd 24.6 ábra, az eltolások *O1* és *O2*). Ezt a változó manipulálására szolgáló *pose_add ()* vagy *pose_trans ()* parancsfájl funkciókkal érjük el. Lehetséges különböző funkcióra átkapcsolni, miközben a program fut, ahelyett, hogy egy eltolást ad hozzá. Ezt az alábbi példán mutatjuk be (lásd 24.7 ábra), ahol a *MoveL* parancs *P1_var* referencia tulajdonsága két sík: *P1* és *P2* között átkapcsolható.

25.17.8. Tulajdonság szerkesztése

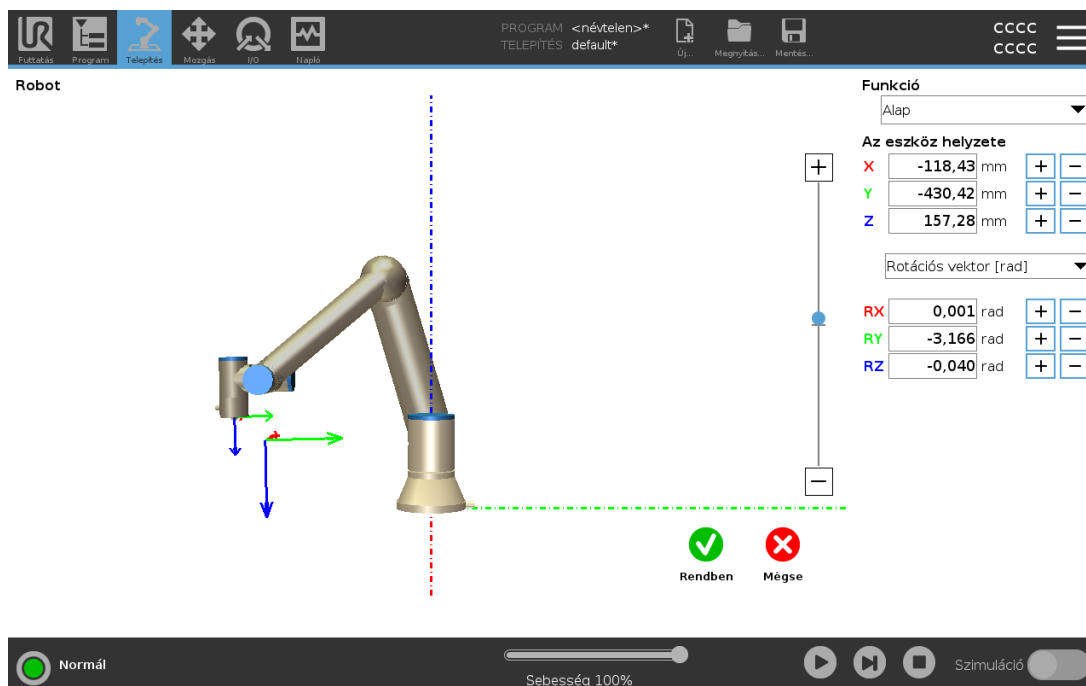
A Tulajdonság szerkesztése egy alternatív módszer tulajdonságok hozzáadására a telepítőhöz és/vagy meglévő tulajdonságok szerkesztéséhez.



Használja a Szerkesztést tulajdonságok elhelyezéséhez és áthelyezéséhez a robotkar mozgatása nélkül akár úgy, hogy a tulajdonságot a robotkar ne érhesse el.

Pont szerkesztése

Szerkeszthet egy meghatározott pontot vagy egy meghatározatlan pontot. Egy meghatározatlan pont szerkesztésével meghatározza azt.



1. A Telepítésnél válassza a **Tulajdonságok** lehetőséget.
2. A Tulajdonságok részben válassza az **Pont** elemet egy pont hozzáadásához a programfához.
3. Koppintson a **Szerkesztés** elemre a Szerkesztés képernyő eléréséhez, hogy módosítsa a pont helyzetét és forgatását

Egyenes szerkesztése

Az egyenes két pont formájában jelenik meg a programfában. Önnek kell meghatározni az egyes pontokat.

1. A Telepítésnél válassza a **Tulajdonságok** lehetőséget.
2. A Tulajdonság alatt válassza a **Vonal** elemet egy vonal hozzáadásához a programfához.
3. A vonal két pontból áll:
 - Koppintson egy pontra koordinátáinak szerkesztéséhez, majd érintse meg a vonal másik pontját a koordináták szerkesztéséhez.

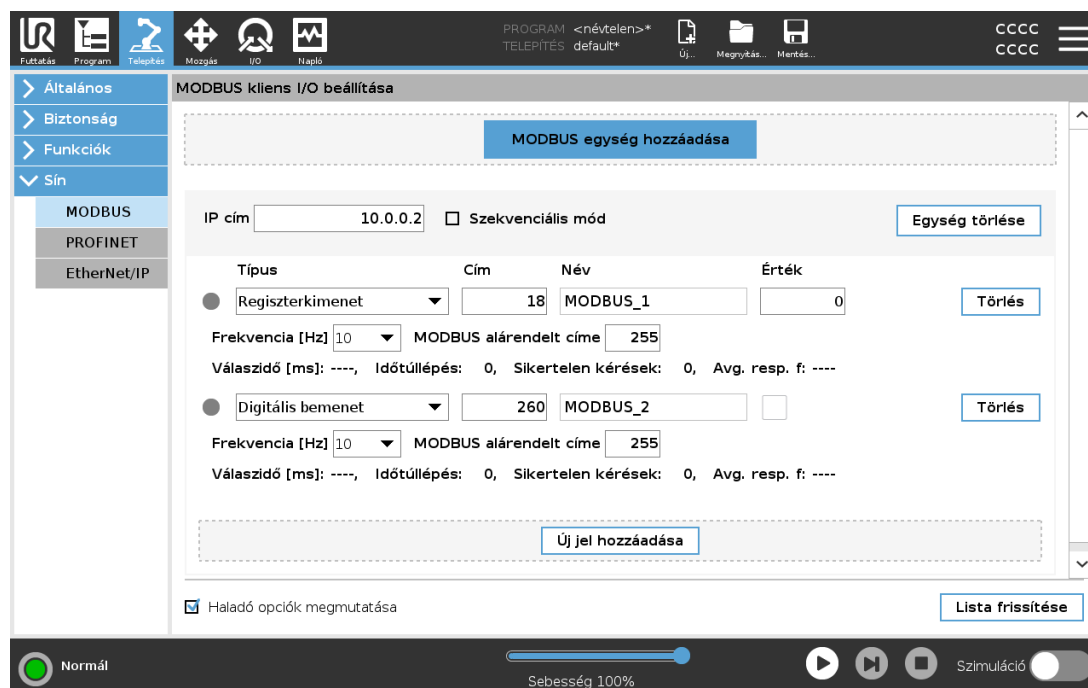
Sík szerkesztése

1. A Telepítésnél válassza a **Tulajdonságok** lehetőséget.
2. A Tulajdonság alatt válassza a **Sík** elemet egy sík hozzáadásához a programfához.
3. Koppintson a **Szerkesztés** elemre a Szerkesztés képernyő eléréséhez, hogy módosítsa a sík helyzetét és forgatását

25.18. Sín

Itt állíthatja be a PolyScope által elfogadott valós idejű elosztott vezérléshez használt ipari számítógépes hálózati protokollok családját: MODBUS , Ethernet/IP és PROFINET.

25.19. MODBUS kliens I/O beállítása



Itt a MODBUS kliens (mester) jelei állíthatók be. Meghatározott IP címeken a csatlakozások a MODBUS szerverekhez (vagy alárendeltekhez) létrehozható bemeneti/kimeneti jelekkel (regiszterek vagy digitális). Mindegyik jelnek egyedi neve van, azaz használhatók programokban.

25.19.1. Frissítés

Nyomja meg ezt a gombot, hogy frissítse az összes MODBUS csatlakozást. A frissítés lecsatlakoztatja az összes modbus egységet, és ismét visszacsatlakoztatja azokat. Az összes statisztika törlésre kerül.

25.19.2. Egység hozzáadása

Nyomja meg ezt a gombot, hogy új MODBUS egységet adjon hozzá.

25.19.3. Egység törlése

Nyomja meg ezt a gombot a MODBUS egység és az egységen található összes jel törléséhez.

25.19.4. Egység IP beállítása

Itt látható a MODBUS IP címe. Nyomja meg a gombot a módosításhoz.

25.19.5. Szekvenciális mód

Csak akkor érhető el, amikor a Haladó opciók megjelenítése (lásd: 25.19.13. Haladó opciók megjelenítése 256) elemet választották ki. Ha kiválasztja ezt a jelölőnégyzetet, akkor a modbus kliens kénytelen várni a válaszra, mielőtt elküldi a következő kérést. Néhány mezőbusz egység ezt a módot igényli. Ha bekapcsolja ezt az opciót, az segíthet, amikor több jel van, és a jel lecsatlakozásokban egyre több kérési gyakoriságot eredményez.

Előfordulhat, hogy a tényleges jelfrekvencia alacsonyabb a kívántnál, ha több jelet határoznak meg szekvenciális módban. Az aktuális jel-frekvenciát a jel-statisztikákban figyelhetjük meg (lásd 25.19.14. Haladó opciók 256 szakasz). A jelzőfény sárgára vált, ha a tényleges jelfrekvencia kisebb, mint a **Frekvencia** legördülő listából kiválasztott érték fele.

25.19.6. Jel hozzáadása

Nyomja meg ezt a gombot, hogy jelet adjon hozzá a megfelelő MODBUS egységhez.

25.19.7. Jel törlése

Nyomja meg ezt a gombot, hogy töröljön egy MODBUS jelet a megfelelő MODBUS egységhez.

25.19.8. Jeltípus beállítása

Ebben a legördülő menüben válassza ki a jel típusát. Az elérhető típusok:

Digitális bemenet

Egy digitális bemenet (tekercs) egy bites mennyiségű, amelyet a MODBUS egységről olvasnak le a tekercsen, amelyet a jel címmezőjében határoznak meg. 0x02 funkciókód (Diszkrét bemenetek olvasása) használatos.

Digitális kimenet

Egy digitális kimenet (tekercs) egy bites mennyiségű, melyet magasra vagy alacsonyra állítható be. Mielőtt e kimenet értékét a felhasználó beállíthatja, az értéket a távoli MODBUS egységről leolvassák. Ez azt jelenti, hogy a 0x01 funkciókód (Tekercsek olvasása) használatos. Amikor a kimenetet egy robotprogram, vagy a **jel-érték beállítása** gomb megnyomásával állították be, a 0x05 funkciókódot (Egytekercses írás) használja innentől.

Regiszterbemenet

Egy regiszterbevitel 16 bites mennyiségi érték a címmezőben meghatározott címről. A 0x04 funkciókód (Bemeneti regiszter olvasása) használatos.

Regiszterkimenet

Egy regiszterkimenet 16 bites mennyiségű, melyet a felhasználó be tud állítani. Mielőtt a regiszter értékét beállítják, az értéket a távoli MODBUS egységről leolvassák. Ez azt jelenti,

hogy a 0x03 funkciókód (Tartó regiszterek olvasása) használatos. Amikor a kimenetet egy robot-program állítja be, vagy egy jelértéket adnak meg a **jelérték beállítása** mezőben, akkor a 0x06 funkciókódot (Egyszeri regiszter írás) használja az érték beállításához a távoli MODBUS egységen.

25.19.9. Jel címének beállítása

Ez a mező megmutatja a címet a távoli MODBUS szerveren. A képernyőn megjelenő billentyűzettel válasszon másik címet. Az érvényes címek a távoli MODBUS egység gyártójától és konfigurációjától függ.

25.19.10. Jel nevének beállítása

A képernyőn megjelenő billentyűzettel a felhasználó adhat a jelnek nevet. Ez a név használatos, amikor a jelet a programokban használják.

25.19.11. Jel értéke

Itt a jel aktuális értéke látható. Jelek regisztráláshoz az értéket aláírás nélküli egész számként fejezik ki. A kimeneti jelek esetében a kívánt jelérték a gombbal beállítható. Regiszterkimenethez is az egységre írandó értéket aláírás nélküli egész számként kell biztosítani.

25.19.12. Jelcsatlakozás állapota

Ez az ikon mutatja, hogy a jel megfelelően olvasható/írható (zöld) vagy hogy az egység nem várt módon válaszol-e vagy nem érhető el (szürke). Ha egy MODBUS hiba-választ kap, a válaszkódot jeleníti meg a rendszer. A MODBUS TCP kivétel válaszai:

E1

ILLEGAL FUNCTION (0x01) A lekérdezésben kapott funkciókód nem engedélyezett művelet a szerver (vagy alárendelt) esetében.

E2

ILLEGAL DATA ADDRESS (0x02) A lekérdezésben kapott funkciókód nem engedélyezett művelet a szerver (vagy alárendelt) esetében, ellenőrizze, hogy a megadott jelicím megfelel-e a távoli MODBUS szerver beállításának.

E3

ILLEGAL DATA VALUE (0x03) A lekérdezési adatmezőben szereplő érték nem engedélyezett érték a szerver (vagy alárendelt) esetében, ellenőrizze, hogy a megadott jelérték érvényes-e a meghatározott címhez a távoli MODBUS szerveren.

E4

SLAVE DEVICE FAILURE (0x04) Helyrehozhatatlan hiba történt, miközben a szerver (vagy alárendelt) megpróbálta elvégezni a kért műveletet.

E5

ACKNOWLEDGE (0x05) Specializált használat a programozó parancsokkal együtt, melyet a távoli MODBUS egységre küldtek.

E6

SLAVE DEVICE BUSY (0x06) Specializált használat a programozó parancsokkal együtt, melyet a távoli MODBUS egységre küldtek, az alárendelt (szerver) nem tud most válaszolni.

25.19.13. Haladó opciók megjelenítése

Ez a jelölőnégyzet megmutatja/elrejtje az adott jel haladó opcióit.

25.19.14. Haladó opciók

Frissítési gyakoriság

Ez a menü használható a jel frissítési gyakoriságának módosításához. Ez azt a gyakoriságot jelenti, mellyel kéréseket küldenek a távoli MODBUS egységre akár a jelérték olvasásához, akár az írásához. Ha a frekvenciát 0-ra állították, a Modbus kéréseket igény szerint kezdeményezzük a *modbus_get_signal_status*, *modbus_set_output_register* és *modbus_set_output_signal* parancsfájli funkciók segítségével.

Alárendelt címe

Ez a szövegmező használható egy specifikus alárendelt cím beállításához az egy specifikus jelnek megfelelő kérésekhez. Az értéknek a 0-255 tartományon belül kell lennie, a határértékeket is beleértve, az alapértelmezés a 255. Ha módosítja ezt az értéket, javasolt megnézni a távoli MODBUS eszköz kézikönyvét, hogy ellenőrizze a működőképességét az alárendelt cím megváltoztatásakor.

Számolás újracsatlakoztatása

Annak száma, ahányszor a TCP csatlakozás zárva volt, és ismét csatlakozott.

Csatlakozási állapot

TCP csatlakozási állapota.

Válaszidő [ms]

A modbus kérelem elküldése és a válasz megkapása között eltelt idő - ez csak akkor frissül, amikor a kommunikáció aktív.

Modbus csomag hibák

A hibával beérkezett csomagok száma (azaz érvénytelen hosszúság, hiányzó adatok, TCP aljzat hibája).

Időtűllépés

Azon modbus kérelmek száma, amelyekre nem érkezett válasz.

Sikertelen kérések

Azon csomagok száma, amelyek érvénytelen aljzatállapot miatt nem tudtak elküldeni.

Tényleges frekv.

A kliens (mester) jelállapot-frissítéseinek átlagos gyakorisága. Ez az érték újraszámolásra kerül mindig, amikor a jel választ kap a szervertől (vagy alárendeltől).

Az összes számláló legfeljebb 65535-ig számol, majd visszaáll 0-ra.

25.20. EtherNet/IP

Az EtherNet/IP egy hálózati protokoll, amely lehetővé teszi a robot csatlakoztatását egy ipari EtherNet/IP szkennel eszközhöz.

Ha a kapcsolatot engedélyezték, kiválaszthatja a műveletet, amelyet akkor végez el, amikor egy program elveszíti az EtherNet/IP szkennel eszközzel a kapcsolatot.

Az elérhető opciók a következők:

Nincs

A PolyScope figyelmen kívül hagyja az EtherNet/IP kapcsolat megszűnését, és a program végrehajtása folytatódik.

Szünet

A PolyScope szünetelteti az aktuális program végrehajtását. A program végrehajtása onnan folytatódik, ahol leállt.

Leállítás

A PolyScope leállítja a futó programot.

25.21. PROFINET

A PROFINET hálózati protokoll engedélyezi vagy letiltja a robot csatlakoztatását ipari PROFINET IO-vezérlőhöz.

Ha a csatlakozás engedélyezett, kiválaszthatja a műveletet, amelyet a rendszer hajt végre, amikor egy program elveszíti a kapcsolatot a PROFINET IO-vezérlővel.

Az elérhető opciók a következők:

Nincs

A PolyScope figyelmen kívül hagyja a PROFINET kapcsolat elvesztését, és a program tovább fut.

Szünet

A PolyScope szünetelteti az aktuális program végrehajtását. A program végrehajtása onnan folytatódik, ahol leállt.

Leállítás

A PolyScope leállítja a futó programot.

Ha a PROFINET műszaki eszköz (pl. TIA portál) egy DCP Flash jelet küld a robot PROFINET vagy PROFIsafe eszközére, megjelenik egy felugró ablak a PolyScope-ban.

25.22. PROFIsafe

A PROFIsafe hálózati protokollt alkalmazva a robot adatcserét folytat a biztonsági PLC-vel az ISO 13849, Cat szabvány szerint. 3 PLd követelmények. A robot biztonsági állapot-adatokat továbbít egy biztonsági PLC-nek, majd adatokat fogad biztonsági funkciók élesítéséhez, például: vészleállítás vagy váltás csökkentett módba.

A PROFIsafe felület biztonságos, hálózatalapú alternatívát nyújt vezetékek csatlakoztatására a robotvezérlő doboz biztonsági IO érintkezőihez.

A PROFIsafe csak olyan robotokon érhető el, amelyek rendelkeznek engedélyező licenccel, amelyet Ön a helyi értékesítési képviselőjéhez fordulva szerezhet be; a beszerzést követően a licencet letöltheti a [myUR](#) oldalról.

A robot regisztrációjával és a licenc aktiválásával kapcsolatos tájékoztatásért forduljon ide: [18.7. A robot regisztrációs és licencfájljai](#) 123

25.22.1. Adatcsere a PROFIsafe szoftverrel

A biztonsági PLC-től kapott vezérlőüzenet tartalmazza az alábbi táblázatban szereplő információt.

Jel	Leírás
A rendszer által élesített vészleállítás	Megerősíti a rendszer által élesített vészleállítást
Biztonsági leállítás	Élesíti a biztonsági leállítást
Visszaállítja a biztonsági leállítást	Visszaállítja a biztonsági leállítás állapotát (automatikus módban az alacsony-magas átmenetnél), ha a biztonsági leállítás bemenetét előzőleg törölték.
Biztonsági leállítás auto	Élesíti az automatikus biztonsági leállítást Az automatikus biztonsági leállítás csak akkor használható, ha a 3-pozíciós engedélyező (3PE) eszközt konfigurálták. Ha nem konfigurált 3PE eszközt, akkor az automata biztonsági leállítás normál biztonsági leállító bemenetként működik.
Az automatikus biztonsági leállítás visszaállítása	Visszaállítja a biztonsági leállítás automatikus állapotát (automatikus módban alacsony-magas átmenetnél), ha a biztonsági leállítás automatikus bemeneteit előzőleg törlik.
Csökkentett mód	Aktiválja a csökkentett mód biztonsági határértékeit.
Üzem mód	A kézi vagy automatikus üzemmódot aktiválja. Ha az "Üzem mód kiválasztása PROFIsafe -n keresztül" biztonsági konfigurációt letiltották, akkor ezt a mezőt ki kell hagyni a PROFIsafe vezérlőüzenetből.

A biztonsági PLC -re küldött állapotüzenet tartalmazza az alábbi táblázatban szereplő adatokat.

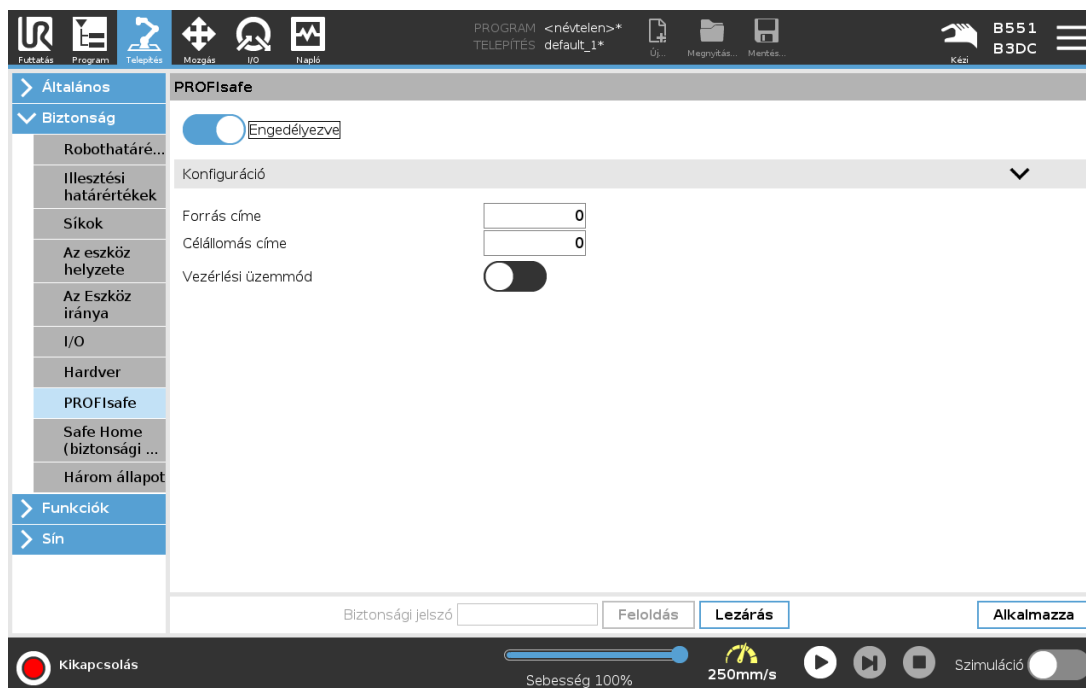
Jel	Leírás
Leállítás, cat. 0	A robot 0 kategóriájú biztonsági leállást hajt végre, vagy már befejezte; kemény leállítás a kart és motorokat tápláló áram azonnali megszüntetésével.
Leállítás, cat. 1	A robot 1. kategóriájú biztonsági leállást hajt végre, vagy már befejezte; vezérelt leállítás, amelyet követően a motorok kikapcsolt állapotban maradnak, behúzott fékekkel.

Jel	Leírás
Leállítás, cat. 2	A robot 2. kategóriájú biztonsági leállást hajt végre, vagy már befejezte; vezérelt leállítás, amelyet követően a motorok bekapcsolt állapotban maradnak.
Megsértés	A robot leállt, mert a biztonsági rendszer nem tartotta be az aktuálisan meghatározott biztonsági határértékeket.
Hiba	A robot leállt a biztonsági rendszer váratlan kivételes hibája miatt.
A rendszer által élesített vészleállítás	A robot leállt az alábbi feltételek valamelyike miatt: • a PROFIsafe-en keresztül csatolt biztonsági PLC a rendszer szintű vészleállítást (E-stop) megerősítette. • a vezérlőegységhez csatolt IMMI modul rendszerszintű vészleállítást (E-stop) élesített. • a vezérlőegység rendszerszintű vészleállító konfigurálható biztonsági bemenetéhez csatlakozó egység rendszerszintű vészleállítást (E-stop) élesített.
A robot által érvényesített vészleállítás (E-stop)	A robot az alábbi feltételek valamelyike miatt állt le: • A kézívezérlő e-stop gombját megnyomták. • A robot vezérlődobozában a nem konfigurálható vészleállítás biztonsági bemenetéhez csatlakoztatott vészleállítás (e-stop) gombot megnyomták.
Biztonsági leállítás	A robot leállt az alábbi feltételek valamelyike miatt: • A PROFIsafe -en keresztül csatlakoztatott biztonsági PLC megerősítette a biztonsági leállítást. • A vezérlőegység biztonsági leállító nem konfigurálható biztonsági bemenetéhez csatlakoztatott egység élesítette a biztonsági leállást. • A vezérlőegység biztonsági leállító konfigurálható biztonsági bemenetéhez csatlakoztatott egység élesítette a biztonsági leállást. A jel a biztonsági visszaállítás szemantikáját követi. Ennek a jelnek a visszaállításához konfigurált biztonsági leállítási funkciót kell használni. A PROFIsafe a biztonsági visszaállítási funkció használatát jelenti.

Jel	Leírás
Automatikus biztonsági leállítás	A robot leáll, mert automatikus üzemmódban működik, és az alábbi feltételek egyike fennáll: - A PROFIsafe -en keresztül csatlakoztatott biztonsági PLC automatikus biztonsági leállást élesített. - A vezérlődoboz automatikus biztonsági leállító konfigurálható biztonsági bemenetéhez csatolt egység megerősítette az automatikus biztonsági leállást. A jel a biztonsági visszaállítás szemantikáját követi. E jel visszaállítására egy konfigurált biztonsági leállítási funkciót kell használni PROFIsafe feltételezi a biztonsági leállítási funkció használatát
3PE leállítás	A robot azért állt le, mert kézi üzemmódban működik, és az alábbi feltételek valamelyike következett be: - Ön 3PE TP-t használ, és egyik gomb sincs középső helyzetben. - A vezérlőegység konfigurálható biztonsági bemenetéhez csatlakoztatott 3 állapotú engedélyező eszköz megerősítette a 3PE leállítást.
Üzem mód	A robot aktuális üzemmódjának kijelzése. Ez az üzemmód lehet: Letiltva (0), Automatikus (1) vagy Kézi (2).
Csökkentett mód	A csökkentett módú biztonsági határértékek jelenleg aktívak.
Aktív határértékek készlete	A biztonsági korlátok aktív készlete. Ez lehet: Normál (0), Csökkentett (1) vagy Helyreállítás (2).
Mozgó robot	A robot mozog. Ha bármely ízület 0,02 rad/s vagy annál nagyobb sebességgel mozog, akkor a robot mozgásban van.
Biztonságos kiinduló helyzet	A robot nyugalomban van (a robot nem mozog), és a biztonságos kiinduló helyzetként meghatározott helyzetben van.

25.22.2. PROFIsafe konfigurálása

A PROFIsafe konfigurálása a biztonsági PLC programozására vonatkozik, de minimális robotbeállítást igényel.



1. Csatlakoztassa a robotot egy megbízható hálózathoz, amely hozzáfér a biztonságnak megfelelő PLC -hez.
2. A PolyScope fejlécében kattintson a **Telepítés** elemre.
3. Kattintson a Biztonság elemre, válassza a **PROFIsafe** lehetőséget, és konfigurálja szükség szerint.

25.22.3. PROFIsafe engedélyezése

1. Írja be a robot biztonsági jelszavát, és kattintson a **Feloldás** lehetőségre.
2. A PROFIsafe engedélyezéséhez használja a kapcsológombot.
3. Írja be a forráscímet és a célcímet a megfelelő mezőkbe.

Ezek a címek tetszőleges számok, amelyeket a robot és a biztonsági PLC használ egymás azonosítására.

4. A vezérlési üzemmódot BE (ON) állásba kapcsolhatja, ha azt szeretné, hogy a PROFIsafe vezérelje a robot üzemmódját.

Csak egy forrás vezérelheti a robot üzemmódját. Ezért az üzemmódválasztás más forrásait letiltja a rendszer, amikor a PROFIsafe -en keresztül engedélyezett az üzemmódválasztás.

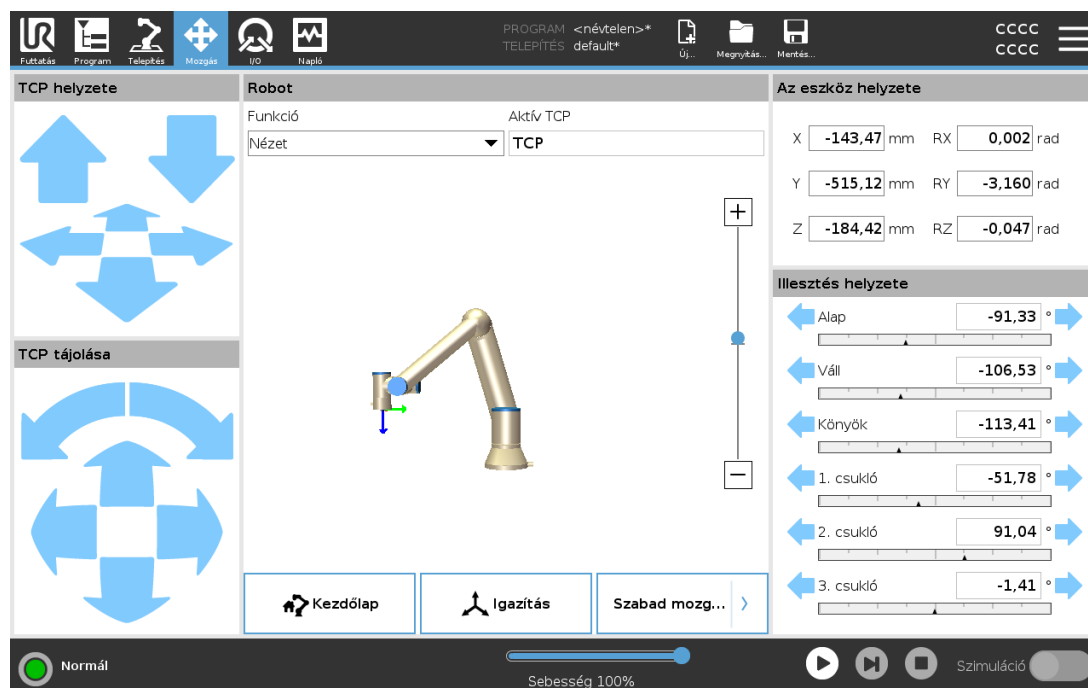
A robot mostani beállításában készen áll az adatcserére egy biztonsági PLC -vel.

Nem tudja feloldani a robot fékjeit, ha a PLC nem reagál, vagy rosszul konfiguráltak.



26. Mozgás lap

Ezen a képernyőn közvetlenül mozgathatja (lökheti) a robotkart akár a roboteszköz tolásával/forgatásával, akár a csuklók mozgatásával egyenként.



26.1. Mozgatás eszköz

A robotkar konkrét irányba mozgatásához tartsa lenyomva valamelyik **Szerszám mozgítás** nyilat.

- Az **Áthelyezés nyilak** (felső) a robot szerszámának hegyét a jelzett irányba mozgatják.
- A **Forgatás nyilak** (alsó) a jelzett irányba állítják át a robot-szerszám tájolását. A forgáspont a szerszám-középpontja (TCP), vagyis a robotkar végén lévő pont, amely a robot szerszámának jellemző pontja. A TCP kicsi kék labdaként látható.

26.2. Robot

Ha a robot TCP aktuális pozíciója közel kerül egy biztonsági vagy indítási síkhoz, vagy ha a robotszerszám tájolása közel kerül a szerszám tájolási határértékéhez (lásd: [22.11. Síkok 145](#)), akkor a közelítő határérték 3D képe látható. Amikor a robot programot futtat, a határértékek vizuális megjelenítését letiltja.

A biztonsági síkok sárga és fekete színben jelennek meg a sík kis nyíllal jelzett normálvektorával, amely a sík azon oldalát jelzi, amelyen megengedett a robot TCP pozicionálása. Az indító síkok kék és zöld színben jelennek meg és egy kis nyíl mutat a sík azon oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (lásd: [22.8. Biztonsági módok 143](#)) aktívak. Az eszköz tájolás határértékeit egy térbeli kúp jeleníti meg egy vektorral, amely a roboteszköz aktuális tájolását jelzi. A kúp belseje jelzi az eszköz tájolásához engedélyezett területet (vektor).

Amikor a robot TCP már nincs a határhelyzet közelében, a 3D ábrázolás megszűnik. Ha a TCP megsérti a határértéket vagy a megsértéshez agyon közel kerül, akkor a határérték vizualizációja pirosra vált.

26.2.1. Funkció

A **Tulajdonság** alatt megadhatja, hogyan irányítja a robotkart a **Nézet**, **Alap**, vagy **Szerszám** tulajdonságokhoz képest. A robotkar irányításának legjobb érzékeltetése érdekében válassza a **Nézet** tulajdonságot, majd használja a **Nyilak forgatása** tulajdonságot a 3D kép látószögének módosításához, hogy az igazodjon a robotkar valós nézetéhez.

26.2.2. Aktív TCP

A **Robot** mezőben, az **Aktív TCP** alatt, az aktuális aktív szerszámközpont neve (TCP) jelenik meg.

26.2.3. Kezdőlap

Az **Alaphelyzet** nyomógommbal elérheti a **Robotot helyzetbe állítása** képernyőt, ahol az **Auto** gombot lenyomva tartva (lásd [23.4.2. Robot mozgatása ide: 161](#)) állíthatja a robotot a Telepítés alatt korábban meghatározott helyzetbe (lásd [25.13.1. Kezdőlap meghatározása 239](#)). Az Alaphelyzet gomb alapértelmezett beállítása visszaállítja a robotkart függőleges helyzetbe (lásd [25.13. Kezdőlap 239](#)).

26.2.4. Szabad mozgatás

A képernyőn található **Freedrive** gommbal a robotkart a kívánt pozícióba/tartásba húzhatja.

26.2.5. Igazítás

Az **Igazítás** gomb segítségével az aktív TCP Z-tengelyét egy kiválasztott tulajdonsághoz igazíthatja.

26.3. Az eszköz helyzete

A szövegdobozokban megjelennek a TCP teljes koordinációs értékei a kiválasztott funkcióhoz képest. Több nevesített TCP-t konfigurálhat (lásd: [25.2. TCP konfigurálás 225](#)). A **Tartás szerkesztése** (Edit pose) elemre koppintva is elérheti a **Tartás szerkesztő** (Pose Editor) képernyőt.

26.4. Illesztés helyzete

A **Csukló helyzete** mezővel közvetlenül vezérelhet egyes csuklókat. Minden csukló a - 360 és + 360 közötti alapértelmezett csukló-határérték tartományban mozog, amelyet egy vízszintes sáv határoz meg. Amint eléri a határértéket, tovább nem tudja mozgatni az illesztést. Az ízületeket az alapértelmezettől eltérő pozíciótartománnyal konfigurálhatja (lásd: [22.10. Illesztési határértékek 144](#)); ezt az új tartományt piros zóna jelzi a vízszintes sávon belül.

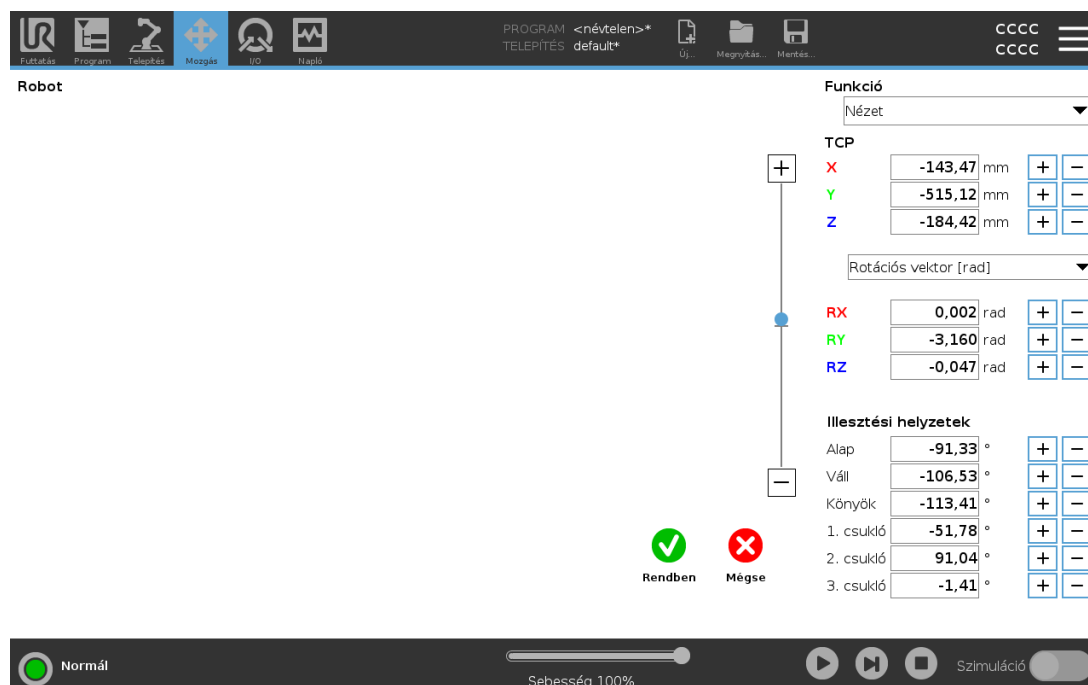


FIGYELMEZTETÉS

1. A **Beállítás** fülön, ha a súlypont beállítás (lásd [25.4. Talapzat 230](#)) helytelen, vagy a robotkar nehéz terhet visz, akkor a robot elmozdulhat (leeshet), amikor megnyomja a **Freedrive** gombot. Ilyen esetben ismét engedje fel a **Freedrive** gombot.
2. Használja a helyes telepítési beállításokat (pl.: robotszerelési szög, terhelési tömeg és a terhelés gravitációs középpontja). Mentse és töltsse be a telepítőfájlokat a programmal együtt.
3. A hasznos teher és a robot szerelést helyesen kell beállítani, mielőtt működtetné a **Freedrive** gombot. Ha ezek a beállítások helytelenek, a robotkar elmozdul a **Freedrive** aktiválásakor.
4. A **Freedrive** funkciót csak olyan telepítéseken szabad használni, ahol a kockázatértékelés ezt megengedi. A szerszámoknak és az akadályoknak nem lehetnek éles szélei vagy becsípődési pontjai. Győződjön meg arról, hogy a teljes személyzet kívül maradjon a robotkar területén.

26.5. Tartásszerkesztő képernyője

Amint belépett a **Tartás-szerkesztő** képernyőre, pontosan beállíthatja a célcsukló pozícióit vagy egy céltartást (pozíció és tájolás) a TCP-hez. Megjegyzés: Ez a képernyő **offline**, és nem irányítja közvetlenül a robotkart.



Robot

A 3D-s kép a Robotkar aktuális helyzetét mutatja. Az **árnyék** a robotkarnak a megadott értékekkel történő vezérléssel elért cél-pozícióját mutatja a képernyőn. Nyomja meg a nagyító ikonokat a nagyításhoz / kicsinyítéshez, vagy húzza az ujját rajta a nézet megváltoztatásához.

Ha a robot TCP megadott célpontja közel került egy biztonsági vagy kioldó síkhoz, vagy ha a robot-szerszám tájolása közel van a szerszám tájolásának határértékéhez (lásd [22.11. Síkok 145](#)), akkor megjelenik a szegély-határ közelítőleges 3D ábrája. A biztonsági síkok sárga és fekete színben jelennek meg a sík kis nyíllal jelzett normálvektorával, amely a sík azon oldalát jelzi, amelyen megengedett a robot TCP helyezése. Az indító síkok kék és zöld színben jelennek meg és egy kis nyíl mutat a sík azon oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (lásd: [22.8. Biztonsági módok 143](#)) aktívak. Az eszköz tájolás határértékeit egy térbeli kúp jeleníti meg egy vektorral, amely a roboteszköz aktuális tájolását jelzi. A kúp belseje jelzi az eszköz tájolásához engedélyezett területet (vektor). Amikor a cél robot TCP tovább már nincs a határérték közelében, akkor a 3D-s bemutató eltűnik. Ha a cél TCP megsérti a határértéket vagy a megsértéshez agyon közel kerül, akkor a határérték vizualizációja pirosra vált.

Funkció és az eszköz helyzete

Az aktív TCP és a kiválasztott funkció koordinátaértékei megjelennek. Az **X, Y, Z** koordináták megadják a szerszám pozícióját. Az **RX, RY, RZ** koordináták adják meg a tájolást. Több nevesített TCP-k konfigurálásával kapcsolatos további információt (lásd itt [25.2. TCP konfigurálás 225](#)).

Használja a **RX, RY** és **RZ** mezők felett található legördülő menüt a tájolás ábrázolás-típusának kiválasztásához:

- **Forgatás-vektor [rad]** A tájolást *forgatás-vektorként adjuk meg*. A tengely hossza a forgatandó szög radiánban, a vektor maga pedig megadja a tengelyt, amelyet forgatni szándékozik. Ez az alapértelmezett beállítás.
- **Forgatásvektor [°]** A tájolást *forgásvektorként adjuk meg*, ahol a vektor hossza - a forgatás fokban megadott szöge.
- **RPY [rad]** *Gördülés, billenés és oldaleltérés (RPY)* szöge, radiánban kifejezve. Az RPY rotációs mátrixot (X, Y', Z" rotáció) ez adja meg:

$$R_{rpy}(\gamma, \beta, \alpha) = R_Z(\alpha) \cdot R_Y(\beta) \cdot R_X(\gamma)$$
- **RPY [°]** *dőlés, bólintás és legyezőmozgás (RPY)* szögei, ahol a szögek fokokban értendők.

Megérinthesi az értékeket a koordináták szerkesztéséhez. Továbbá koppinthat a + vagy - gombokra is a doboz jobb oldalán egy összeg hozzáadásához/kivonásához az aktuális értékhez/értékből. Vagy egy gombot lenyomva és úgy tartva közvetlenül növeli/csökkenti az értéket.

Illesztési helyzetek

Az egyedi illesztési helyzetek közvetlenül kerülnek meghatározásra. Minden csukló-helyzethez tartozhat egy csukló-határérték tartomány a - 360 ° értéktől + 360 ° értékig. Az alábbiak szerint konfigurálják az illesztés helyzetét:

- Érintse meg az illesztési helyzetet az értékek szerkesztéséhez.
- Koppintson a + vagy - gombokra a doboz jobb oldalán egy összeg hozzáadásához/kivonásához az aktuális értékhez/értékből.
- Egy gombot lenyomva tartva közvetlenül növeli/csökkenti az értéket.

OK gomb

Ha ezt a képernyőt a **Move** képernyőről aktiválja (lásd [26. Mozgás lap 263](#)), koppintson a **OK** gombra, hogy visszatérjen a **>Mozgatás** képernyőre. A robotkar a meghatározott célhoz mozdul. Ha az utolsó megadott érték egy szerszám-koordináta volt, a robotkar a célhelyzet felé a **MozgatásL** mozgás-típussal halad; vagy a **MozgatásJ** mozgástípust használja, ha utoljára egy csuklőhelyzet volt meghatározva (lásd [Mozgási típusok 172](#)).

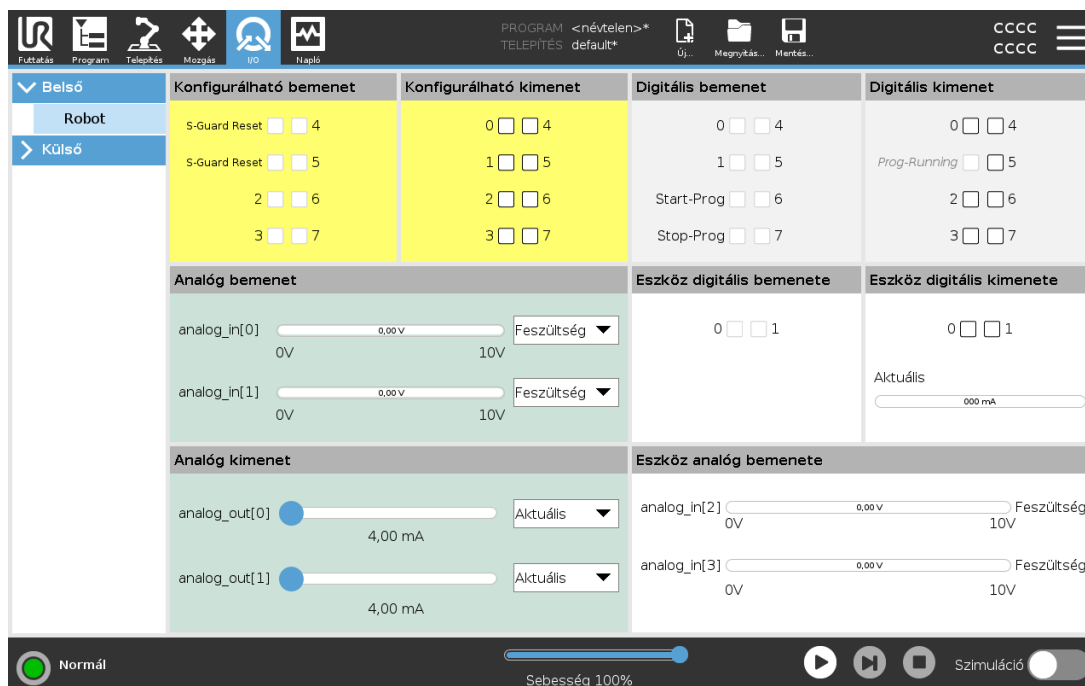
Mégse gomb

A **Mégse** gombra koppintva kilép a képernyőből, minden módosítást elvetve.



27. I/O lap

27.1. Robot



Ezen a képernyőn mindig felügyelheti és beállíthatja az élő I/O, a robot vezérlődobozába érkező és onnan kiinduló jeleket. A képernyőn megjelenik az I/O aktuális állapota, beleértve a program végrehajtását is. Ha bármi változik a program végrehajtása alatt, a program leáll. A program leállásakor minden kimeneti jel megőrzi az állapotát. A képernyő csak 10 Hz-en frissül, így lehet, hogy a nagyon gyors jelek nem jelennek meg helyesen.

A konfigurálható I/O érintkezőket speciális biztonsági beállítások számára lehet fenntartani, melyeket a telepítés biztonsági I/O konfigurációs szakaszában határozzák meg (lásd: [22.16. I/O 152](#)); a fenntartott érintkezők az alapértelmezett helyett megadott biztonsági funkció, vagy a felhasználó által meghatározott nevet kapják. A biztonsági beállítások számára fenntartott konfigurálható kimenetek nem kapcsolhatók át, és csak LED kijelzőkként jelennek meg. A jelek elektromos adatait a [5.4. Vezérlő I/O 34](#) fejezetben ismertetjük.

Feszültség

A szerszám-kimeneten a Feszültség elem csak akkor konfigurálható, amikor a szerszám-kimenetet a Felhasználó kezeli. Egy URCap kiválasztása eltávolítja a hozzáférést a feszültséghez.

Analog domén beállítások

Az analog I/O érintkezőket áram- [4-20mA] vagy feszültség [0-10V] kimenetre lehet beállítani. A beállításokra emlékeznek a robotvezérlő végső későbbi újraindításaihoz, amikor a programot mentik. Egy URCap kiválasztása az Eszközkimenetben eltávolítja a hozzáférést a Doménbeállításokhoz az analog Eszközbemenetek esetében.

Eszközkommunikációs interfész

Amikor a **szerszám-kommunikációs interfészt (TCI)** engedélyezték, az eszköz analóg bemenete már nem lesz elérhető. Az I/O képernyőn a **Szerszám bemenet** mező értéke az alább szemléltetett módon változik.

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



MEGJEGYZÉS

Ha az **Iker-érintkezős áramellátás** elemet engedélyezték, a szerszám digitális kimeneteit az alábbiak szerint kell elnevezni:

- toolout[0] (Tápfeszültség)
- toolout[1] (GND)

A **Szerszám kimenet** mezőt alább szemléltetjük.

Tool Digital Output

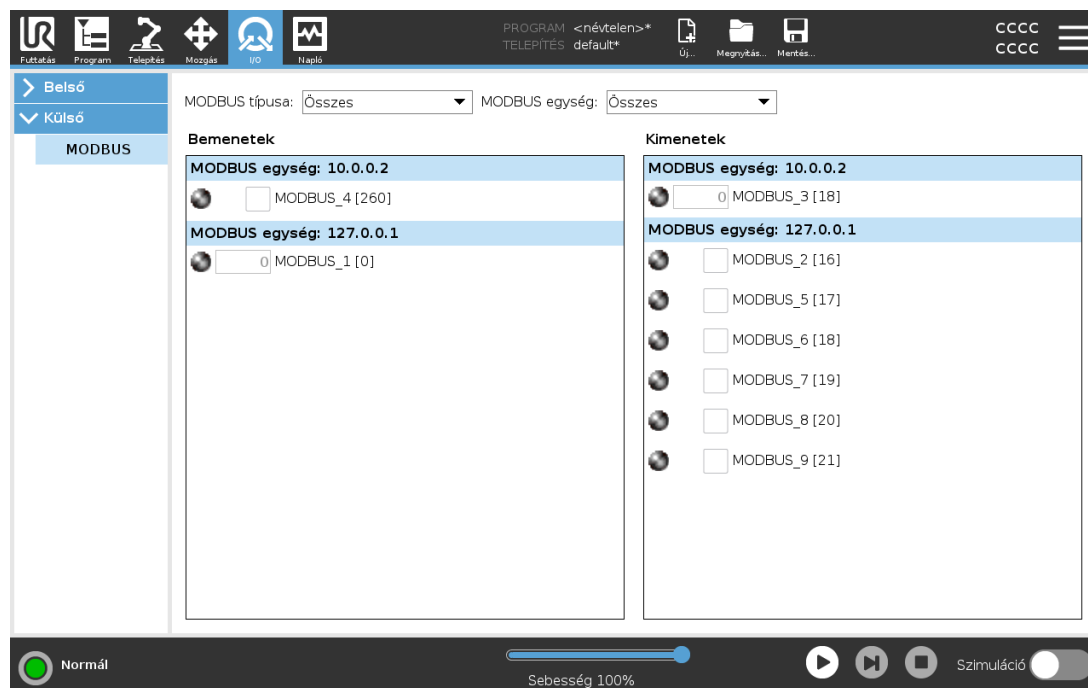
Power ☐ ☐ GND

Current

000 mA

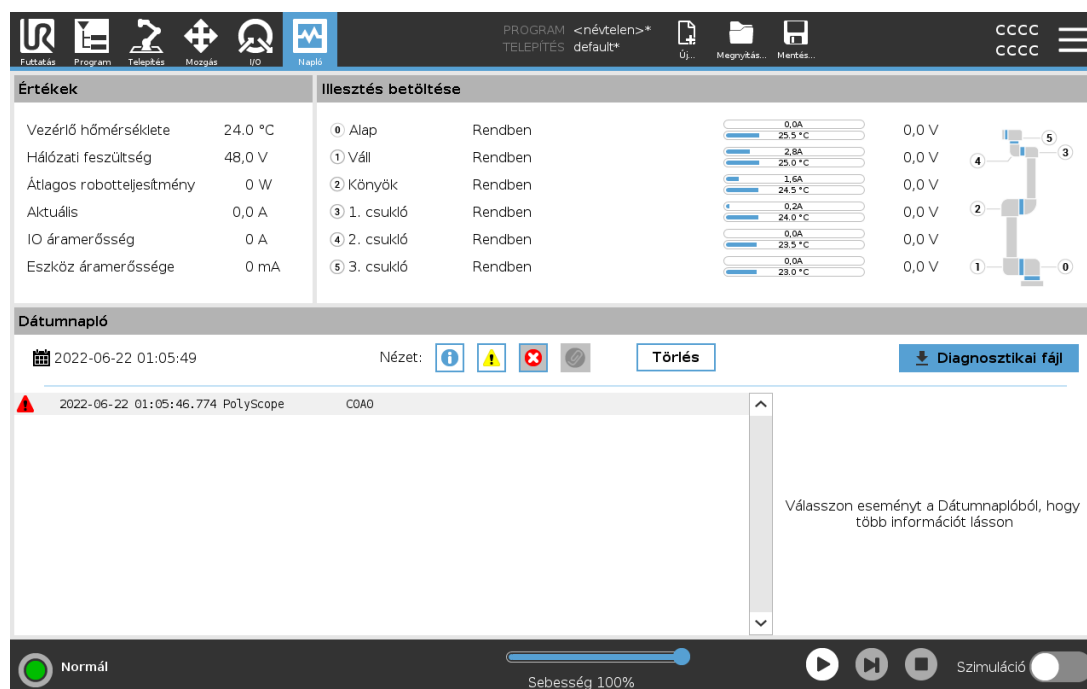
27.2. MODBUS

Az alábbi képernyőképen a MODBUS I/O jelei láthatók, ahogyan azokat a telepítésben beállították. A képernyő tetején található legördülő menüt használva módosíthatja a megjelenített tartalmaz a jeltípus és a MODBUS egység alapján, ha egynél több van konfigurálva. A listában szereplő minden egyes jel tartalmazza a csatlakozás állapotát, értékét, nevét és a jel címét. A kimenő jelek átkapcsolhatók, ha a csatlakozás állapota és a I/O fülön kiválasztott vezérlés ezt megengedi (lásd: [25.5. I/O beállítása 231](#)).





28. Napló lap



A **Napló** fül a robotkarra és a vezérlődobozra vonatkozó információt jelenít meg.

28.1. Leolvasások és illesztés betöltése

A Mérések panelen a vezérlődoboz adatai láthatók. Az Ízület terhelés ablaktáblában az egyes robotkar ízületek adatai láthatók. Minden egyes ízülethez a következőket jeleníti meg:

- Hőmérséklet
- Terhelés
- Állapot
- Feszültség

28.2. Dátumnapló

Az első oszlopban a naplóbejegyzések áthatók, súlyosság szerinti bontásban. A második oszlopban megjelenő gemkapocs azt jelzi, hogy a naplóbejegyzéshez hibajelentés társul. A következő két oszlopban az üzenetek érkezésének időpontja és az üzenet forrása látható. Az utolsó oszlopban az üzenet rövid leírása látható.

Néhány naplóüzenetet úgy terveztek, hogy több információval szolgáljon, melyek a naplóbevitel kiválasztása után jelenne meg a jobb oldalon.

Az üzenet súlyossága

Szűrheti az üzeneteket a váltógombok kiválasztásával, amelyek a naplóbejegyzés súlyosságának felelnek meg, vagy annak, hogy van-e csatolmány. A következő táblázat az üzenet súlyosságát írja le.

	Általános tájékoztatást nyújt, például egy program állapotáról, a vezérlő és a vezérlő verziójának változásairól.
	Problémák, amelyek előfordulhattak, de a rendszer képes volt ezeket helyreállítani.
	A biztonsági határérték túllépése súlyos hiba. Ennek hatására a robot biztonsági kategóriájú leállást hajt végre.
	Üzemzavar lép fel, ha helyrehozhatatlan hiba történt a rendszerben. Ennek hatására a robot biztonsági kategóriájú leállást hajt végre.

Naplóbejegyzés kiválasztásakor a képernyő jobb oldalán további információ jelenik meg. A csatolmány-szűrő kiválasztásával vagy csak a bejegyzés csatolmányait, vagy az összes bejegyzést jeleníti meg.

28.3. Hibajelentések mentése

Részletes állapotjelentés érhető el, amikor a papírkapocs ikon megjelenik a naplósávon.



MEGJEGYZÉS

A legrégebbi jelentés törlésre kerül, amikor új készül. Csak az öt legújabb jelentés kerül tárolásra.

1. Válassza ki a naplósávot, és érintse meg a Jelentés mentése gombot, hogy a jelentést USB-meghajtóra mentse.

Mentheti a jelentést egy program futása alatt.

Az alábbi hibalisták követhetők és exportálhatók:

- Vészleállítás
- Hiba
- Belső PolyScope kivételek
- Védő leállítás
- Kezeletlen kivétel a URCap-ben
- Megsértés

Az exportált jelentés tartalmaz egy felhasználói programot: egy telepítést és egy listát a futó szolgáltatásokról.

28.4. Műszaki támogatás fájl

A jelentésfájlból problémák diagnosztizálásában és reprodukálásában hasznosítható információt talál. A fájl a robot korábbi hibáinak feljegyzéseit, valamint a robot aktuális konfigurációit, a programokat és telepítőit tartalmazza. A jelentésfájl külső USB-meghajtóra menthető. A Napló képernyőn érintse meg a **Támogatási fájl** elemet, és a funkció eléréséhez kövesse a képernyőn megjelenő utasításokat.



MEGJEGYZÉS

Az exportálás akár 10 percet is igénybe vehet, az USB meghajtó sebességétől és a robot fájlrendszerből összegyűjtött fájlok méretétől függően. A jelentést szokásos zip-fájl formában menti, amelyet nem véd jelszó, és amely szerkeszthető, mielőtt elküldenék a műszaki támogatásnak.



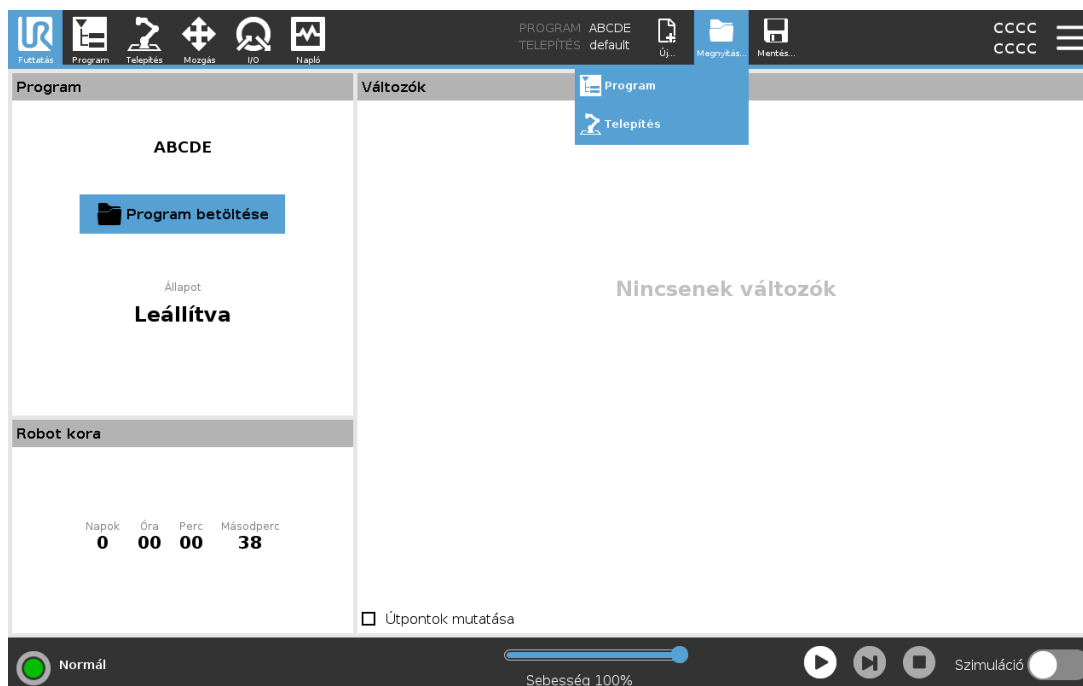
29. Program- és telepítéskezelő



A Program- és telepítéskezelőhárom ikonra utal, amelyek programok és telepítőfájlok létrehozását, betöltését és konfigurálását teszik lehetővé: **Új...**, **Megnyitás...** és **Mentés...**. A Fájl útvonalmegjeleníti az Ön által éppen betöltött program nevét és a telepítőfájl típusát. A Fájl útvonal módosul, amikor új programot programot vagy telepítőfájlhoz létre vagy tölt be. Egy robothoz több telepítő fájlja lehet. A létrehozott programok az aktív telepítőfájlt automatikusan betöltik és használják.

29.1. Megnyitás...

Lehetővé teszi, hogy betöltsön egy programot és/vagy telepítőfájlt.



Program megnyitása

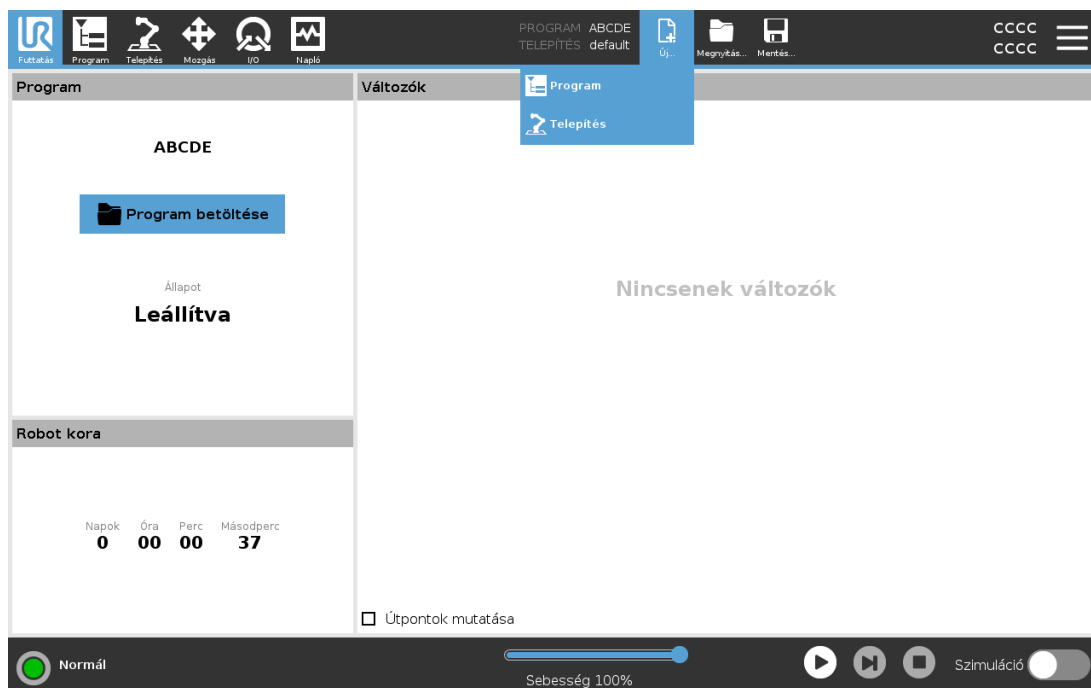
1. A Program- és Telepítéskezelőben kattintson a **Megnyitás...** lehetőségre, és válasszon programot.
2. A Program betöltése képernyőn válasszon egy létező programot és kattintson a Megnyításra.
3. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy a kívánt program neve megjelenik.

Telepítőfájl megnyitása

1. A Program- és Telepítéskezelőben kattintson a **Megnyitás...** lehetőségre, és válasszon telepítőfájlt.
2. A Robot telepítőfájljának betöltése képernyőn válasszon egy létező telepítőfájlt és kattintson a Megnyításra.
3. A Biztonsági konfiguráció dobozban válassza az Alkalmaz és újraindítás pontot a robot újrabootolásának utasításához.
4. Válassza a Telepítőfájl beállítása pontot a telepítőfájl aktuális Programhoz történő beállításához.
5. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy a kívánt telepítőfájl neve megjelenik.

29.2. Új...

Lehetővé teszi, hogy létrehozzon egy új programot és/vagy telepítőfájlt.



Új program létrehozása

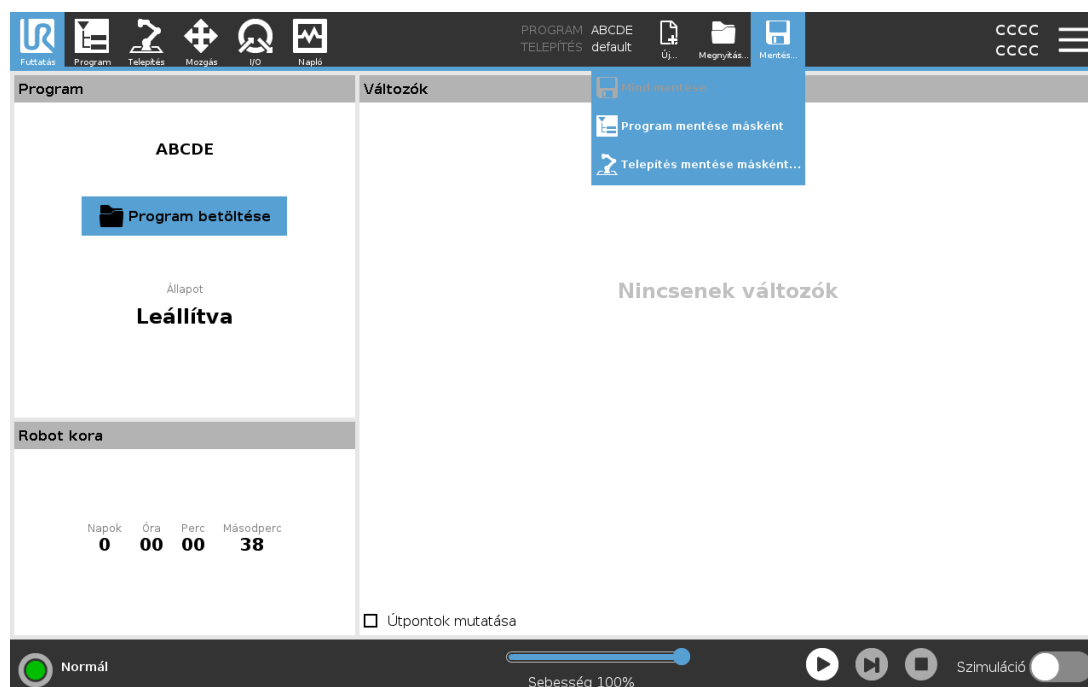
1. A Program- és Telepítéskezelőben kattintson a **Megnyitás...** lehetőségre, és válasszon programot.
2. A Program képernyőn konfigurálja a új programot, ahogy kívánja.
3. A Program- és Telepítéskezelőben kattintson a **Mentés...** lehetőségre, és válassza a Mind mentése vagy Program mentése másként... lehetőséget.
4. A Program mentése másként képernyőn jelöljön ki egy fájlnevet és kattintson a Mentésre.
5. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy az új program neve megjelenik.

Új telepítés létrehozása

Mentse el a telepítőfájlt, hogy a robot kikapcsolása után használhassa.

1. A Program- és Telepítéskezelőben kattintson a **Új...** lehetőségre, és válasszon telepítőfájlt.
2. Kattintson a Biztonság konfiguráció megerősítése pontra.
3. A Telepítőfájl képernyőn konfigurálja a új telepítőfájlt, ahogy kívánja.
4. A Program- és Telepítéskezelőben kattintson a **Mentés...** lehetőségre, és válassza a Telepítőfájl mentése másként... lehetőséget.
5. A Robot telepítőfájljának mentése képernyőn jelöljön ki egy fájlnevet és kattintson a Mentésre.
6. Válassza a Telepítőfájl beállítása pontot a telepítőfájl aktuális Programhoz történő beállításához.
7. A Fájl útvonalában ellenőrizze, hogy az új telepítőfájl neve megjelenik.

29.3. Mentés...



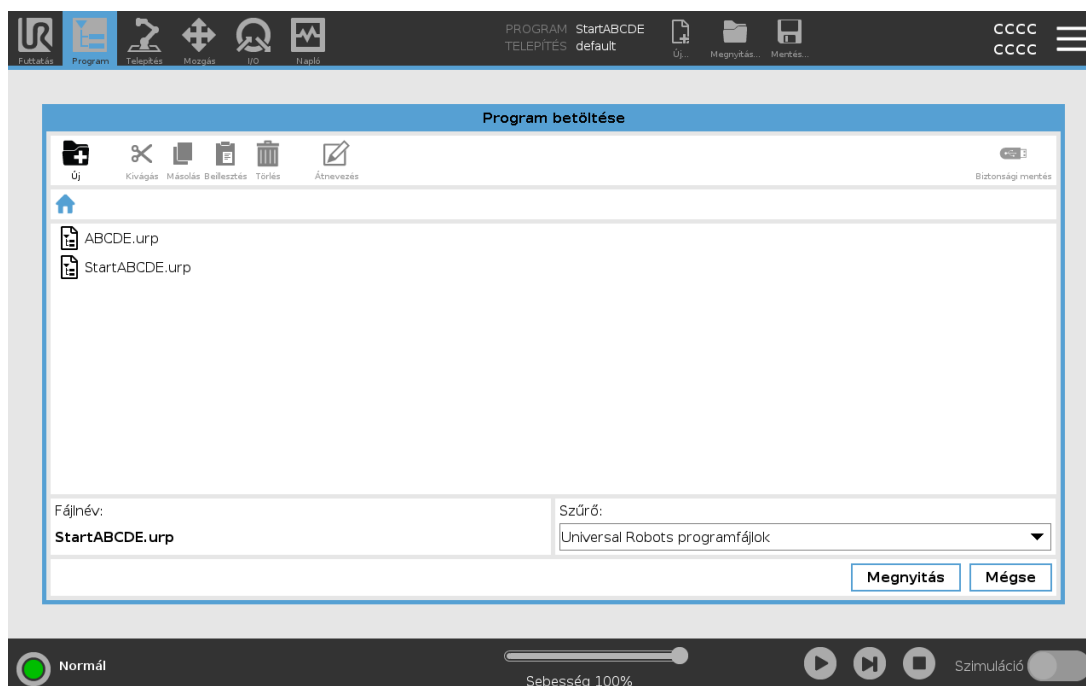
A **Mentés...** három lehetőséget ajánl fel. A betöltött/létrehozott programtól/telepítőfájltól függően:

A **Mind mentése** azonnal kimenti az aktuális Program és telepítőfájl olyan rendszerűzenet nélkül, amely más helyre vagy más néven mentésre szólítana fel. Ha nem végzett módosításokat a Program vagy Telepítőfájl esetében, akkor a Mind mentése... gomb inaktíván jelenik meg.

Program mentése másként... módosítja az új program nevét és tárhelyét. Az aktuális telepítőfájlt is menti a meglévő néven és tárhelyre.

Program mentése másként... módosítja az új telepítőfájl nevét és tárhelyét. Az aktuális programot kimenti a meglévő néven és tárhelyre.

29.4. Fájlkezelő



Ez a kép bemutatja a Betöltés képernyőt, amely az alábbi gombokat tartalmazza:

Breadcrumb Path

A breadcrumb pálya a jelen helyhez vezető pályák listáját mutatja meg. Egy mappanevet választva a breadcrumbban, a betöltés párbeszédablak megváltozik arra a könyvtára, és megjeleníti a fájlkieválasztási területen.

Fájlkieválasztási terület

Érintsen meg egy fájlnevet, hogy megnyissa. A mappákat a nevük fél másodpercig való megnyomásával választják ki.

Fájlszűrő

Meghatározhatja a mutatott fájltypusokat. A biztonsági másolat-fájlok kiválasztása után ezen a területen látható a 10 legutóbb mentett programverzió, ahol az '.old0' a legújabb, és '.old9' pedig a legrégebbi.

Fájlnev

A kiválasztott fájl látható itt. Fájl mentésekor használja a szövegmezőt a fájlnev kézzel történő megadásához.

Művelet gombok

A művelet sávon egy sor gomb található, amelyek a fájlkezelést szolgálják.

A művelet sáv jobb oldalán a 'Biztonsági mentés' művelet elvégzi az éppen kiválasztott fájlok és mappák biztonsági mentését az adott tárhelyre és egy USB-meghajtóra. A 'Biztonsági mentés' művelet csak akkor engedélyezett, amikor egy külső adathordozót csatlakoztattak az USB porthoz.



30. Hamburger menü

30.1. Súlyó

A PolyScope képességeit alkotó összes elem meghatározását megtalálhatja.

1. A **Fejléc** jobb sarkában érintse meg **Hamburger** menüt, és válassza a **Súlyó** elemet.
2. Koppintson a megjelenő piros kérdőjelek egyikére, hogy meghatározza a kívánt elemet.
3. Az elem meghatározása képernyő jobb felső sarkában koppintson a piros X-re, hogy kilépjen a Súlyóból.

30.2. Névjegy

Megjelenítheti a verzióra és jogi részekre vonatkozó adatokat.

1. Koppintson a **Hamburger** menüre, és válassza a **Névjegy** menüpontot.
2. Az adatok megjelenítéséhez koppintson a **Verzió** vagy **Jogi** menüpontra.
3. Koppintson a Bezárás pontra, hogy visszatérjen a képernyőjére.

30.3. Beállítások

A PolyScope beállítások személyre szabása

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A bal oldali Oldalmenüben válasszon egy tételt a személyre szabáshoz. Ha egy működési mód jelszavát beállították az Oldalmenüben, akkor a **Rendszer** csak a programozó számára elérhető.
3. A képernyő jobb alsó részén koppintson az **Alkalmazás és újraindítás** elemre a módosítások végrehajtásához.
4. A képernyő bal oldalán alul koppintson a **Kilépés** elemre a Beállítások képernyőt módosítások nélküli bezárásához.

30.3.1. Preferenciák

Nyelv

Módosíthatja a PolyScope nyelvét és mértékegységét (metrikus vagy birodalmi).

Idő

Elérhető és/vagy beállíthatja az aktuális időt és dátumot, amely a PolyScope-on megjelenik.

1. A Fejlécben kattintson a Hamburger menü ikonjára, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Preferenciák alatt válassza a **Idő** lehetőséget.
3. Ellenőrizze és / vagy állítsa be tetszés szerint az **Idő** és/vagy **Dátum** elemet.
4. Kattintson a **Alkalmazás és újraindítás** gombra a módosítások érvényesítéséhez.

A dátum és az időpont a Napló fülön jelenik meg (lásd [28.2. Dátumnapló 273](#)) a **Dátumnapló** alatt.

Sebességcsúszka elrejtése

A Futtatás lap képernyőn alján található Sebességcsúszka lehetővé teszi, hogy a kezelő módosítsa a futó Program sebességét.

1. A Fejlécben kattintson a Hamburger menü ikonjára, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Preferenciák alatt válassza a **Futtatás** képernyőt.
3. Válassza a jelölőnégyzetet a **Sebesség-csúszka** megjelenítéséhez vagy elrejtéséhez.

30.3.2. Jelszó

Rendszergazda

Az Rendszergazda jelszóval módosíthatja a rendszer biztonsági konfigurációját, beleértve a hálózati hozzáférést is.

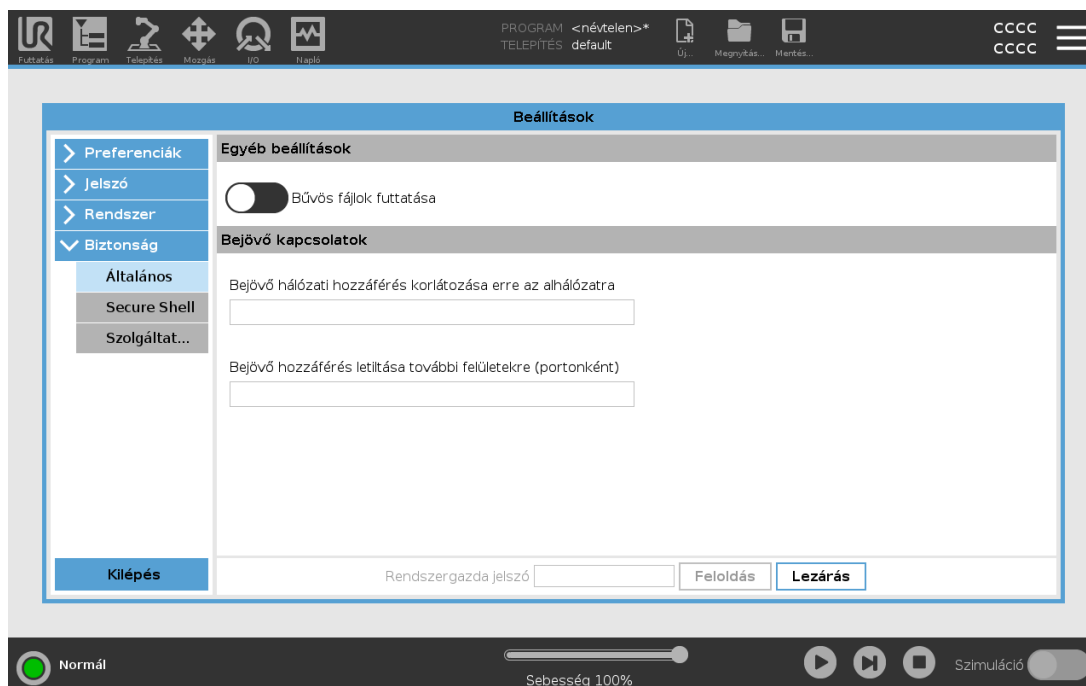
Az adminisztrátori jelszó megegyezik a roboton futó Linux rendszer rendszergazda (root) felhasználói fiókjához használt jelszóval, amelyre szükség lehet bizonyos hálózathasználati esetekben, például SSH vagy SFTP esetén.



FIGYELMEZTETÉS

Az elveszett rendszergazda-jelszót nem lehet helyreállítani.

- Tegye meg a megfelelő lépéseket annak érdekében, hogy az rendszergazda jelszó ne vesszen el.



A rendszergazda jelszó beállítása

1. A Fejlécben kattintson a Hamburger menü ikonjára, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A **Jelszó** alatt kattintson az Admin (rendszergazda) elemre.
3. Az **Aktuális jelszó** alatt írja be az alapértelmezett jelszót: **easybot**.
4. Az **Új jelszó** alatt hozzon létre egy új jelszót.

Egy erős, titkos jelszó létrehozásával érheti el a legjobb biztonságot a rendszer számára.

5. Az **Új jelszó megerősítése** alatt ismétlje meg új jelszavát.
6. Kattintson az **Alkalmazás** gombra a jelszómódosítás megerősítéséhez.

Biztonság

A Biztonsági jelszó megakadályozza a Biztonsági beállítások jogtalan módosítását.

30.4. Rendszer

30.4.1. Biztonsági mentés és helyreállítás

Mentse a rendszere teljes másolatát egy USB meghajtóra, és használja a rendszer visszaállításához az előző állapotába. Erre a lemez korrupciója vagy véletlen törlés esetén lehet szükség.



MEGJEGYZÉS

Használja az USB portok egyikét a vezérlődobozon (CB) belül, amikor a Biztonsági mentés és helyreállítás műveletet végzi. Egy CB USB port használata stabilabb és a Biztonsági mentés futtatásához kevesebb idő szükséges.

A rendszer biztonsági mentése

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menü ikonjára, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Rendszer elem alatt koppintson a **Biztonsági mentés visszaállítása** elemre.
3. Válassza a Tárhely lehetőséget a biztonsági mentés tárolásához, és nyomja meg a **Biztonsági mentés** gombot.
4. A teljes rendszer újraindításához nyomja meg az **OK** gombot.

A rendszer helyreállítása



MEGJEGYZÉS

Ha új SD-kártyával állít vissza egy rendszert, akkor a sorozatszámnak egyeznie kell az új SD-kártya képén a Polyscope indításakor. Ha nem egyeztetni a sorozatszámot, a visszaállítási folyamat esetleg nem lesz teljes. Visszaállítási hiba jelenik meg, ha nem talál egyező sorozatszámot

1. A fejlécben érintse meg a hamburger menü ikont, majd válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Rendszer alatt koppintson a **Biztonsági mentés visszaállítása** elemre.
3. Válassza ki a Biztonsági másolat fájlt, és nyomja meg a **Visszaállítás** gombot.
4. A megerősítéshez koppintson a **OK** gombra.

30.4.2. Frissítés

Telepítsen frissítéseket USB-ről, hogy a robotszoftver naprakész legyen.

A szoftver frissítése

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menü ikonjára, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Rendszer elem alatt koppintson a **Frissítés** elemre.
3. Helyezze be egy USB meghajtót, és kattintson a **Keresés** elemre az érvényes frissítőfájlok listázásához.
4. Az érvényes frissítőfájlok listájából válassza ki a kívánt verziót, és érintse meg a **Frissítés** elemet a telepítéshez.

**FIGYELMEZTETÉS**

Mindig ellenőrizze a programo(ka)t szoftverfrissítés után. A frissítés módosíthatja a pályákat az Ön programjában.

30.4.3. Hálózat

Konfigurálhatja a robot csatlakozását hálózathoz, ha a három elérhető hálózati módszer közül egyet kiválaszt:

- DHCP
- Statikus cím
- Letiltott hálózat (ha nem szeretné, hogy a robotja csatlakozzon hálózathoz)

A kiválasztott hálózati módszertől függően konfigurálja a hálózati beállításait:

- IP-cím
- Alhálózati maszk
- Alapértelmezett átjáró
- Preferált DNS kiszolgáló
- Alternatív DNS kiszolgáló

Koppintson az **Alkalmazás** gombra a módosítások alkalmazásához.

30.4.4. URCaps kezelése

Kezelheti meglévő **URCaps** fájlokat vagy telepíthet egy újat a robotjába.

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Rendszer elem alatt válassza ki az **URCaps** elemet.
3. Koppintson a + gombra, válassza ki az **.urcap** fájlt, és nyomja meg a **Megnyitás** gombot.
4. Ha folytatni kívánja az a URCap telepítését, nyomja meg az **Újraindítás** gombot. E lépés után az URCaps telepítését befejezte és használatra készen áll.
5. Egy telepített URCaps eltávolításához válassza ki azt az Aktív URCaps-ek közül, és nyomja meg a gombot, majd az **Újraindítás** gombot, hogy a módosítások életbe lépjenek.

Az új URCaps részleteit az **Aktív URCaps** mezőben jeleníti meg a rendszer. Egy állapotikon jelzi az URCap állapotát, az alábbiak szerint:

-  URCap OK: A URCap telepítve és futása normális.
-  URCap hiba: Az URCap telepítve, de nem tud elindulni. Forduljon a URCap fejlesztőjéhez.
-  A URCap újraindítása szükséges: Az URCap alkalmazást most telepítették és újraindítás szükséges.

Az **URCaps információ** mezőben jelennek meg a hibaüzenetek és az URCap-pal kapcsolatos tájékoztatás. Az észlelt hib(a)ák típusától függően különböző hibaüzenetek jelennek meg.

30.4.5. Távvezérlés

Egy robot lehet helyi vezérlés (kézivezérlőről vezérelt kezelt) vagy távvezérelt (külsőleg vezérelt) módban.

 A helyi vezérlés nem engedélyezi	 A távvezérlés nem engedélyezi
Tápfeszültség bekapcsolása és a fék kioldása hálózaton keresztül küldve a robotnak	Robot mozgatása a Mozgatás fülről
Robotprogramok és telepítőfájlok fogadása és végrehajtása a hálózaton keresztül küldve a robotnak	Indítás a kézivezérlőről
Programok automatikus indítása, digitális bemenetekről vezérelve	Programok és telepítőfájlok betöltése a kézivezérlőről
Automatikus fékkioldás indításkor, digitális bemenetekről vezérelve	Szabadonfutás
Programok indítása digitális bemenetekről vezérelve	

Alapértelmezésként a robot vezérlése hálózaton vagy digitális bemeneten keresztül korlátozott.

- A Távvezérlés tulajdonság engedélyezése és kiválasztása ezt a korlátozást.
- Engedélyezze a távvezérlést úgy, hogy a robot Helyi vezérlés profiljára vált (PolyScope vezérlés), amely lehetővé teszi a futó programok teljes vezérlését és parancssorok végrehajtását távvezérléssel.
- Engedélyezze a Távvezérlés funkciót a Beállításokban, hogy elérje a Távoli módot és a Helyi módot a profilban.

Távvezérlés engedélyezése

1. A Fejlécben kattintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Rendszer elem alatt kattintson a **Távvezérlés** elemre.
3. Kattintson a **Engedélyezés** gombra, hogy elérhető legyen a Távvezérlés funkció. A PolyScope aktív marad. A Távvezérlés engedélyezése nem azonnal indítja el a funkciót. Engedélyezi, hogy helyi vezérlésről távvezérlésre kapcsoljon át.
4. A profil menüben válassza a **Távvezérlés** elemet a PolyScope felváltásához. Visszatérhet a helyi vezérléshez úgy, hogy visszakapcsol a profilmenübe.



MEGJEGYZÉS

- Bár a Távvezérlés korlátozza az Ön műveleteit a PolyScope alkalmazásban, de továbbra is felügyelheti a robot állapotát.
- Amikor egy robotrendszert Távvezérlés módban kapcsolnak ki, akkor Távvezérlés módban indul el.

30.4.6. Biztonság

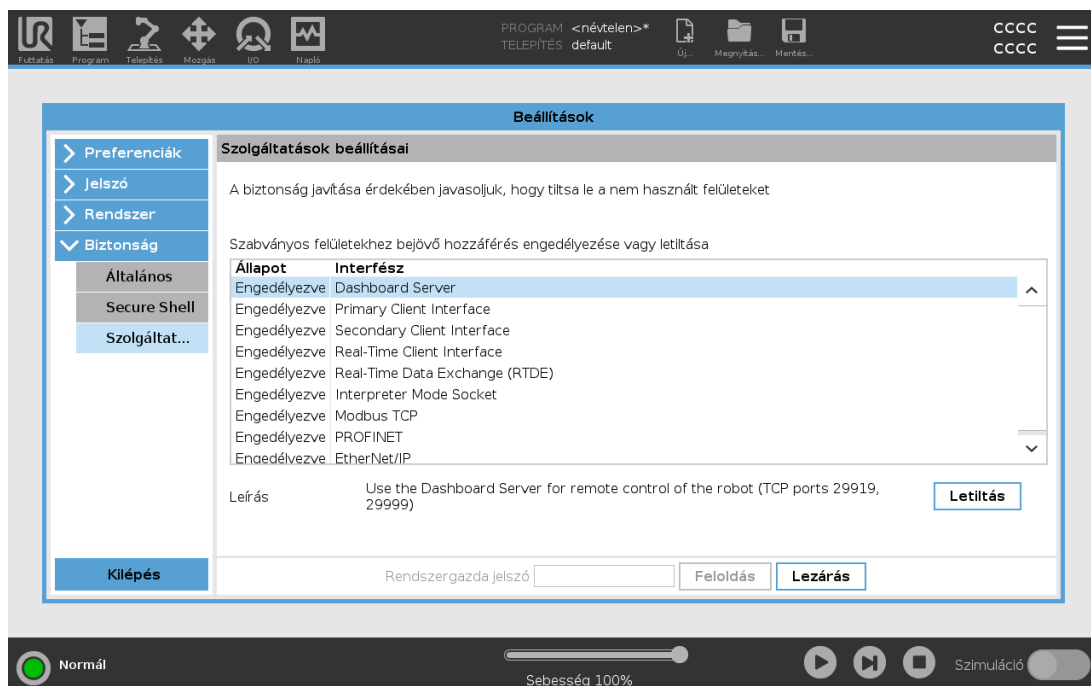
Általános

Az Általános fülön konfigurálhatja a bűvös fájlokat (Magic Files) és a robot hálózati hozzáférését.

Bűvös fájlok

A bűvös fájl egy szkript az USB-meghajtón, amely akkor fut le, amint beillesztik a rendszerbe.

A bűvös fájlok korlátlan privilégiumokkal rendelkeznek a rendszer módosítására, így ezek biztonsági kockázatnak tekintendők.



Bűvös fájlok futtatása

1. A Fejlécben kattintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Biztonság alatt válassza az **Általános** lehetőséget.
3. Adja meg rendszergazda-jelszavát.
4. Engedélyezze a **Bűvös fájlok futtatását**.

Konfigurálja a bejövő kapcsolatokat

A **Bejövő hálózati hozzáférés korlátozása egy adott alhálózatra** használatával gondoskodjon róla, hogy a jelzett alhálózaton kívüli IP-címről származó hálózati kapcsolatokat megtagadja. Például:

- A 192.168.1.0/24 használatával csak a 192.168.1.0 - 192.168.1.255 tartományra korlátozhatja a hozzáférést gazdagépektől.
- A 192.168.1.96 paranccsal egyetlen gazdagépre korlátozhatja a bejövő hozzáférést.

Az alhálózati korlátozások letiltásához hagyja üresen a mezőt.

Használja a **Bejövő hozzáférés letiltása további interfészekhez (portonként)** lehetőséget, hogy gondoskodjon a kijelölt pozíciókhoz bármilyen bejövő kapcsolatot elutasításáról.

Például:

- Az összes port blokkolásához használja a 0-65535 kijelölést. Egy konkrét port blokkolásához használja az 564 kódot.
- Adott portok és port-tartományok letiltásához használja a 2318-3412,22,56-67 kijelölést.

A portok letiltásának elkerülése érdekében hagyja üresen a mezőt. Bármely engedélyezett szolgáltatás (lásd: Beállítások-> Biztonság-> Szolgáltatások) elsőbbséget élvez a portok letiltásával szemben.



FIGYELMEZTETÉS

Előfordulhat, hogy az URCaps működése megkívánja bizonyos hálózati felületek megnyitását.

- Forduljon az URCaps szállítójához/szállítóihoz, ha bármelyik URCaps megköveteli konkrét hálózati felületek (portok/szolgáltatások) megnyitását.

Konfigurálja a bejövő kapcsolatokat

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Biztonság alatt válassza az **Általános** lehetőséget.
3. Adja meg rendszergazda-jelszavát.
4. Adja meg az alhálózati korlátozásokat a **Bejövő hálózati hozzáférés korlátozása egy adott alhálózatra** alatt.
5. Adja meg a bezárandó interfészeket a **Bejövő hozzáférés letiltása további csatlókhöz (portonként)** mezőben.

Secure Shell (SSH)

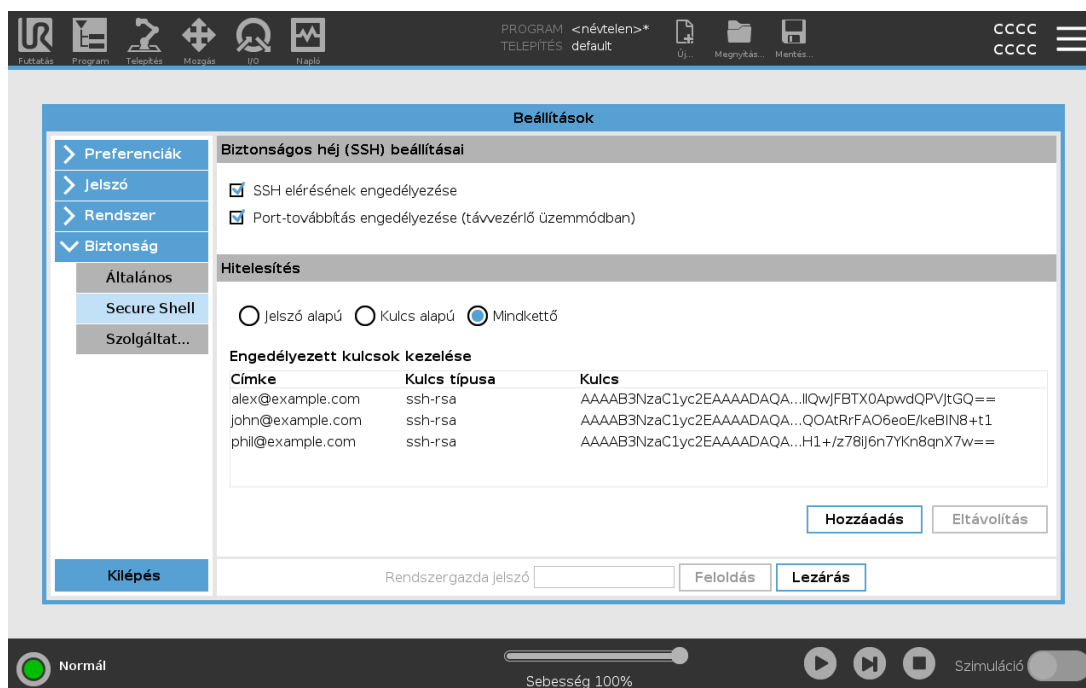
A Secure Shell (SSH) privát (titkosított) és hitelesített kapcsolatot biztosít a robothoz, amely lehetővé teszi a következőket:

- hozzáférés az operációs rendszerhez
- fájlmásolás
- hálózati felületek alagutazása



MEGJEGYZÉS

Az SSH hatékony eszköz, ha rendeltetésszerűen használják. Győződjön meg róla, hogy megértette az SSH technológia használatát, mielőtt az SSH technológiára támaszkodna egy robotalkalmazás biztonsága tekintetében.



SSH hozzáférés engedélyezése

1. A Fejlécben kattintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Biztonság alatt válassza a **Biztonsági héj** lehetőséget.
3. Adja meg rendszergazda-jelszavát.
4. Konfigurálja a biztonságos héj (SSH) beállításait:

- Válassza az **SSH hozzáférés engedélyezése** lehetőséget.
- Válassza a **Port-továbbítás engedélyezése (távvezérlő üzemmódban)** engedélyezését/letiltását.

A port-továbbítás csak távvezérelt módban érhető el.

A porttovábbítás a nyitott felületek csomagolásához ajánlott eljárás (pl. az irányítópult szolgáltatás) egy hitelesítést igénylő biztonságos és titkosított alagútban.

5. Válassza ki a hitelesítés típusát.

Hitelesítés

Bármely SSH-kapcsolat megköveteli a csatlakozó felhasználó hitelesítését a kapcsolat létrejöttékor. Beállíthatja a hitelesítést jelszóval és/vagy előre megosztott, engedélyezett kulccsal.

Engedélyezett kulcsok kezelése

A kulcs alapú hitelesítés előre megosztott kulcsokra épül.

Az elérhető kulcsokat itt soroltuk fel a kiválasztott kulcsok listáról való eltávolítására és új kulcsok hozzáadására szolgáló gombokkal együtt.

1. Koppintson **Hozzáadás** gombra a fájlválasztási párbeszédpanel megnyitásához.
2. Válasszon egy kulcsot a fájlból.

A fájlt sorról-sorra olvassa be a rendszer úgy, hogy csak azokat a sorokat adja hozzá, amelyek nem üresek, és amelyek nincsenek megjegyzésként jelölve (#jellel kezdődnek). A hozzáadott sorokat a rendszer nem érvényesíti.

3. Ezeknek meg kell felelni a hitelesített kulcsok formátumára vonatkozó előírásoknak.

Szolgáltatások

A Szolgáltatások alatt található a roboton futó szokásos szolgáltatás listája. Engedélyezheti vagy letilthatja az egyes szolgáltatásokat.

Az engedélyezett szolgáltatás akkor is elérhető marad, ha az adott szolgáltatáshoz társított portokat letiltották. Tehát a portok letiltása nem elegendő a felsorolt szolgáltatások elérésének megakadályozásához, ha azokat engedélyezték.

A hozzáférés megakadályozásához le kell tiltani a felsorolt szolgáltatásokat az **Általános**, majd a **Bejövő kapcsolatok** kiválasztásával.

Egy szolgáltatás engedélyezése

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menüre, és válassza a **Beállítások** lehetőséget.
2. A Biztonság alatt válassza a **Szolgáltatások** lehetőséget.
3. Adja meg rendszergazda-jelszavát.
4. A listából válasszon egy lehetőséget, és koppintson a **Engedélyezés** vagy **Letiltás** gombra.

30.5. Robot leállítása

A **Robot leállítása** gomb lehetővé teszi a robot feszültségmentesítését vagy újraindítását.

A robot leállítása

1. A Fejlécben koppintson a Hamburger menüre, és válassza a **Robot leállítása** lehetőséget.
2. Amikor megjelenik a Robot leállítása párbeszédablak, érintse meg a **Kikapcsolás** elemet.

31. Szójegyzék

0. leállítási kategória

A robot mozgása a robot áramellátásának azonnal megszüntetésével áll le. Ez nem kontrollált leállítás, ahol a robot eltérhet a programozott útvonaltól, mivel minden illesztést a lehető leggyorsabban megfékeznek. Ez a védő leállítás használatos, ha biztonsággal kapcsolatos határértéket haladnak meg vagy a vezérlőrendszer biztonsággal kapcsolatos részeiben fellépő hiba esetén. További információt talál itt: **lásd ISO 13850**, vagy **IEC 60204-1**.

1. leállítási kategória

A robot mozgása a robot számára elérhető áramellátással, hogy elérjék a megállítást, majd áramtalanítás, amikor elérték a megállítást. Kontrollált leállítás, ahol a robot a programozott útvonal mentén folytatja a mozgását. Az áramellátás akkor szűnik meg, amikor a robot megállt. További információt talál itt: **lásd ISO 13850**, vagy **IEC 60204-1**.

2. leállítási kategória

Kontrollált leállítás úgy, hogy a robot számára elérhető marad az áram. A biztonsággal kapcsolatos vezérlőrendszer figyeli, hogy a robot a leállási helyzetben marad. További információ talál itt: **lásd IEC 60204-1**.

3. kategória

A *kategória* fogalom nem összetévesztendő a *leállási kategória* fogalommal. A *kategória* arra az architektúra-típusra vonatkozik, amely egy bizonyos *teljesítményszint* alapjául szolgál. A 3. *kategóriájú* architektúra egy jelentős tulajdonsága az, hogy egyetlen hiba nem vezethet a biztonsági funkció elvesztéséhez. További információ talál itt: **lásd ISO 13849-1**.

Teljesítményszint

A Teljesítményszint (PL) egy külön szint, amely a vezérlőrendszerek biztonsággal kapcsolatos részeinek képességeit határozza meg, hogy biztonsági funkciókat végezzenek előre látható körülmények között. A PLd a második legmagasabb megbízhatósági besorolás, amely azt jelenti, hogy a biztonsági funkció különösen megbízható. További tájékoztatást talál itt: **lásd ISO 13849-1**.

Diagnosztikai lefedés (DC)

a besorolt teljesítményszint eléréséhez végrehajtott diagnosztika hatékonyságának mértéke. További tájékoztatást talál itt: **lásd ISO 13849-1**.

MTTFd

A veszélyes hibáig eltelt átlagidő (MTTFd) az az érték, mely számításokon és teszteken alapul, melyeket a besorolt teljesítményszint eléréséhez használnak. További tájékoztatást talál itt: **lásd ISO 13849-1**.

Integrátor

Az integrátor olyan személy, aki a végleges robottelepítést tervezi. Az integrátor felel a végleges kockázatértékelés elkészítéséért, és neki kell biztosítania, hogy a végleges telepítés megfeleljen a helyi jogszabályoknak és rendeleteknek.

Kockázatértékelés

A kockázatértékelés az összes kockázat azonosításának és megfelelő szintre történő csökkentésének átfogó folyamata. A kockázatértékelést dokumentálni kell. További

tájékoztatásért forduljon ide: **ISO 12100**.

Együtműködő robotalkalmazás

Az *együtműködő* fogalom a kezelő és a robot között fennálló együtműködésre utal egy robotalkalmazásban. A pontos meghatározásokat és leírásokat lásd az ISO 10218-1 és ISO 10218-2. szabványokban.

Biztonsági konfiguráció

A biztonsággal kapcsolatos funkciók és interfészek a biztonsági konfigurálási paraméterek segítségével konfigurálhatók. Ezeket a szoftver interfészén keresztül határozzák meg, lásd [II. rész PolyScope kézikönyv 113.](#)

31.1. Index

A

About 283

Align 264

Auto 264

Automatic mode 135

Automatic Mode Safeguard Reset 153

Automatic Mode Safeguard Stop 153

B

Base 67, 115, 174

Base feature 244

Blend parameters 177

Blending 176

Bracket 31

C

Cone angle 151

Cone center 151

Configurable I/O 35

control box 88, 119, 269

Control Box 2, 28, 31, 34, 43-44, 234

Conveyor Tracking 34, 210

Conveyor Tracking Setup 239

Custom 142

D

Delete 146

Direction Vector 182

Disabled 146-147

Disabled Tool direction limit 152

E

Edit Position 150

Elbow 67, 115

Elbow Force 143

Elbow Speed 143

Error 213

Ethernet 31, 253

EtherNet/IP 31, 231, 257

Expression Editor 196

F

Factory Presets 142

Feature 240, 244, 264

Feature menu 208

File Path 277

Folder 188

Footer 115, 160

Frame 208

Freedrive 22, 135, 209, 230, 244, 264-265

G

General purpose I/O 35

H

Hamburger Menu 118

Header 115

Home 264

Hordozható kezelőegység 43

I

I/O 31, 36, 117, 152, 231, 233, 269

Initialize 118, 120

input signals 152

Installation 117, 277-278

Installation variables 234

integrator 13

J

Joint Limits 144

joint space 172

L

Log 117, 273

M

Manual High Speed 118, 137

Manual mode 135

Mini Displayport 31

MODBUS 31, 240, 253, 255, 270

mode

Automatic 117, 136

Local 118

Manual 117, 136

Remote 118

Modes 22, 145

Momentum 142

Motion 208

Mounting bracket 2

Move 117, 135, 172-173, 186, 267

Move robot to 161

Move Tool 263

MoveJ 172, 245, 267

MoveL 172, 245, 267

MoveP 172, 245

N

New... 117, 277

Normal 146

Normal & Reduced 146

Normal & Reduced Tool direction limit 152

Normal mode 144, 152, 170, 266

Normal Plane 148

Normal Tool direction limit 152

Not Reduced mode 154

O

Open... 117, 277

output signals 153

P

Pan angle 152

Play 118, 160

Point 208

PolyScope 1, 22, 115, 119, 121, 155, 159, 190, 225, 253, 257, 283, 289

popup 187

Pose Editor 264-265

Position 150

Position range 144

Power 142

Profisafe 257

Program 117, 159, 210, 277-278

Program and Installation Manager 117, 277

program node 163

Program Node 168

Program Tree 163

R

Radius 150

Recovery mode 22, 144

Reduced 146

Reduced mode 22, 144, 150, 152-154

Reduced Tool direction limit 152

Relative waypoint 174

Remote Control 235, 288

Rename 146

Restrict Elbow 147

risk assessment 3, 7, 13, 15, 19

Robot 149, 263

robot arm 115, 120, 204-205, 209, 234, 263

Robot arm 88

robot cable 46-47
Robot Limits 141
Robot Moving 154
Robot Not Stopping 154
Robot Program Node 168
Robotkar 31
Run 117, 159

S

safe Home 154
Safeguard Reset 153
Safety Checksum 118, 141
Safety Configuration 14, 139-141, 144
Safety functions 17-18
Safety I/O 17, 21, 35-36
Safety instructions 55
Safety planes 145, 263, 266
Safety Settings 7, 139, 285
Save... 117, 277, 279
Screen 115
Script manual 3
Service manual 3
Settings 283
Setup 265
Shoulder 67, 115
Show 146
Shut Down 292
Simple 208
Simulation 118
Speed Slider 118, 135
standard 88
Standard 91
Step 118

Stop 118
stopped state 120
Stopping Distance 142
Stopping Time 142
Success 213
Switch Case construction 196
System Emergency stop 152
System Emergency Stop 154

T

TCI 185
Teach Pendant 2, 28-29, 115, 119, 155, 209, 288
Templates 210
Test button 209
Tilt angle 152
Tool 149
Tool Center Point 144, 174, 225, 264
Tool Center Position 150
Tool Communication Interface 237
Tool Direction 151
Tool feature 244
Tool Flange 115
Tool Force 143
Tool I/O 47
Tool Position 149-150
Tool Speed 143
Trigger Plane 148
Trigger Reduced Mode 146

U

Until 182
Until Distance 183

Until Expression 183

Until Tool Contact 183

UR Forums 3

UR+ 3

UR+ Partner Program 3

URCaps 287

V

Variable feature 174

Variable waypoint 174

Variables 159, 171

Voltage 269

W

Wait 185

Warning signs 8

Waypoint 172, 174-176, 181

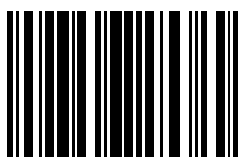
Waypoints 122

Wrist 115



Szoftver verzió: 5.12

Dokumentum verzió: 9.6.344



99465