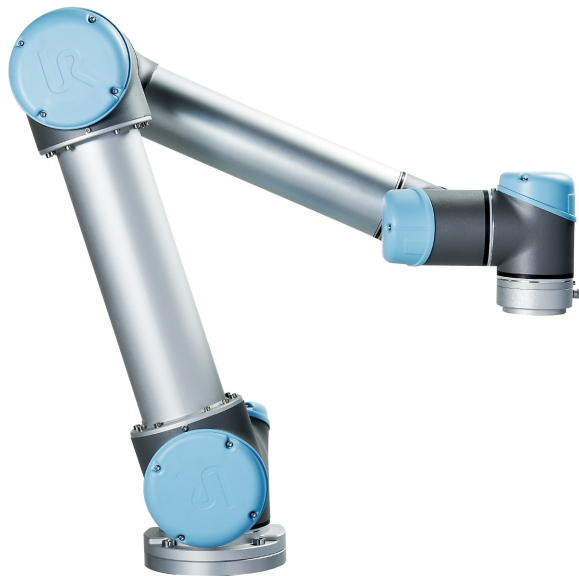




UNIVERSAL ROBOTS

Universal Robots
Felhasználói kézikönyv



UR5 /CB3
Original instructions (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 © 2009–2020 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?	1
1.2. Fontos biztonsági utasítások	1
1.3. Jelen kézikönyv olvasása	2
1.4. Hol található további információkat?	2
1.4.1. UR+	2
I. rész Hardvertelepítési kézikönyv	3
1.5. Biztonság	5
1.5.1. Előszó	5
1.5.2. Érvényesség és felelősség	5
1.5.3. A felelősség korlátozása	7
1.5.4. Figyelmeztető szimbólumok jelen kézikönyvben	7
1.5.5. Általános figyelmeztetések és óvintézkedések	8
1.5.6. Javasolt felhasználás	12
1.5.7. Kockázatértékelés	13
1.5.8. Vészleállítás	17
1.5.9. Mozgatás motoros meghajtással vagy anélkül	17
1.6. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek	21
1.6.1. Előszó	21
1.6.2. A Biztonsági rendszer leállási idői	22
1.6.3. Korlátozó biztonsággal kapcsolatos funkció	22
1.6.4. Biztonsági módok	24
1.6.5. Biztonsággal kapcsolatos elektromos felhasználói felületek	25
1.7. Szállítás	29
1.8. Mechanikai felhasználói felület	31
1.8.1. Előszó	31
1.8.2. A robot munkahelye	31
1.8.3. Talapzat	31
1.8.4. Maximális hasznos teher	35
1.9. Elektromos felhasználói felület	37
1.9.1. Introduction	37
1.9.2. Electrical warnings and cautions	37
1.9.3. Controller I/O	38
1.9.4. Tool I/O	49

1.9.5. Ethernet	53
1.9.6. Mains connection	53
1.9.7. Robot connection	55
1.10. Karbantartás és javítás	57
1.10.1. Biztonsági utasítások	57
1.10.2. Takarítás	58
1.11. Ártalmatlanítás és környezet	59
1.12. Tanúsítványok	59
1.13. Garancia	63
1.13.1. Termékjótállás	63
1.13.2. Felelősségkizárás	64
1.14. Leállítási idő és leállítási távolság	65
1.14.1. 0-ás leállási kategória leállási távolságai és idői	65
1.15. Nyilatkozatok és tanúsítványok	65
1.16. Alkalmazott szabványok	77
1.17. Műszaki adatok	87
1.18. Biztonsági funkciók táblázatai	88
1.18.1. Table 1: Safety Functions (SF) Descriptions	88
1.19. Table 2: Compliance and ISO 13849-1 Functional Safety Information	92
II. rész PolyScope kézikönyv	95
1.20. Biztonsági konfiguráció	97
1.20.1. Előszó	97
1.20.2. A biztonsági konfiguráció módosítása	99
1.20.3. Biztonsági szinkronizáció és hibák	99
1.20.4. Tűrések	100
1.20.5. Biztonsági ellenőrzőösszeg	101
1.20.6. Biztonsági módok	101
1.20.7. Freedrive mód	102
1.20.8. Jelszavas zárás	102
1.20.9. Alkalmazás	103
1.20.10. Általános határok	104
Alap beállítások	104
Váltás haladó beállításokra	104
Speciális beállítások	105
Váltás alap beállításokra	106
1.20.11. Illesztési határértékek	106

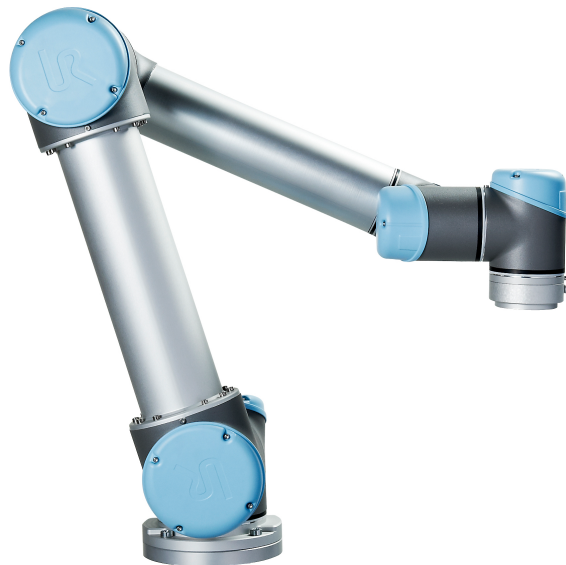
Maximális sebesség	107
Helyzettartomány	107
1.20.12. Határok	107
Név	110
Másolás funkció	110
Biztonsági mód	110
Elmozdulás	111
Szigorú határérték síkok hatása	111
Csökkentett mód kioldása síkok hatása	111
Eltérés	112
Másolás funkció	113
Biztonsági mód	113
Effektus	113
1.20.13. Biztonsági I/O	114
Rendszer vészleállító	114
Csökkentett mód	115
Biztonsági visszaállítás	115
Háromhelyzetű engedélyező eszköz and Működési mód	115
System Emergency Stop	116
Robot Moving	117
Robot Not Stopping	117
Reduced Mode	117
Not Reduced Mode	117
1.21. Programozás elkezdése	119
1.21.1. Előszó	119
1.21.2. Első lépések	119
1.21.3. Az első program	121
1.21.4. PolyScope programozási felület	122
1.21.5. Üdvözlő képernyő	123
1.21.6. Inicializációs képernyő	124
1.22. Képernyőn megjelenő szerkesztők	127
1.22.1. Képernyőn megjelenő kifejezésszerkesztők	127
1.22.2. Tartásszerkesztő képernyője	127
1.23. Robotvezérlés	131
1.23.1. Mozgás lap	131

1.23.2. I/O lap	133
1.23.3. MODBUS	134
1.23.4. AutoMove lap	135
1.23.5. Telepítés → Betöltés/ Mentés	137
1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció	138
1.23.7. Telepítés → Beépítés	141
1.23.8. Telepítés → I/O beállítás	143
1.23.9. Telepítés → Biztonság	145
1.23.10. Telepítés → Változók	146
1.23.11. Telepítés → MODBUS kliens I/O beállítás	147
1.23.12. Telepítés → Funkciók	151
1.23.13. Szállítószalag követésének beállítása	159
1.23.14. Lág átmenet a biztonsági módok között	160
1.23.15. Telepítés → Alapértelmezett program	160
1.23.16. Napló lap	162
1.23.17. Betöltés képernyő	164
Pályaelőzmények	165
Fájlkiválasztási terület	165
Fájlszűrő	165
Fájl mező	165
Megnyitás gomb	165
Mégse gomb	165
Művelet gombok	165
1.23.18. Futtatás lap	166
1.24. Programozás	167
1.24.1. Új program	167
1.24.2. Program lap	168
1.24.3. Változók	171
1.24.4. Parancs: Mozgató	171
1.24.5. Parancs: Rögzített útpont	176
Példa	177
Átmenet paraméterei	177
Feltételes átmenetpályák	178
Pályatípusok kombinálása	179
1.24.6. Parancs: Relatív útpont	182
1.24.7. Parancs: Változó útpont	183
1.24.8. Parancs: Irány	183

1.24.9. Parancs: Eddig	184
1.24.10. Parancs: Várakozás	186
1.24.11. Parancs: Beállítás	187
1.24.12. Parancs: Felugró	188
1.24.13. Parancs: Leállítás	189
1.24.14. Parancs: Megjegyzés	190
1.24.15. Parancs: Mappa	191
1.24.16. Parancs: Hurok	192
1.24.17. Parancs: Ha	192
1.24.18. Parancs: Alprogram	194
1.24.19. Parancs: Hozzárendelés	196
1.24.20. Parancs: Paracsfájl	197
1.24.21. Parancs: Esemény	198
1.24.22. Parancs: Szál	199
1.24.23. Parancs: Kapcsoló	200
1.24.24. Parancs: Mintázat	202
1.24.25. Parancs: Erő	203
1.24.26. Az erő értékének kiválasztása	205
1.24.27. Határértékek kiválasztása	206
1.24.28. Erő beállításainak tesztelése	206
1.24.29. Parancs: Raklap	207
1.24.30. Parancs: Keresés	208
1.24.31. Parancs: Szállítószalag követése	212
1.24.32. Parancs: Letiltás	212
1.24.33. Grafikus lap	213
1.24.34. Szerkezet lap	214
1.24.35. Változók lap	215
1.24.36. Parancs: Változók inicializálása	216
1.25. Beállítás képernyő	217
1.25.1. Nyelv és mértékegységek	218
1.25.2. Robot frissítése	219
1.25.3. Jelszó beállítása	220
1.25.4. Képernyő kalibrálása	221
1.25.5. Hálózat beállítása	222
1.25.6. Idő beállítása	223
1.25.7. URCaps beállítása	224
2. Szójegyzék	225
2.1. Index	226



1. Előszó



Gratulálunk az új Universal Robotstípusú robot megvásárlásához.

A robot programozható eszköz mozgatására, és képes kommunikálni más gépekkel elektromos jelek segítségével. Extrudált alumínium csövekből és illesztésekből álló kar.

A szabadalmaztatott programozó felületünkkel, a PolyScope alkalmazással könnyű a robot programozása, hogy a szerszámot egy kívánt pálya mentén mozgassa.

1.1. Mit tartalmaznak a dobozok?

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

- Vezérlődoboz és hordozható kezelőegység
- Tartókonzol a vezérlődobozhoz
- Szerelőkonzol a Tanító függelékhez
- Kulcs a Vezérlődoboz kinyitásához
- Az Ön régiójához kompatibilis hálózati kábel
- Érintőceruza lézerrel
- Ez a kézikönyv

1.2. Fontos biztonsági utasítások

A robot **részlegesen befejezett gépezet** (lásd itt:), és mint olyan, a robot minden egyes telepítésénél kockázatértékelés elvégzését igényli. A(z) [1.5. Biztonság on page5](#) fejezetben közölt összes biztonsági utasítást be kell tartani.

1.3. Jelen kézikönyv olvasása

Ez a kézikönyv utasításokat tartalmaz a robot telepítésére és programozására vonatkozóan. A kézikönyv két részre van osztva:

Hardvertelepítési kézikönyv

A robot mechanikus és elektromos telepítése

PolyScope kézikönyv

A robot programozása

Ez a kézikönyv a robotintegrátornak szól, akinek alapvető mechanikai és elektromos képzésben részesült, és ismeri az elemi programozási elveket.

1.4. Hol található további információkat?

A támogatási weboldal (<http://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 **Szkript 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. Mindent megtalálhat, melyre szüksége van, egy helyen - a végeffektoroktól és tartozékoktól a vizualizáló kamerákig és szoftverekig. Az összes terméket tesztelték és jóváhagyták a UR robotokba történő beépítésre, biztosítva az egyszerű telepítést, megbízható működést, egyenletes felhasználói tapasztalást és könnyű programozást. Használhatja a helyet a UR+ Developer Programhoz csatlakozásra, hogy elérje az új szoftverplatformunkat, amely lehetővé teszi, hogy felhasználóbarátabb termékeket tervezzünk a UR robotokhoz.

I. részHardvertelepítési kézikönyv



1.5. Biztonság

1.5.1. Előszó

Ez a fejezet fontos biztonsági információt tartalmaz, amelyet az URe-Series robotok integrátora köteles elolvasni és megérteni, mielőtt a robotot először áram alá helyezné.

Ebben a fejezetben az első alrészek általánosak. A későbbi alrészek specifikus műszaki adatokat tartalmaznak a robot beállításra és a programozására vonatkozóan. A(z) [1.6. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek on page21](#) fejezetben ismertetjük és meghatározzuk a biztonsággal, különösen az együttműködő alkalmazásokkal kapcsolatos funkciókat.

A(z) [1.6. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek on page21](#) fejezetben, illetve a(z) [1.5.7. Kockázatértékelés on page13](#) 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.

1.5.2. 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 UR 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

1.5.3. A felelősség korlátozása

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

1.5.4. 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 kerülük el, a berendezés károsodását eredményezheti.

1.5.5. 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**

A robotot és az összes elektromos berendezést az [1.8. Mechanikai felhasználói felület on page31](#) és [1.9. Elektromos felhasználói felület on page37](#) fejezetekben található specifikációk és figyelmeztetések szerint kell felszerelni.



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 kockázátértékelésben 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 (Impedancia/Backdrive) csak ott használható ebben a telepítésben, ahol a kockázatértékelés ezt lehetővé teszi. Az eszközöknek/végeffektoroknak és akadályoknak nem lehetnek éles széléik vagy hegyes pontjaik.

10.

Győződjön meg arról, hogy figyelmezteti az embereket, hogy fejüket és arcukat tartsák a működő vagy működését hamarosan elkezdő robot elérési területén kívül.

11.

Ismerje a robot mozgását, amikor a tanító függelékét használja.

12.

Ha a kockázatértékelés meghatározza, akkor ne lépjen be a robot biztonsági tartományába vagy ne érintse meg a robotot, amikor a rendszer működik.

13.

Az ütközések nagy mozgási energiát szabadítanak fel, amely nagy sebességeknél és nagy hasznos terhelésnél jelentősen nagyobb. (Kinetikus energia = $\frac{1}{2} \text{Mass} \cdot \text{Speed}^2$)



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 újraszerelést 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.



FIGYELMEZTETÉS

1.

A robot és a vezérlődoboz működés közben hőt generál. Ne bántsya vagy érintse meg a robotot működés közben vagy közvetlenül működés után, mivel a hosszú ideig tartó érintkezés kényelmetlenséget okozhat. A robot lehűtéséhez kapcsolja ki a robotot, és várjon 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. Szintén javasolt a robotprogram tesztelése ideiglenes útpontokkal, más gépek munkaterületén kívül.

2.

Ne tegye ki a robotot állandó mágneses térnek. A nagyon erős mágneses mező károsíthatja a robotot.

1.5.6. Javasolt felhasználás

A UR 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 és függelékek tartalmazzák.

A UR robotokat speciális biztonsággal kapcsolatos 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:

•

Potenciálisan robbanékony környezet használata

- Orvosi vagy élet szempontjából kritikus alkalmazások használata
- Kockázatértékelés elvégzése előtt használat
- A meghatározott specifikációkon kívüli használat
- Mászási segédként való használat
- Az engedélyezett működési paramétereken kívüli működés

1.5.7. Kockázatértékelés

Az egyik legfontosabb dolog, ami egy integrátorfeladata, a kockázatértékelés elvégzése. Sok országban ezt jogszabály írja elő. Maga a robot egy olyan gépezet, amely csak részben befejezett, mivel a robot beszerelésének biztonsága a robot beépítésétől (integrálásától) függ (pl. szerszám/végeffektor, akadályok és más gépek).

Javasolt, 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 lefolytatott kockázatértékelésnek gondolnia kell az összes munkafeladatra a robotalkalmazás élettartama alatt, beleértve többek között:

- A robot betanítása a beállítás és a robot telepítésének fejlesztése során

- Hibaelhárítás és karbantartás
- A robottelepítés normál működése

A kockázatértékelést **azelőtt** kell elvégezni, mielőtt a robotkart először feszültség alá helyezik. Az integrátor által végzett kockázatértékelés része a megfelelő biztonsági konfigurációs beállítások azonosítása, illetve, hogy van-e szükség további vészleállító gombokra és/vagy más védő intézkedésekre a specifikus robotalkalmazáshoz.

A megfelelő biztonsági beállítások azonosítása különösen fontos része az együttműködő robotalkalmazás kialakításának. További részletekért lásd az [1.6. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek on page21](#) fejezetet és [II. rész PolyScope kézikönyv on page95](#) szakaszt.

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

- **Erő- és energia 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 nagy tranziens energia és ütközési erők csökkentésére szolgál a robot sebességének csökkentése útján, a robot és a kezelő között bekövetkező ütközések esetén.
- **TCP és szerszám/végeffektor helyzet-korlátozás:** Különösen az egyes testrészekkel kapcsolatos kockázatok csökkentésére szolgál. pl. a fej és nyak felé irányuló mozgás elkerülése.

-

TCP és 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 elkerülése.

-

Sebességkorlátozás: Különösen a robotkar alacsony sebességének biztosítására szolgál.

Az integrátornak a biztonsági konfigurációkhoz való engedély nélküli hozzáférést jelszóvédelemmel meg kell akadályozni.

Szükség van a szándékos és/vagy ésszerűen előre látható helytelen használat következtében történő érintkezések kockázatértékelésére együttműködő robotalkalmazásnál, és annak tartalmaznia kell:

-

az egyéni potenciális ütközések súlyosságát

-

az egyéni potenciális ütközések előfordulásának valószínűségét

-

az egyéni potenciális ütközések elkerülésének lehetőségét.

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 védő intézkedések szükségét (pl. a kezelőt a beállítás és programozás alatt védő engedélyező eszköz alkalmazása).

A Universal Robots az alább felsorolt potenciális jelentős veszélyeket azonosítja veszélyként, melyeket az integrátornak meg kell fontolnia.

Megjegyzés: Egyéb jelentős veszélyek lehetnek jelen specifikus robottelepítéseknél.

1.
Ujjak becsípődése a robotkar kábelcsatlakozója és az alap közé (0. illesztés).
2.
Ujjak becsípődése a robotkar lábazata és az alap közé (0. illesztés).
3.
Ujjak becsípődése a robot 1. csuklója és a robot 2. csuklója közé (3. és 4. illesztés).
4.
Az eszközön/végeffektoron vagy az eszköz/végeffektor csatlakozóján található éles szélek és éles pontok áthatolása a bőrön.
5.
A robot pályája közelében található akadályokon található éles szélek és éles pontok áthatolása a bőrön.
6.
Véraláfutás a robottal való érintkezés miatt.
7.
Ficam vagy csonttörés a nehéz teher és kemény felület közötti ütések miatt.
8.
A robotkart vagy eszközt/végeffektort tartó laza csavarok következményei.
9.
Az eszközből/végeffektorból kieső darabok, pl. gyenge fogás vagy áramkimaradás miatt.

10.

Különböző gépek különböző vészleállító gombjai miatti hibák.

11.

A biztonsági konfigurációs paraméterek engedély nélküli változtatásai miatti hibák.

A [1.6. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek on page21](#) fejezetben és a [1.14. Leállítási idő és leállítási távolság on page65](#) mellékletben található a leállási időkre és leállási távolságokra vonatkozó információ.

1.5.8. Vészleállítás

Aktiválja a vészleállító nyomógombot, hogy a robot minden mozgása azonnal leálljon.

Megjegyzés: Az IEC 60204-1 és ISO 13850 szabványok szerint a vészhelyzeti eszközök nem biztonsági berendezések. Kiegészítő védő intézkedések és nem a sérülés megakadályozására szolgálnak.

A robotalkalmazás kockázatértékelésében kell dönteni arról, hogy szükségesek e további vészleállító gombok. A vészleállító nyomógomboknak meg kell felelniük az IEC 60947-5-5 szabványnak (lásd itt: [Safety I/O on page41](#)).

1.5.9. Mozgatás motoros meghajtással vagy anélkül

Abban a valószínűtlen vészhelyzetben, amikor egy vagy több robot-csuklót kell mozgatni, és a robotnak nincs áramellátása vagy az nemkívánatos, akkor kétféle módon lehet a robot csuklóit mozgásra kényszeríteni: Megjegyzés: Szervizhelyzetben az illesztéseken található fék kiengedhető áram csatlakoztatása nélkül.

1.

Kényszerített visszahajtás: Kényszerítse mozgásra a csuklót úgy, hogy erőteljesen meghúzza vagy tolja a robotkart. Mindegyik illesztés fékjének vagy súrlódásos befogókészüléke, amely lehetővé teszi a mozgást nagy erejű nyomatékoknál.

2.

Kézi fékkioldás : Távolítsa el a csuklófedelelet néhány, a fedelet rögzítő M3 csavar eltávolításával. Engedje ki a féket a dugattyú rányomásával a kis elektromágnesre, ahogyan az alábbi képen látható.



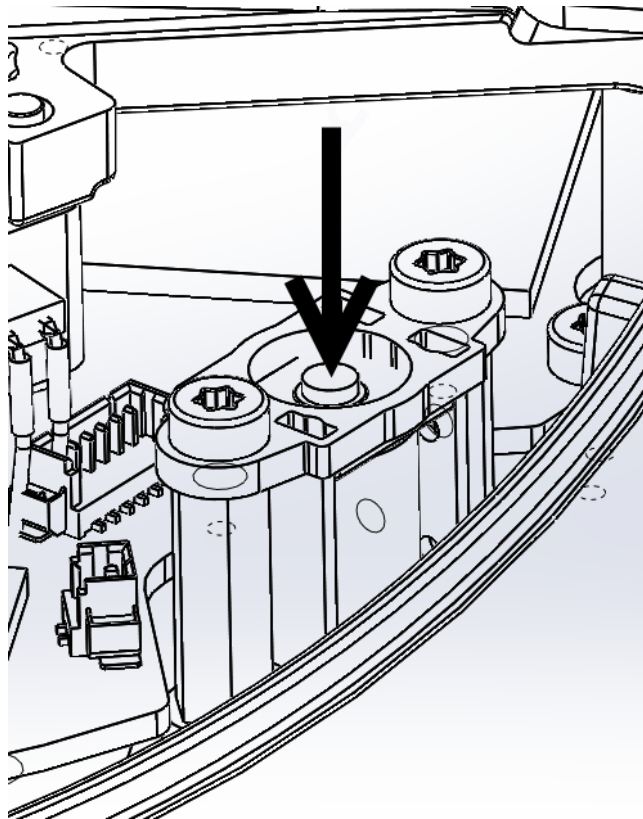
FIGYELMEZTETÉS

1.

A robotkar kézi mozgatása csak sürgős vészhelyzeti célokból javasolt, és károsíthatja az illesztéseket.

2.

Ha a féket kézzel kiengedi, a gravitációs vonzás a robotkar leesését okozhatja. Mindig támassza a robotkart, eszközt/végeffektort és munkadarabot, amikor kiengedi a féket.





1.6. Biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek

1.6.1. Előszó

A UR robotokat több beépített biztonsággal kapcsolatos funkcióval szerelik, illetve biztonsággal kapcsolatos felhasználó felületekkel, hogy más gépekhez és további védő készülékekhez csatlakozzanak. Mindegyik biztonsági funkciót és felhasználói felületet az EN ISO13849-1:2008 szabványnak megfelelően felülyeli a rendszer (tanúsítványokat lásd a fejezetben) d teljesítményszinten (PLd).



FIGYELMEZTETÉS

Ha az integrátor által lefolytatott kockázatértékelés által meghatározottaktól eltérő biztonsági konfigurációs paramétereket használ, az ésszerűen nem kiküszöbölhető veszélyeket és nem eléggé csökkentett kockázatokat eredményezhet.

A felhasználói felület biztonsággal kapcsolatos tulajdonságai, bemenetei és kimenetei konfigurációját lásd itt: [1.20. Biztonsági konfiguráció on page97](#) fejezet, [II. részPolyScope kézikönyv on page95](#) rész. A biztonsági készülékek bekötését az elektromos felülethez a [1.9. Elektromos felhasználói felület on page37](#) fejezetben ismertetjük.



MEGJEGYZÉS

1. A biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek használatát és konfigurálását azon kockázatértékelés szerint kell elvégezni, amelyet az integrátor végez el egy konkrét robotalkalmazásra vonatkozóan, lásd: [1.5.7. Kockázatértékelés on page13](#)szakasz, [1.5. Biztonság on page5](#)fejezet).
2. Ha a robot hibát vagy a biztonsági rendszer megsértését fedezi fel, pl. el van vágva a vészleállító áramkör egyik vezetéke, eltört egy helyzetérzékelő vagy megsértették egy biztonsággal kapcsolatos funkció határértékét, akkor 0-ás leállási kategória kerül kezdeményezésre. Jelen fejezet végén soroljuk fel a legrosszabb esetű időt, ami a hiba előfordulásától a robot leállításáig telik el. Ezt az időt kell figyelembe venni az integrátor által lefolytatott kockázatértékelés részeként.

A robot számos biztonsággal kapcsolatos funkcióval rendelkezik, melyek a robot csuklóí és *szerszám-középpontja* (TCP) mozgásának korlátozására használhatók. A TCP a kimeneti perem középpontja a TCP eltolás hozzáadásával.

A határoló biztonsággal kapcsolatos funkciók:

Korlátozó biztonsági funkció	Leírás
Csuklóhelyzet	Min. és legfeljebb csukló szöghelyzete
Csuklósebesség	Max. csukló szögsebessége
TCP helyzete	Síkok a kartéziánus térben, mely a robot TCP helyzetét korlátozza
TCP sebesség	Max. robot TCP sebessége
TCP erő	Max. a robot TCP tolóereje
Mozgásmennyiség	Max. robotkar impulzusnyomatéka
Energia	Max. applied robot arm power

1.6.2. A Biztonsági rendszer leállási idői

A biztonsági rendszer leállási ideje az az idő, ami a hibától vagy a biztonsággal kapcsolatos funkció megsértésétől a robot teljes leállásáig és a mechanikus fékek rögzüléséig eltelik.

A táblázatban szereplő maximális leállási időt kell figyelembe venni, ha az alkalmazás biztonsága a robot leállási idejében bíz. pl. ha a robot meghibásodása miatt egy teljes gyártósor leáll, emiatt a leállás után azonnali intézkedéseket kell hozni, a maximális leállási időt kell figyelembe venni.

A méréseket a robot alábbi konfigurációival folytatják:

- Kinyúlás: 100% (a robotkar vízszintes irányban teljesen kinyújtva).
- Sebesség: a biztonsági rendszer TCP sebességhatárát a megadott határértékre állítják.
- Hasznos terhelés: a TCP-hez csatolt robot által kezelt maximális hasznos terhelés (5 kg).

Az alábbi táblázatban látható a(z) 10 leállítási kategória leállási ideje legrosszabb esetben, a biztonsági kategóriák vagy interfészek megsértése esetén.

TCP sebesség határértéke	Maximum Stopping Time
1.0 m/s	450 ms
1.5 m/s	500 ms
2.0 m/s	550 ms
1.5 m/s	600 ms
3.0 m/s	650 ms

1.6.3. Korlátozó biztonsággal kapcsolatos funkció

A haladó útvonalvezérlő szoftver csökkenti a sebességet vagy programvégrehajtási leállást ad ki, ha a robotkar megközelít egy biztonsággal kapcsolatos határértéket. A határértékek megsértése tehát csak kivételes esetekben fordul elő. Ha azonban egy határértéket megsértenek, a biztonsági rendszer 0-ás leállási kategóriát ad ki.

A rendszer akkor tekinthető *feszültségmentesnek*, amikor a 48 V-os busz feszültsége 7,3 V elektromos potenciálnál alacsonyabb lesz. A feszültségmentesítés ideje az esemény észlelésétől a rendszer feszültségmentes állapotának eléréséig eltelt idő.



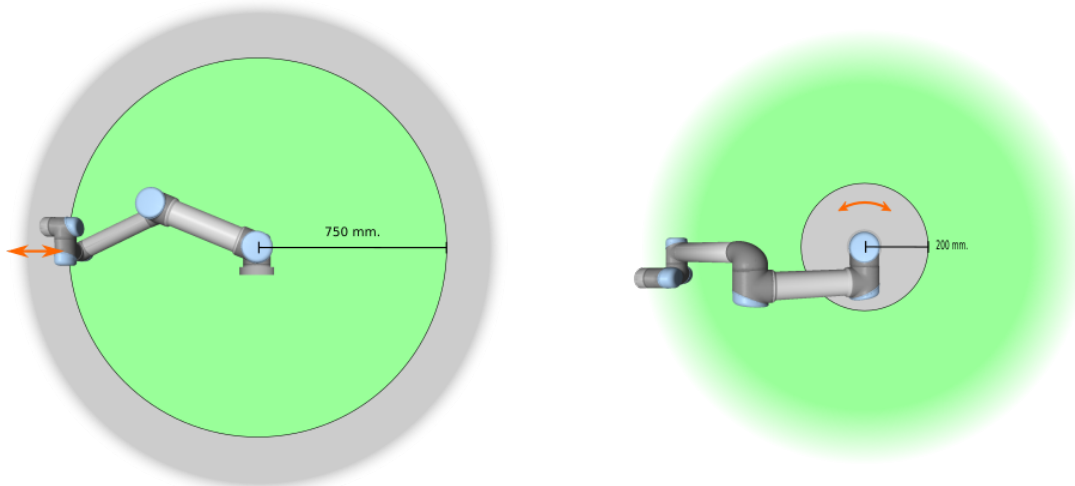
FIGYELMEZTETÉS

Két kivétele van az erőkorlátozó funkciónak, amelyet fontos megemlíteni, amikor a robot munkacelláját tervezik. Ezek a(z) 4.1 ábrán láthatók. Ahogy a robot kinyúlik, a térdillesztés hatása nagy erőt adhat le sugárirányban (az alaptól elfelé), de egyszerre, kis sebességnél. Hasonlóan a rövid emelőkar, amikor az eszköz közel van az alaphoz és az alap érintője mentén (körül) mozog, nagy erőt okozhat, de szintén kis sebességnél. A szűrő veszélyeket kerülni kell, például az akadályok elvételével ilyen területekről, a robot áthelyezésével vagy kombinált biztonsági síkok és illesztési határértékek használatával, hogy a veszélyt eltávolítsák azzal, hogy megakadályozzák, hogy a robot bemenjen a munkaterület ezen régiójába.



FIGYELMEZTETÉS

Ha a robotot kézzel vezetett alkalmazásokban használja egyenes vonalú mozgással, akkor az illesztési sebesség határértékét legfeljebb 40 fok per másodpercre kell beállítani az alap esetében, ha csak egy kockázatértékelés azt nem mutatja, hogy a 40 fok per másodperc feletti sebességek elfogadhatók. Ez megakadályozza a robot könyökének gyors mozgását a páratlanok mellett.



4.1: A munkaterület bizonyos területeinek figyelmet kell kapniuk a szűrő veszélyek vonatkozásában, a robotkar fizikai tulajdonságainak köszönhetően. Az egyik területet sugárirányú mozgásokhoz határozzák meg, amikor az 1. csukló legalább 750 mm távolságra van a robot alapjától. A másik terület a robot alapjától mérve 200 mm-en belül van, amikor ez érintő irányban mozog.

1.6.4. Biztonsági módok

Normál és csökkentett mód

A biztonsági rendszerben két konfigurálható mód létezik: *Normál* és *Csökkentett*. A biztonsági határértékek mind a két módhoz konfigurálhatók. A csökkentett mód akkor aktív, amikor a robot TCP a *Csökkentett mód kioldásasíkon* túl helyezkedik el, vagy amikor egy biztonsági bemenetről indítják el. Csökkentett módot indíthat síkkal vagy bemenettel.

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, hogy a biztonsági mód vibráljon, ha a robot a határérték közelében van.

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

Helyreállítás mód

Amikor egy biztonsági határértéket megsértene, a biztonsági rendszert újra kell indítani. Ha indításkor a rendszer túllép egy biztonsági határértéket (pl. egy csuklóhelyzet 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* (lásd itt: [II. rész PolyScope kézikönyv on page 95](#) PolyScope kézikönyv") Mozgatás fülének használatával. A *Helyreállításmód* biztonsági határértékei a következők:

Korlátozó biztonsági funkció	Határérték
Csuklósebesség	30 °/s
TCP sebesség	250 mm/s
TCP erő	100 N
Mozgásmennyiség	10 kg m/s
Energia	80 W

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



FIGYELMEZTETÉS

Vegyük figyelembe, hogy a *csuklópozíció*, a *TCP pozíció*, és a *TCP tájoláshelyreállítási* módban le van tiltva. Legyen óvatos, amikor a robotkart visszamozgatja a határértékeken belül.

1.6.5. Biztonsággal kapcsolatos elektromos felhasználói felületek

A robot több biztonsággal kapcsolatos elektromos bemenettel és kimenettel van felszerelve. Az összes biztonsággal kapcsolatos elektromos bemenet és kimenet kétcsatornás. Biztonságosak, amikor alacsony, pl. a vészleállító nem aktív, amikor a jelek magasak (+24 V).

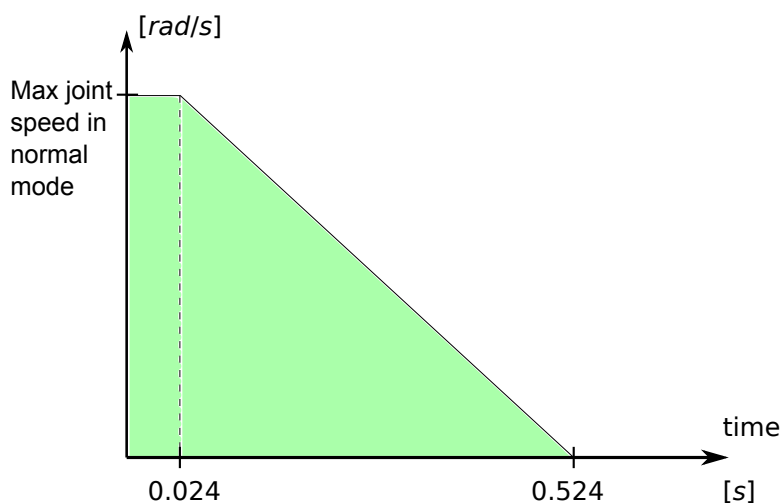
Biztonsággal kapcsolatos elektromos bemenetek

Az alábbi táblázat áttekintéssel szolgál a biztonsággal kapcsolatos elektromos bemenetekről.

Biztonsági bemenet	Leírás
Robot vészleállító	(külön bemenet) 1. leállási kategóriát végez, amely más gépekhez továbbítható a <i>Rendszer vészleállító</i> kimenet alkalmazásával, ha azt konfigurálták.
Vészleállító gomb	(Tanító függelék gombja) 1. leállási kategóriát végez, amely más gépekhez továbbítható a <i>Rendszer vészleállító</i> kimenet alkalmazásával, ha azt konfigurálták.
Rendszer vészleállító	(konfigurálható bemenet) 1. leállítási kategóriát végez A holtpontok elkerülése érdekében ezt a jelet nem továbbítja más gépekhez a <i>Rendszer vészleállító</i> kimeneten keresztül.
Biztonsági leállító	(külön bemenet) 2. leállítási kategóriát végez
Biztonsági visszaállítás	(konfigurálható bemenet) <i>Biztonsági leállított</i> állapotból folytatja a robot működését a Biztonsági visszaállítás bemenet jelének felfutó élére.
Csökkentett mód	(konfigurálható bemenet) A biztonsági rendszer átvált <i>Csökkentett</i> módú határértékekre.
Háromhelyzetű engedélyező eszköz	(konfigurálható bemenet) Biztonsági leállító bemenetként funkcionál, amikor a működési mód bemenete magas.
Működési mód	(konfigurálható bemenet) Használandó működési mód, amikor háromhelyzetű engedélyező eszközt konfigurált.

Az 1-es és 2-es leállási kategória lassítja a robotot úgy, hogy a meghajtás be van kapcsolva, amely lehetővé teszi a robot leállítását az aktuális pályájától való eltérés nélkül.

Biztonsági bemenetek figyelése



4.2: A rámpa alatti zöld terület egy illesztés engedélyezett sebessége fékezés alatt. 0 időpontban egy eseményt (vészleállítás vagy biztonsági leállítás) észlelnek a biztonsági processzornál. A lassítás 24ms elteltével kezdődik.

Az 1-es és 2-es leállási kategóriát a biztonsági rendszer az alábbiak szerint figyeli:

1. A biztonsági rendszer felügyeli, hogy a fékezés 24ms-on belül megkezdődjön, lásd 4.2 ábra.
2. Ha egy csukló mozog, a sebességét felügyeli a rendszer, hogy az soha ne haladja meg *Normál* módban a folytonos lassulással elérhető értéket a maximális csuklósebesség határértékétől 0 rad/s értékre 500 ms alatt.
3. Ha egy csukló nyugalomban van (a csukló sebessége kisebb, mint $0,2$ rad/s), a rendszer felügyeli, hogy elmozdulása attól a helyzettől, amelyben a $0,2$ rad/s alatti sebességet mérte, ne haladja meg a $0,05$ rad értéket.

Ezen túlmenően az 1. leállási kategória esetén a biztonsági rendszer felügyeli, hogy miután a robotkar nyugalmi helyzetbe került, a feszültségmentesítés befejeződjön 600 ms-on belül. Továbbá, Biztonsági leállási bemenet után a robotkar csak akkor kezdhet ismét mozogni, miután a biztonsági visszaállítási bemenet pozitív széle megtörténik. Ha a fenti tulajdonságok bármelyik nem teljesül, akkor a biztonsági rendszer 0-ás leállási kategóriát bocsát ki.

A csökkentett módú bemenetről indított *Csökkentett* módba történő átmenet felügyelete a következő módon történik:

1. A biztonsági rendszer egyaránt elfogadja a *Normál* és *Csökkentett* módú határérték-készleteket a csökkentett módú bemenet indítását követő 500 ms időtartamig.
2. 500 ms elteltével csak a *Csökkentett* mód határértékei maradnak érvényben.

Ha a fenti tulajdonságok bármelyik nem teljesül, akkor a biztonsági rendszer 0-ás leállási kategóriát bocsát ki.

A biztonsági rendszer 0-ás leállási kategóriát a következő táblázatban leírt teljesítménnyel végez. A legrosszabb reakcióidő az az idő, amely a teljes sebességgel és teljes hasznos teherrel futó robot leállásáig és *feszültségmentesítéséig* telik el (kisülés $7,3\text{V}$ alatti elektromos potenciálra).

Biztonsági bemenet funkciója	Észlelési idő	Áramtalanítási idő	Reakcióidő
Robot vészleállító	250 ms	1000 ms	1250 ms
Vészleállító gomb	250 ms	1000 ms	1250 ms
Rendszer vészleállító	250 ms	1000 ms	1250 ms
Biztonsági leállító	250 ms	1000 ms	1250 ms

Biztonsággal kapcsolatos elektromos kimenetek

Az alábbi táblázat áttekintéssel szolgál a biztonsággal kapcsolatos elektromos kimenetekről:

Biztonsági kimenet	Leírás
Rendszer vészleállító	Logikai alacsony érték, amikor a <i>Robot vészleállító</i> bemenete logikai alacsony, vagy a <i>Vészleállító gombot</i> megnyomják.
Mozgó robot	Amíg a jel állapota logikai magas, a robotkaron egyetlen csukló mozgása sem haladja meg a 0,1rad 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	Logic low when the safety system is in <i>Reduced</i> mode.
Nem csökkentett mód	A <i>Csökkentett mód</i> kimenetének negáltja.

Ha egy biztonsági kimenet nincs megfelelően beállítva, akkor a biztonsági rendszer 0-ás leállási kategóriát bocsát ki a következő legrosszabb esetű reakcióidőkkel:

Biztonsági kimenet	Legrosszabb eset reakcióideje
Rendszer vészleállító	1100 ms
Mozgó robot	1100 ms
A robot nem áll le	1100 ms
Csökkentett mód	1100 ms
Nem csökkentett mód	1100 ms

1. A leállítási kategóriák megfelelnek az IEC 60204-1 szabványnak, további részleteket lásd a Szószedetben.



1.7. Szállítás

Szállítsa a robotot az eredeti csomagolásban. Tartsa a csomagolóanyagot száraz helyen; lehet, hogy szüksége lesz a robot becsomagolására és mozgatására később.

Emelje fel a robotkar mindkét csövét egyszerre, amikor kiveszi a csomagolásból, és átteszi a telepítés helyére. Tartsa a robotot a helyén, amíg az összes szerelési csavart nem húzta meg biztosan a robot alapjában.

A vezérlődobozt a fogantyúval kell felemelni.



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 [1.8. Mechanikai felhasználói felület on page 31](#) fejezet utasításai szerint szerelje fel.



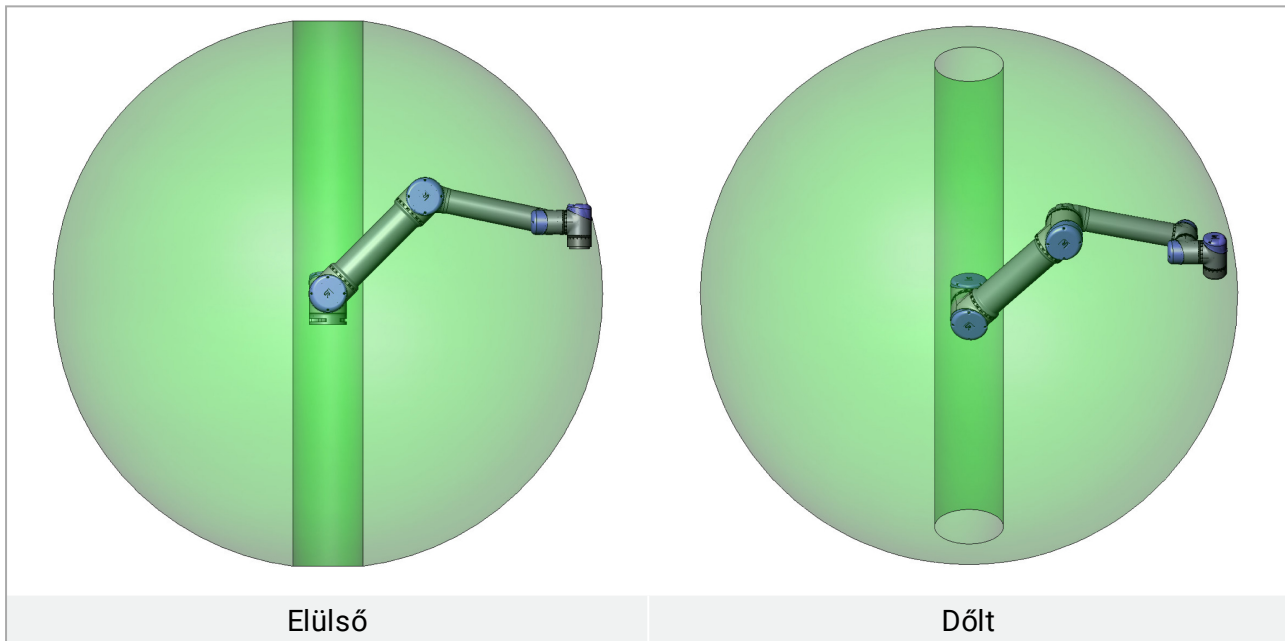
1.8. Mechanikai felhasználói felület

1.8.1. Előszó

Ez a fejezet leírja a robotrendszer különféle réseinek szerelési alapjait. A(z) [1.9. Elektromos felhasználói felület on page 37](#) fejezetben közölt villamos szerelési utasításokat be kell tartani.

1.8.2. A robot munkahelye

A robot munkatere 850 mm távolságra nyúlik túl az alapcsuklón. 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, ha lehetséges, 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.



1.8.3. Talapzat

Robotkar



FIGYELMEZTETÉS

- Győződjön meg arról, hogy a robotkar megfelelően és biztosan a helyére van csavarozva. A szerelőfelületnek erősnek kell lennie.
- Ne felejtse beilleszteni a gumi dugókat az összes szerelő lyukba, a robotalapon, hogy elkerülje az ujjak beleszorulását.

A robotkart négy M8 fejescsavarral szerelik fel az alapon található négy 8.5 mm furat használatával. Javasolt ezen fejescsavarokat 20 N m nyomatékkal meghúzni. Ha nagyfokú precizitás kívánatos a robotkar áthelyezésekor, erre szolgál a két Ø8 furat a pozicionáló csaphoz. Tartozékként vásárolható egy pontos alap ellenrész is. A(z) 6.1 ábrán látható, hol kell furatokat fúrni és csavarokat behelyezni.

A robot csatlakozókábele az alap oldaláról vagy aljáról szerelhető. Szerelje a robotot olyan felületre, amely elég erős, hogy elbírja legalább tízszeresét az alapcsatlakozó teljes nyomatékának, illetve legalább ötszörösét a robotkar teljes súlyának. A felület legyen továbbá vibrációtól mentes.

Ha a robotot lineáris tengelyre vagy mozgó platformra szereli, akkor a mozgó szerelőalap gyorsulása legyen nagyon alacsony. A nagy gyorsulás leállíthatja a robotot, mivel azt gondolja, hogy nekiütközött valaminek.



FIGYELMEZTETÉS

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

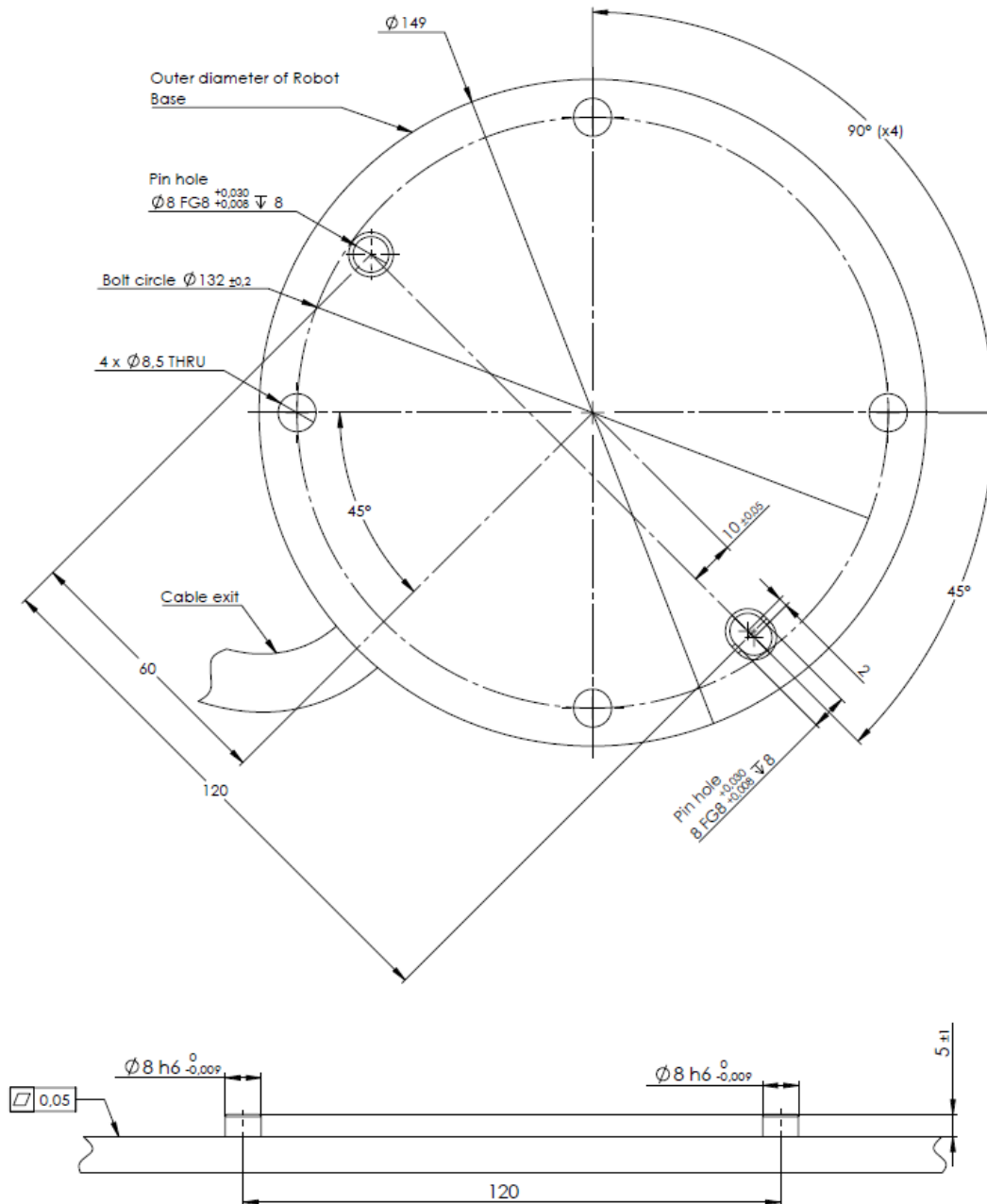
A robotkar lekapcsolása:

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 függelék (IP54) és a vezérlődoboz (IP44) IP besorolását.



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

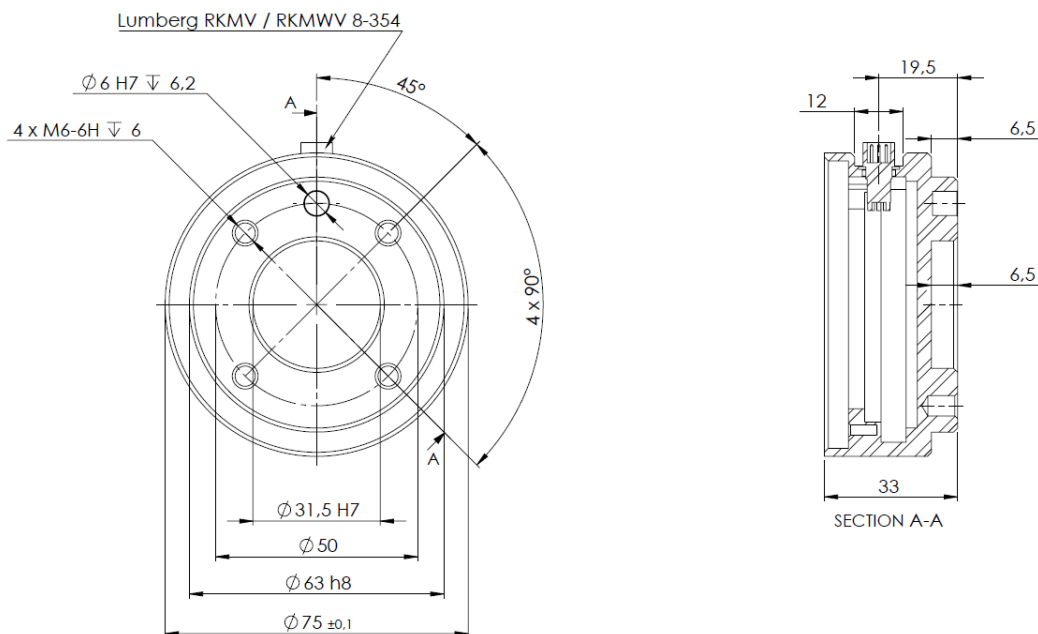
Eszköz

A robot eszközperemének négy M6-os menetes lyuka van az eszköz robothoz csatlakoztatásához. Az M6-os fejescsavarokat 9Nm nyomatékkal kell meghúzni. Ha nagyfokú precizitás kívánatos a szerszám áthelyezésekor, erre szolgál a $\phi 6$ furat a pozicionáló csaphoz. A(z) 6.2 ábrán látható, hol kell furatokat fúrni és csavarokat behelyezni.



FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg arról, hogy az eszköz megfelelően és biztonságosan a helyére van csavarozva.
2. Győződjön meg arról, hogy az eszköz úgy készült el hogy nem hozhat létre veszélyes helyzetet, ha egy alkatrész váratlanul leesik.



6.2: Az eszköz kimeneti pereme, ISO 9409-1-50-4-M6. Ez az, ahol az eszközt felszerelik a robot hegyére. Minden méret mm-ben van megadva.

Vezérlődoboz

A vezérlődoboz felszerelhető falra, vagy letetherő a földre. Mindegyik oldalon 50mm hézagot kell hagyni az elégséges légáramláshoz. Vásárolható extra konzol a szereléshez.

Hordozható kezelőegység

A tanító függelék felszerelhető falra vagy a vezérlődobozra. Vásárolható extra konzol a tanító függelék felszereléséhez. Győződjön meg arról, hogy senki ne mehessen el a kábel felett.

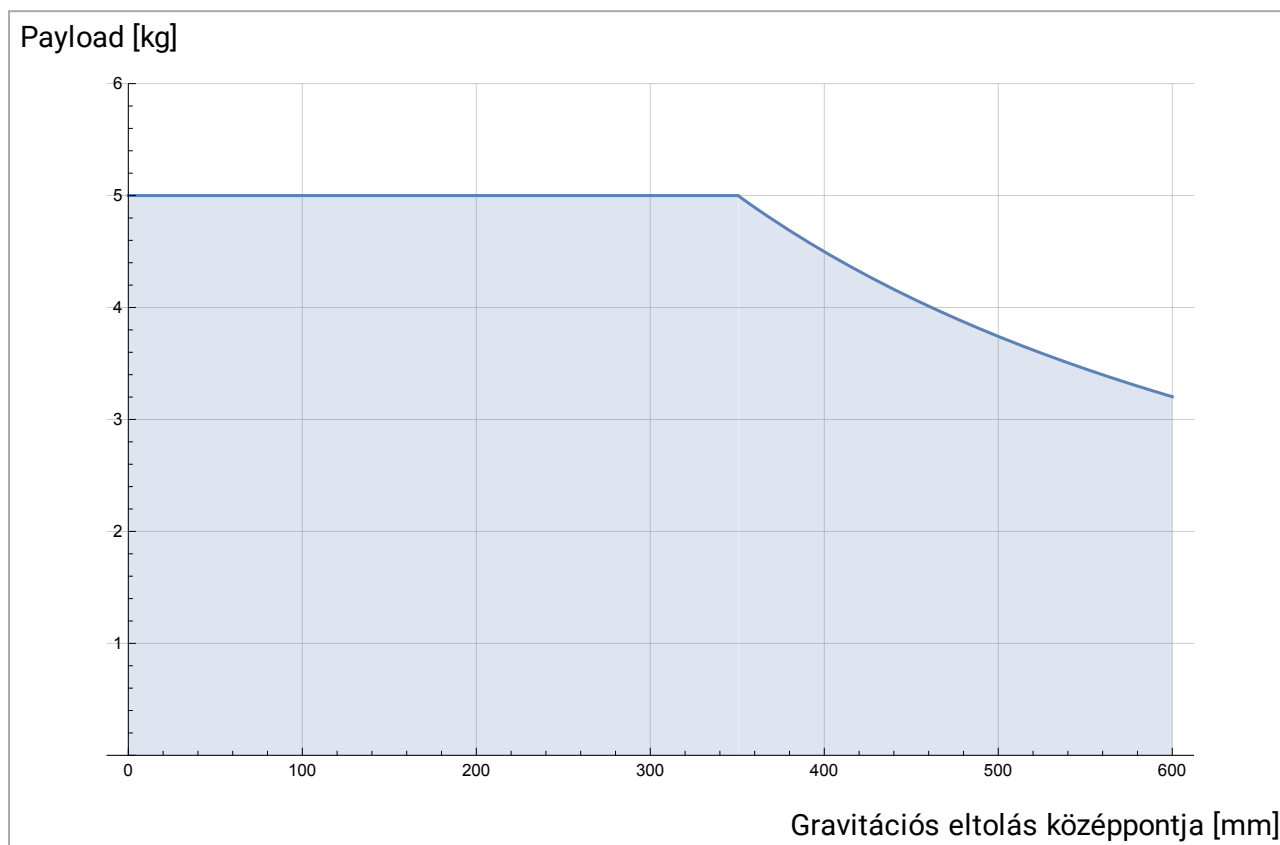


FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg arról, hogy a vezérlődoboz, a tanító függelék és a kábelek ne érintkezzenek folyadékokkal. A nedves vezérlődoboz halált okozhat.
2. A vezérlődoboz és a tanító függelék nem tehető ki poros vagy nedves környezetnek, amely az IP20-as besorolást meghaladja. Különösen figyeljen a vezetőképességet tartalmazó környezetekre.

1.8.4. Maximális hasznos teher

A robotkar maximálisan megengedett hasznos terhelése függ a **súlypont eltolódástól**, lásd: 6.3. ábra. A gravitációs eltolás középpontja az eszköz kimeneti pereme és a gravitációs középpont közötti távolság.



6.3: A maximálisan megengedett hasznos teher és a gravitációs eltolás középpontja közötti kapcsolat.



1.9. Elektromos felhasználói felület

1.9.1. Introduction

This chapter describes all the electrical interfaces of the robot arm and control box.

The different interfaces are divided into five groups with different purposes and properties:

- Controller I/O
- Tool I/O
- Ethernet
- Mains connection
- Robot connection

The term **I/O** refers both digital and analog control signals going from or to an interface.

These five groups are described in the following sections. Examples are given for most types of I/O.

The warnings and cautions in the following section are relevant for all five groups and must be observed.

1.9.2. Electrical warnings and cautions

The following warnings and cautions must be observed when a robot application is designed and installed. The warnings and cautions also apply for service work.



FIGYELMEZTETÉS

1. Never connect safety signals to a PLC which is not a safety PLC with the correct safety level. Failure to follow this warning could result in serious injury or death as the safety functions could be overridden. It is important to keep safety interface signals separated from the normal I/O interface signals.
2. All safety-related signals are constructed redundantly (Two independent channels). Keep the two channels separate so that a single fault cannot lead to loss of the safety function.
3. Some I/O inside the control box can be configured for either normal or safety-related I/O. Read and understand the complete section [1.9.3. Controller I/O on the next page](#).

**FIGYELMEZTETÉS**

1. Make sure that all equipment not rated for water exposure remains dry. If water is allowed to enter the product, lockout and tagout all power and then contact your supplier.
2. Use original cables supplied with the robot only. Do not use the robot for applications where the cables will be subjected to flexing. Contact your supplier if longer or flexible cables are needed.
3. Negative connections are referred to as **GND** and are connected to the shield of the robot and the controller box. All mentioned **GND** connections are only for powering and signalling. For PE (Protective Earth) use the M6 sized screw connections marked with earth symbols inside the control box. The grounding conductor shall have at least the current rating of the highest current in the system.
4. Care must be taken when installing interface cables to the robot I/O. The metal plate in the bottom is intended for interface cables and connectors. Remove the plate before drilling the holes. Make sure that all shavings are removed before reinstalling the plate. Remember to use correct gland sizes.

**VIGYÁZAT**

1. The robot has been tested according to international IEC standards for EMC (ElectroMagnetic Compatibility). Disturbing signals with levels higher than those defined in the specific IEC standards can cause unexpected behavior of the robot. Very high signal levels or excessive exposure can damage the robot permanently. EMC problems are found to happen usually in welding processes and are normally prompted by error messages in the log. Universal Robots cannot be held responsible for any damages caused by EMC problems.
2. I/O cables going from the control box to other machinery and factory equipment may not be longer than 30m, unless extended tests are performed.

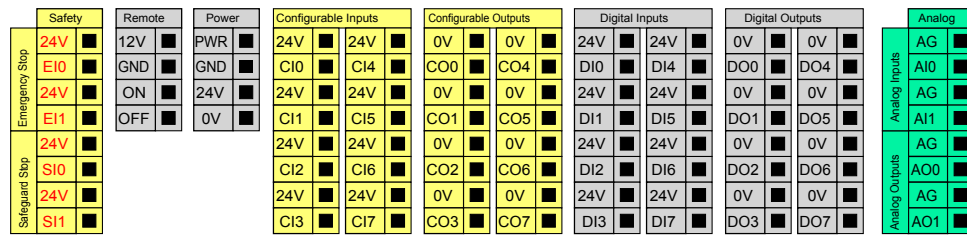
**MEGJEGYZÉS**

All voltages and currents are in DC (Direct Current) unless otherwise specified.

1.9.3. Controller I/O

This chapter explains how to connect equipment to I/O inside the control box. This I/O is extremely flexible and can be used for wide range of different equipment; including pneumatic relays, PLCs and emergency stop buttons.

The illustration below shows the layout of electrical interface inside the control box.



The meaning of the different colors must be observed, see below.

Yellow with red text	Dedicated safety signals
Yellow with black text	Configurable for safety
Gray with black text	General purpose digital I/O
Green with black text	General purpose analog I/O

The **configurable** I/O can be configured as either safety-related I/O or general purpose I/O in the GUI. See more in part [II. rész PolyScope kézikönyv on page 95](#).

How to use the digital I/O is described in the following subsections. The section describing the common specifications must be observed.

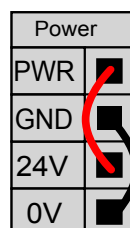
Common specifications for all digital I/O

This section defines electrical specifications for the following 24V digital I/O of the control box.

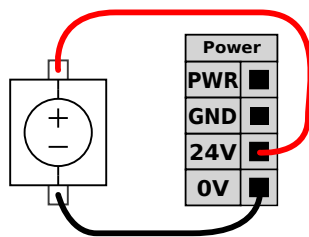
- Safety I/O.
- Configurable I/O.
- General purpose I/O.

It is very important that UR robots are installed according to the electrical specifications, which are the same for all three different kinds of inputs.

It is possible to power the digital I/O from an internal 24V power supply or from an external power source by configuring the terminal block called **Power**. This block consists of four terminals. The upper two (PWR and GND) are 24V and ground from the internal 24V supply. The lower two (24V and 0V) in the block are the 24V input to supply the I/O. The default configuration is to use the internal power supply, see below.



If more current is needed, an external power supply can be connected as shown below.



The electrical specifications for both the internal and an external power supply are shown below.

Terminals	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
<i>Internal 24V power supply</i>					
[PWR - GND]	Voltage	23	24	25	V
[PWR - GND]	Current	0	-	2	A
<i>External 24V input requirements</i>					
[24V - 0V]	Voltage	20	24	29	V
[24V - 0V]	Current	0	-	6	A

The digital I/O are constructed in compliance with IEC 61131-2. The electrical specifications are shown below.

Terminals	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
<i>Digital outputs</i>					
[COx / DOx]	Current*	0	-	1	A
[COx / DOx]	Voltage drop	0	-	0.5	V
[COx / DOx]	Leakage current	0	-	0.1	mA
[COx / DOx]	Function	-	PNP	-	Type
[COx / DOx]	IEC 61131-2	-	1A	-	Type
<i>Digital Inputs</i>					
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Voltage	-3	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	OFF region	-3	-	5	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	ON region	11	-	30	V
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Current (11-30V)	2	-	15	mA
[EIx/SIx/CIx/DIx]	Function	-	PNP	-	Type
[EIx/SIx/CIx/DIx]	IEC 61131-2	-	3	-	Type

Note: *For resistive loads or inductive loads of maximum 1H.



MEGJEGYZÉS

The word **configurable** is used for I/O that can be configured as either safety-related I/O or normal I/O. These are the yellow terminals with black text.

Safety I/O

This section describes the dedicated safety inputs (Yellow terminal with red text) and the configurable I/O (Yellow terminals with black text) when configured as safety I/O. The common specifications in section [Common specifications for all digital I/O on page 39](#) must be observed.

Safety devices and equipment must be installed according to the safety instructions and the risk assessment (see chapter [1.5. Biztonság on page 5](#)).

All safety I/O are pairwise (redundant) and must be kept as two separate branches. A single fault shall not cause loss of the safety function.

The two permanent safety inputs are the Robot vészleállító and the Biztonsági leállító. The Robot vészleállító input is for emergency stop equipment only. The Biztonsági leállító input is for all kinds of safety-related protective equipment. The functional difference is shown below.

	Emergency Stop	Safeguard Stop
Robot stops moving	Yes	Yes
Program execution	Pauses	Pauses
Robot power	Off	On
Reset	Manual	Automatic or manual
Frequency of use	Infrequent	Every cycle to infrequent
Requires re-initialization	Brake release only	No
Stop Category (IEC 60204-1)	1	2
Performance level of monitoring function (ISO 13849-1)	PLd	PLd

It is possible to use the configurable I/O to set up additional safety I/O functionality, e.g. emergency stop output. Configuring a set of configurable I/O for safety functions are done through the GUI, see part [II. rész PolyScope kézikönyv on page 95](#).

Some examples of how to use safety I/O are shown in the following subsections.



FIGYELMEZTETÉS

1. Never connect safety signals to a PLC which is not a safety PLC with the correct safety level. Failure to follow this warning could result in serious injury or death as the safety functions could be overridden. It is important to keep safety interface signals separated from the normal I/O interface signals.
2. All safety-related I/O are constructed redundantly (Two independent channels). Keep the two channels separate so that a single fault cannot lead to loss of the safety function.
3. Safety functions must be verified before putting the robot into operation. Safety functions must be tested regularly.
4. The robot installation shall conform to these specifications. Failure to do so could result in serious injury or death as the safety function could be overridden.

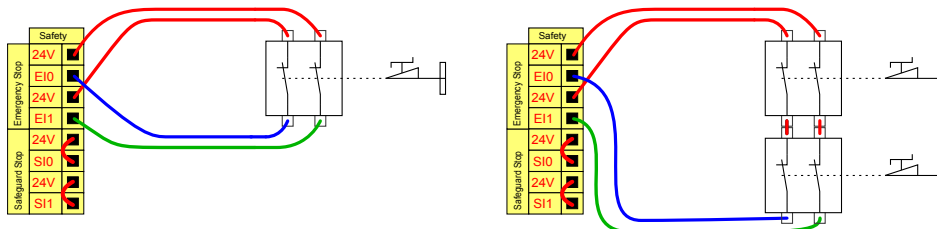
Default safety configuration

The robot is shipped with a default configuration which enables operation without any additional safety equipment, see illustration below.



Connecting emergency stop buttons

In most applications it is required to use one or more extra emergency stop buttons. The illustration below shows how one or more emergency stop buttons can be connected.



Sharing emergency stop with other machines

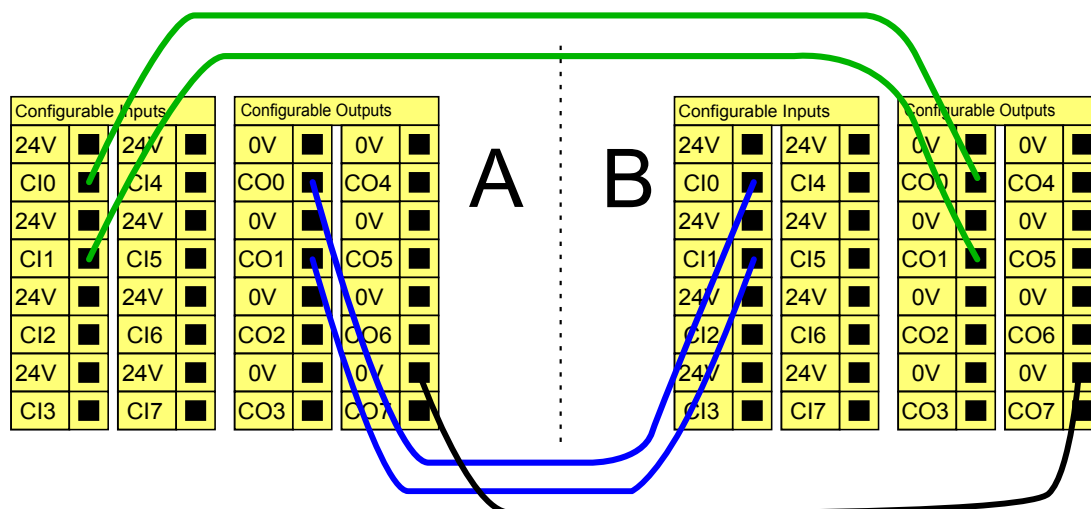
It is often desired to set up a common emergency stop circuit when the robot is used together with other machines. By doing so, the operator does not need to think about which emergency stop buttons to use.

The Robot vészleállító input cannot be used for sharing purposes, since both machines will wait for the each other to go out of the emergency stopped condition.

In order to share the emergency stop function with other machinery, the following configurable I/O functions must be configured through the GUI.

- Configurable input pair: External emergency stop.
- Configurable output pair: System emergency stop.

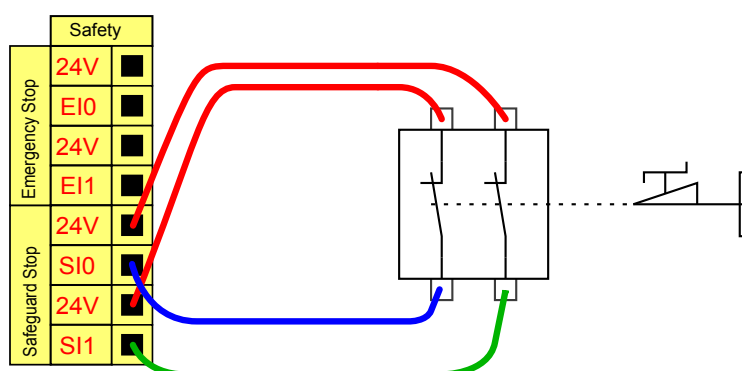
The illustration below shows how two UR robots share their emergency stop functions. In this example the configured I/Os used are “CI0-CI1” and “CO0-CO1”.



If more than two UR robots or other machines need to be connected, a safety PLC is needed to control the emergency stop signals.

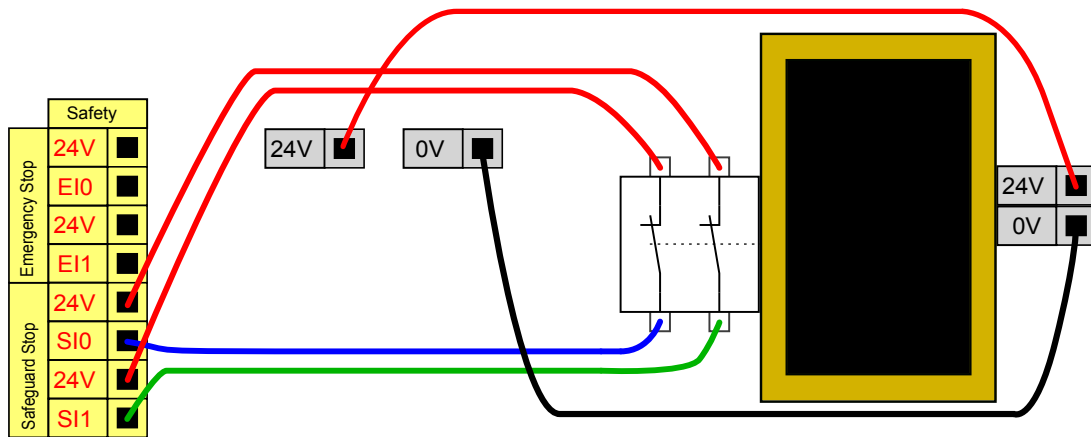
Safeguard stop with automatic resume

An example of a basic safeguard stop device is a door switch where the robot is stopped when a door is opened, see illustration below.



This configuration is only intended for application where the operator cannot pass the door and close it behind him. The configurable I/O can be used to setup a reset button outside the door, to reactivate robot motion.

Another example where automatic resume can be appropriate is when using a safety mat or a safety-related laser scanner, see below.

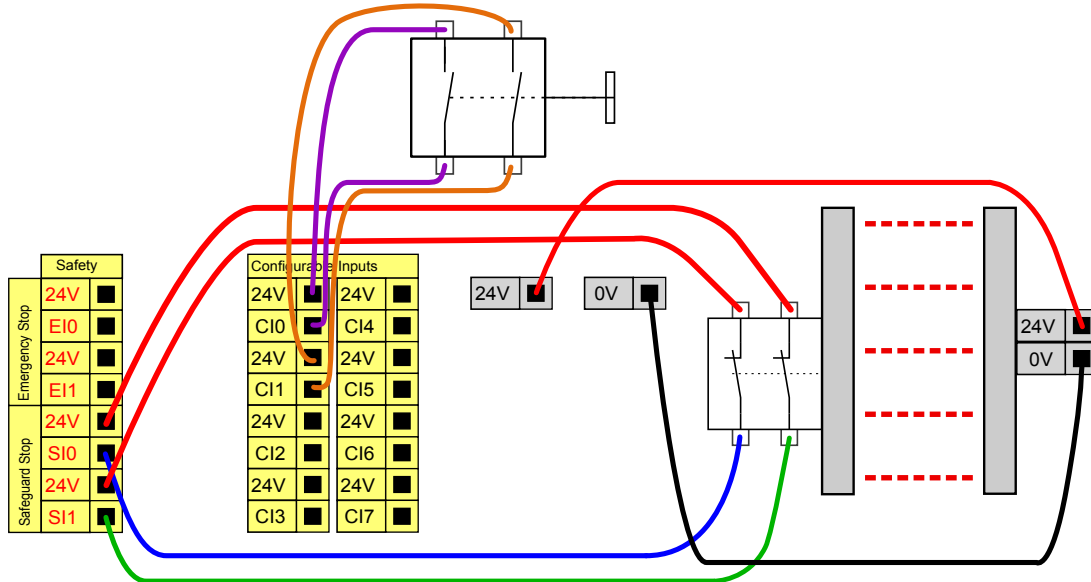


FIGYELMEZTETÉS

1. The robot resumes movement automatically when the safeguard signal is re-established. Do not use this configuration if signal can be re-established from the inside of the safety perimeter.

Safeguard stop with reset button

If the safeguard interface is used to interface a light curtain, a reset outside the safety perimeter is required. The reset button must be a two channel type. In this example the I/O configured for reset is "CI0-CI1", see below.



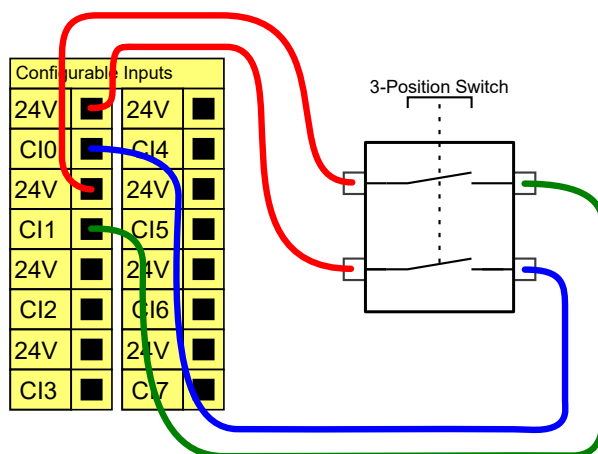
Three-Position Enabling Device

The illustration below shows how to connect a Three-Position Enabling Device. See section [Háromhelyzetű engedélyező eszköz](#) and [Működési mód](#) on page 115 for more about Three-Position Enabling Device.



MEGJEGYZÉS

The Universal Robots safety system does not support multiple Three-Position Enabling Devices.



MEGJEGYZÉS

The two input channels for the Three-Position Enabling Device input have a disagreement tolerance of 1 second.

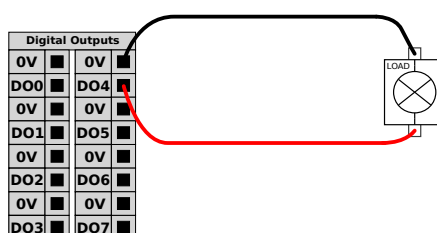
General purpose digital I/O

This section describes the general purpose 24V I/O (Gray terminals) and the configurable I/O (Yellow terminals with black text) when not configured as safety I/O. The common specifications in section [Common specifications for all digital I/O on page39](#) must be observed.

The general purpose I/O can be used to drive equipment like pneumatic relays directly or for communication with other PLC systems. All digital outputs can be disabled automatically when program execution is stopped, see more in part [II. részPolyScope kézikönyv on page95](#). In this mode, the output is always low when a program is not running. Examples are shown in the following subsections. These examples use regular digital outputs but any configurable outputs could also have been used if they are not configured to perform a safety function.

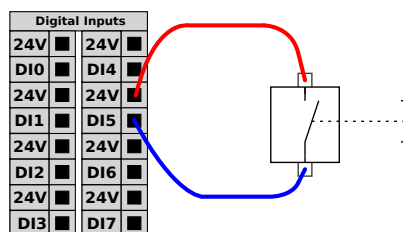
Load controlled by a digital output

This example shows how to connect a load to be controlled from a digital output, see below.



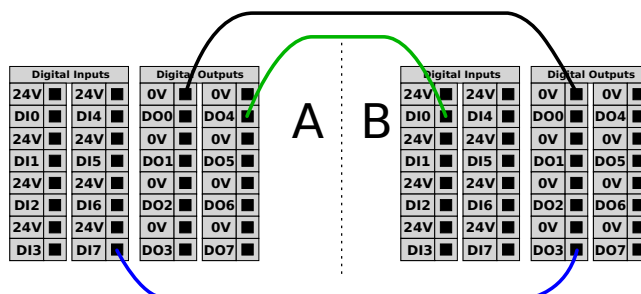
Digital input from a button

The example below shows how to connect a simple button to a digital input.



Communication with other machines or PLCs

The digital I/O can be used to communicate with other equipment if a common GND (0V) is established and if the machine uses PNP technology, see below.



General purpose analog I/O

The analog I/O interface is the green terminal. It can be used to set or measure voltage (0-10V) or current (4-20mA) from and to other equipment.

The following is recommended to achieve the highest accuracy.

- Use the AG terminal closest to the I/O. The pair share a common mode filter.
- Use the same gnd (0V) for equipment and control box. The analog I/O is not galvanically isolated from the control box.
- Use a shielded cable or twisted pairs. Connect the shield to the "GND" terminal at the terminal called "Power".
- Use of equipment that works in current mode. Current signals are less sensitive to interferences.

Input modes can be selected in the GUI, see part [II. részPolyScope kézikönyv on page95](#). The electrical specifications are shown below.

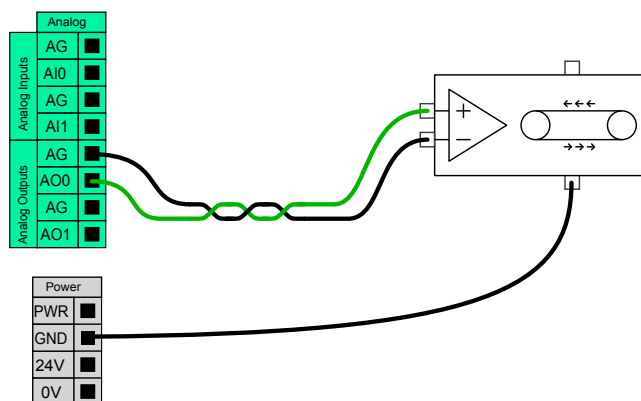
Terminals	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
<i>Analog input in current mode</i>					
[AIx - AG]	Current	4	-	20	mA
[AIx - AG]	Resistance	-	20	-	ohm

Terminals	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
[AIx - AG]	Resolution	-	12	-	bit
<i>Analog input in voltage mode</i>					
[AIx - AG]	Voltage	0	-	10	V
[AIx - AG]	Resistance	-	10	-	Kohm
[AIx - AG]	Resolution	-	12	-	bit
<i>Analog output in current mode</i>					
[AOx - AG]	Current	4	-	20	mA
[AOx - AG]	Voltage	0	-	24	V
[AOx - AG]	Resolution	-	12	-	bit
<i>Analog output in voltage mode</i>					
[AOx - AG]	Voltage	0	-	10	V
[AOx - AG]	Current	-20	-	20	mA
[AOx - AG]	Resistance	-	1	-	ohm
[AOx - AG]	Resolution	-	12	-	bit

The following examples show how to use the analog I/O.

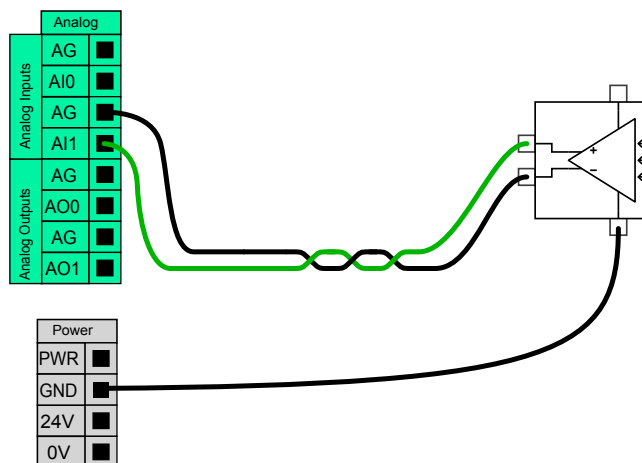
Using an analog output

Below is an example of how to control a conveyor belt with an analog speed control input.



Using an Analog Input

Below is an example of how to connect an analog sensor.



Remote ON/OFF control

Remote ON/OFF control can be used to turn the control box on and off without using the teach pendant. It is typically used in the following applications:

- When the teach pendant is inaccessible.
- When a PLC system must have full control.
- When several robots must be turned on or off at the same time.

The remote ON/OFF control provides a small auxiliary 12V supply, which is kept active when the controller box is turned off. The “on” and “off” inputs are intended for short time activation only. The “on” input works in the same way as the power button. Always use the “off” input for remote “off” control as this signal allows the control box to save open files and shut down correctly.

The electrical specifications are shown below.

Terminals	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
[12V - GND]	Voltage	10	12	13	V
[12V - GND]	Current	-	-	100	mA
[ON / OFF]	Inactive voltage	0	-	0.5	V
[ON / OFF]	Active voltage	5	-	12	V
[ON / OFF]	Input current	-	1	-	mA
[ON]	Activation time	200	-	600	ms

The following examples show how to use remote ON/OFF.



MEGJEGYZÉS

A special feature in the software can be used to load and start programs automatically, see part [II. részPolyScope kézikönyv on page95](#).

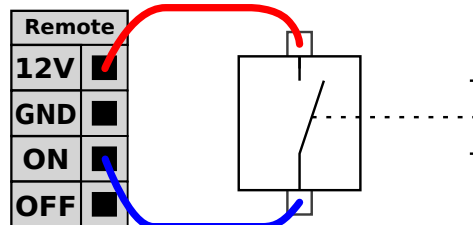


VIGYÁZAT

1. Never use the "on" input or the power button to turn off the control box.

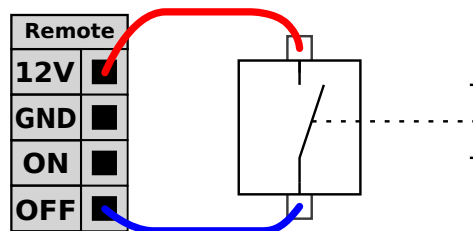
Remote ON button

The illustration below shows how to connect a remote on button.



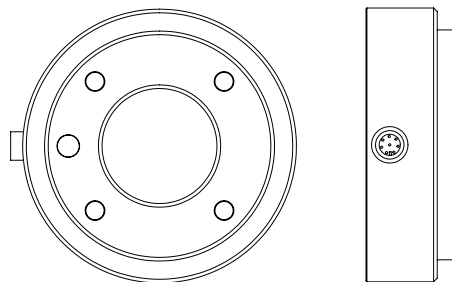
Remote OFF button

The illustration below shows how to connect a remote off button.



1.9.4. Tool I/O

At the tool end of the robot there is a small connector with eight pins, see illustration below.



This connector provides power and control signals for grippers and sensors used on a specific robot tool. The following industrial cables are suitable:

- Lumberg RKMV 8-354.



MEGJEGYZÉS

The Tool Connector must be manually tightened up to a maximum of 0.4Nm.

The eight wires inside the cable have different colors. The different colors designate different functions, see table below:

Color	Signal
Red	0V (GND)
Gray	0V/+12V/+24V (POWER)
Blue	Tool output 0 (TO0)
Pink	Tool output 1 (TO1)
Yellow	Tool input 0 (TI0)
Green	Tool input 1 (TI1)
White	Analog input 2 (AI2)
Brown	Analog input 3 (AI3)

The internal power supply can be set to either 0V, 12V or 24V at the I/O tab the GUI, see part II. [részPolyScope kézikönyv on page95](#). The electrical specifications are shown below:

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Supply voltage in 24V mode	-	24	-	V
Supply voltage in 12V mode	-	12	-	V
Supply current in both modes*	-	-	600	mA

Note: *It is highly recommended to use a protective diode for inductive loads

The following sections describe the different I/O's of the tool.



FIGYELMEZTETÉS

1. Connect tools and grippers such that an interruption of power does not create any hazards, e.g., a work-piece falling out of the tool.
2. Take care when using 12V, since an error made by the programmer can cause the voltage to change to 24V, which might damage the equipment and cause a fire.



MEGJEGYZÉS

The tool flange is connected to GND (same as the red wire).

Tool Digital Outputs

The digital outputs are implemented as NPN. When a digital output is activated the corresponding connection is driven to GND, and when it is deactivated the corresponding connection is open (open-collector/open-drain). The electrical specifications are shown below:

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Voltage when open	-0.5	-	26	V
Voltage when sinking 1A	-	0.05	0.20	V

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Current when sinking	0	-	600	mA
Current through GND	0	-	600	mA

An example of how to use a digital output is shown in the following subsection.

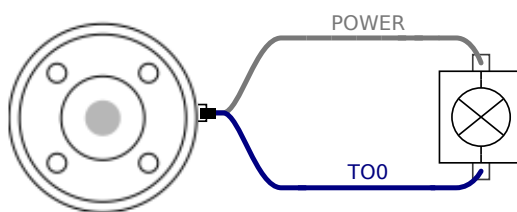


VIGYÁZAT

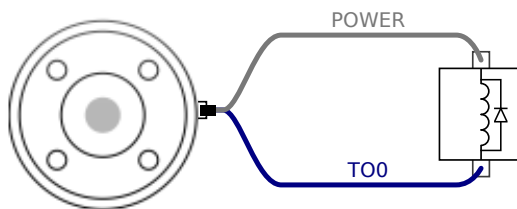
1. The digital outputs in the tool are not current limited and overriding the specified data can cause permanent damage.

Using the Tool Digital Outputs

The example below illustrates how to turn on a load, when using the internal 12V or 24V power supply. Remember that you have to define the output voltage at the I/O tab. Keep in mind that there is voltage between the POWER connection and the shield/ground, even when the load is turned off.



Note: It is highly recommended to use a protective diode for inductive loads, as shown below.



Tool Digital Inputs

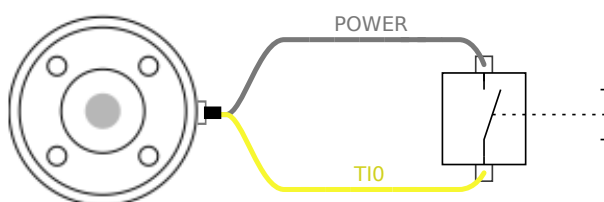
The digital inputs are implemented as PNP with weak pull-down resistors. This means that a floating input will always read low. The electrical specifications are shown below.

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Input voltage	-0.5	-	26	V
Logical low voltage	-	-	2.0	V
Logical high voltage	5.5	-	-	V
Input resistance	-	47k	-	Ω

An example of how to use a digital input is shown in the following subsection.

Using the Tool Digital Inputs

The example below shows how to connect a simple button.



Tool Analog Inputs

The tool analog inputs are non-differential and can be set to either voltage and current on the I/O tab, see part [II. részPolyScope kézikönyv on page95](#). The electrical specifications are shown below.

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Input voltage in voltage mode	-0.5	-	26	V
Input resistance @ range 0V to 10V	-	15	-	kΩ
Resolution	-	12	-	bit
Input voltage in current mode	-0.5	-	5.0	V
Input current in current mode	-2.5	-	25	mA
Input resistance @ range 4mA to 20mA	-	200	-	Ω
Resolution	-	12	-	bit

Two examples of how to use analog inputs are shown in the following subsections.

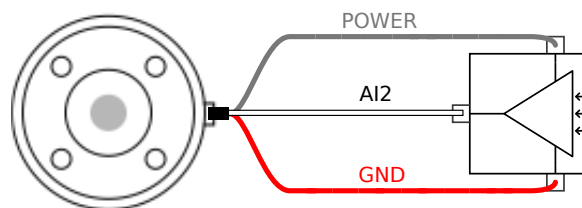


VIGYÁZAT

1. Analog inputs are not protected against over voltage in current mode. Overrating the limit in the electrical specification can cause permanent damage to the input.

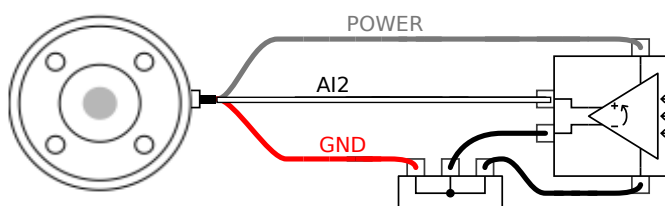
Using the Tool Analog Inputs, Non-differential

The example below shows how to connect an analog sensor with a non-differential output. The output of the sensor can be either current or voltage, as long as the input mode of that analog input is set to the same on the I/O tab. Remember to check that a sensor with voltage output can drive the internal resistance of the tool, or the measurement might be invalid.



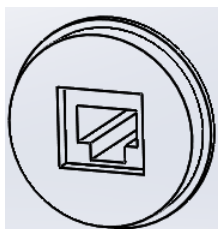
Using the Tool Analog Inputs, Differential

The example below shows how to connect an analog sensor with a differential output. Connect the negative output part to GND (0V) and it works in the same way as a non-differential sensor.



1.9.5. Ethernet

An Ethernet connection is provided at the bottom of the control box, see illustration below.



The Ethernet interface can be used for the following:

- MODBUS I/O expansion modules. See more in part [II. rész PolyScope kézikönyv on page 95](#).
- Remote access and control.

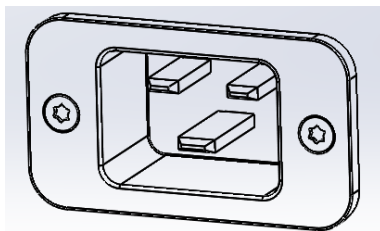
The electrical specifications are shown below.

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Communication speed	10	-	1000	Mb/s

1.9.6. Mains connection

The mains cable from the controller box has a standard IEC plug in the end. Connect a country specific mains plug or cable to the IEC plug.

In order to energize the robot, the control box must be connected to the mains. This must be done through the standard IEC C20 plug at the bottom of the control box through a corresponding IEC C19 cord, see illustration below.



The mains supply shall be equipped with the following as a minimum:

- Connection to earth.
- Main fuse.
- Residual current device.

It is recommended to install a main switch to power off all equipment in the robot application as an easy means for lockout and tagout under service.

The electrical specifications are shown in the table below.

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Input voltage	100	-	265	VAC
External mains fuse (@ 100-200V)	8	-	16	A
External mains fuse (@ 200-265V)	8	-	16	A
Input frequency	47	-	63	Hz
Stand-by power	-	-	0.5	W
Nominal operating power	90	150	325	W

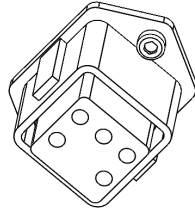


FIGYELMEZTETÉS

1. Make sure that the robot is grounded correctly (Electrical connection to earth). Use the unused bolts associated with grounding symbols inside the controller box to create common grounding of all equipment in the system. The grounding conductor shall have at least the current rating of the highest current in the system.
2. Make sure that the input power to the controller box is protected with a RCD (Residual Current Device) and a correct fuse.
3. Lockout and tagout all power for the complete robot installation during service. Other equipment shall not supply voltage to the robot I/O when the system is locked out.
4. Make sure that all cables are connected correctly before the controller box is powered. Always use an original and correct power cord.

1.9.7. Robot connection

The cable from the robot must be plugged into the connector at the bottom of the control box, see illustration below. Ensure that the connector is properly locked before turning on the robot arm. Disconnecting the robot cable may only be done when the robot power is turned off.



VIGYÁZAT

1. Do not disconnect the robot cable when the robot arm is turned on.
2. Do not extend or modify the original cable.



1.10. Karbantartás és javítás

A karbantartási és javítási munkákat a jelen kézikönyvben közölt összes biztonsági utasításnak megfelelően végezze el.

A karbantartási, kalibrálási és javítási munkákat a <http://www.universal-robots.com/support> támogatási weboldalon közölt szerviz kézikönyvek legújabb kiadása szerint kell elvégezni.

Kizárólag engedéllyel rendelkező rendszerintegrátorok vagy a Universal Robots végezhet javításokat.

Minden, a Universal Robotnak visszaküldött alkatrészt a szervizkézikönyv szerint kell visszaküldeni.

1.10.1. 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 visszakerüljön 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 újnak 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 inaktív 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 részekben belül, még a vezérlődoboz áramtalanítása után több óráig is.
5. Kerülje, hogy a robotkarba vagy a vezérlődobozba víz és por kerüljön.

1.10.2. 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.

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

Ne használjon fehérítőt. Ne használjon fehérítőt SEMMILYEN hígított tisztítóoldatban.

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.

**MEGJEGYZÉS**

The above standard cleaning recommendation is still valid with the addition of the COVID-19 cleaning recommendation.

1.11. Ártalmatlanítás és környezet

UR robotok selejtezése során a vonatkozó nemzeti törvények, rendeletek és szabványok szerint kell eljárni.

Az UR 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 UR 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:



1.12. Tanúsítványok

A tanúsítás harmadik fél által fakultatív. 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 gépipari irányelv értelmében bejelentett szervezet.
	TÜV Rheinland	A RheinlandUR robotok biztonságát a TÜV Rheinland tanúsítja, amely a 2006/42/EK gépipari irányelv értelmében bejelentett szervezet.
	TÜV SÜD	Az UR robotok tisztatéri vizsgálatát a TÜV SÜD végzi.

	CHINA RoHS	Az Universal Robots e-Series robotok megfelelnek az elektronikai informatikai termékek által okozott környezetszennyezés kezelésére a CHINA RoHS által kidolgozott módszereknek.
	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.
---	------------------	--

Nyilatkozatok az EU irányelvei szerint

Bár ezek elsősorban Európára vonatkoznak, néhány Európán kívüli országban elismerik és/vagy előírják az EU nyilatkozatok meglétét. Az európai irányelvek elérhetők a hivatalos honlapon: <http://eur-lex.europa.eu>.
Az Universal Robots robotokat az alább felsorolt irányelvek szerint tanúsítják.

Nyilatkozatok az EU irányelvei szerint		
2006/42/EK	Gépi irányelv	A 2006/42/EK gépi irányelv értelmében az Universal Robots e-sorozatú robotok részben befejezett gépeknek minősülnek, és mint ilyenek, nincsenek ellátva CE-jelöléssel. Ha az UR robotot növényvédőszer kijuttatáshoz használják, akkor figyelembe kell venni a 2009/127/ EK irányelv jelenlétét. A 2006/42/EK II.1.B függeléknek megfelelő beépítési nyilatkozat jelenik meg itt (a hely megnevezése).
2006/95/EC	Kisfeszültségű irányelv (LVD)	A B. függelékben szereplő beépítési nyilatkozat felsorolja a fenti irányelveknek való megfelelés nyilatkozatait. A CE-jelölést a fenti CE jelölési irányelveknek megfelelően helyezik el. Az elektromos és elektronikai berendezések hulladékaival kapcsolatos információ a 7. fejezetben található. A robot fejlesztése során alkalmazott szabványokra vonatkozó információ a C. függelékben található.
2004/108/EK	Elektromágneses összeférhetőség (EMC)	
2011/65/EU	Bizonyos veszélyes anyagok (RoHS) használatának korlátozása	
2012/19/EU	Elektromos és elektronikus berendezések hulladékai (WEEE)	



1.13. Garancia

1.13.1. Termékjótállás

A felhasználó (ügyfél) kereskedővel vagy kiskereskedővel szemben esetlegesen fennálló igényének sérelme nélkül az ügyfélnek az alábbiakban meghatározott feltételekkel gyártói garanciát kell megadni:

Abban az esetben ha új készülékek és komponenseik hibát mutatnak gyártási vagy anyaghibából eredően a munkába helyezésük utáni 12 hónapon belül (a szállítástól számított legfeljebb 15 hónap), akkor a Universal Robots biztosítja a szükséges pótalkatrészeket, miközben a felhasználó (vevő) köteles munkaórát biztosítani a pótalkatrészek cseréjéhez, és vagy kicseréli az alkatrészt ugyanolyan állapotú másik alkatrészeire, vagy megjavítja a javított alkatrészt. Ez a Jótállás érvénytelen, ha a készülék hibája helytelen kezelésnek és/vagy a felhasználói útmutatóban szereplő információk be nem tartásának tudható be. Ez a Jótállás nem vonatkozik vagy nem terjed ki a hivatalos forgalmazó vagy maga a vevő által végzett szolgáltatásokra (pl. telepítés, konfiguráció, szoftverletöltések). A vásárlás nyugtája, a vásárlás napjával együtt, szükséges a Jótállás érvényességének bizonyításához. A Jótállási igényeket a Jótállás nyilvánvalóvá válásától számított két hónapon belül kell benyújtani. A Universal Robots által kicserélt vagy számukra visszaküldött készülékek vagy komponensek tulajdonjoga a Universal Robotsé. A készülékből vagy azzal kapcsolatban felmerülő minden egyéb igényt jele Jótállásból kell kezelni. A jelen jótállás értelmében semmiféle kísérlet sem fordulhat elő sem az Ügyfél törvényes jogainak sem a gyártó gondatlanságából eredő halálért vagy személyi sérülésekért viselt felelősségének korlátozására vagy kizárására. A Jótállás időtartama nem bővül a Jótállás kikötései szerint adott szolgáltatásokkal. Olyannyira, hogy ha a Jótállás nem áll fenn, a Universal Robots fenntartja a jogot, hogy a csere vagy javítás költségét a vevőre terhelje. A fenti kikötések nem foglalják magukba a vevő kárának bizonyítási terhében bekövetkező változást. Ha egy készülék hibás, a Universal Robots nem felelős a közvetett, véletlen, speciális vagy következményes károkért, beleértve többek között a profit elvesztését, a használat kiesését, a termelés kiesését vagy más termelési berendezés megsérülését.

Ha egy készülék hibás, a Universal Robots nem fedezi a következményes károkat vagy veszteségeket, amilyen a termelés kiesés vagy más termelési berendezés sérülése.



VIGYÁZAT

Általában tanácsos elkerülni az adott alkalmazáshoz szükségesnél nagyobb gyorsítások használatát. A nagy gyorsítások, különösen nagy terheléssel kombinálva, a robot csökkent élettartamához vezethet. Rövid ciklusidejű és nagy sebességet igénylő alkalmazásoknál általában javasoljuk, hogy a lehető legnagyobb mértékben alkalmazzanak átmeneteket a pályák simítása és a nagy gyorsulások kerülése érdekében.

1.13.2. Felelősségkizárás

A Universal Robots folyamatosan javítja termékei megbízhatóságát és teljesítményét, és ezért fenntartja a jogot a termék frissítésére előzetes figyelmeztetés nélkül. A Universal Robots mindent megtesz, hogy jelen kézikönyv tartalma pontos és helyes legyen, de nem vállal felelősséget a hibákért és hiányzó információkért.

1.14. Leállítási idő és leállítási távolság

A megállási idővel és a távolságokkal kapcsolatos információ rendelkezésre áll mind a 0. leállítási kategóriára, mind pedig a 1 leállítási kategóriára. Ez a melléklet a 0-ás leállítási kategóriával kapcsolatos információkat tartalmazza. Az 1. leállítási kategóriára vonatkozó információ a <http://universal-robots.com/support/> oldalon érhető el.

1.14.1. 0-ás leállítási kategória leállási távolságai és idői

Az alábbi táblázat tartalmazza a 0-ás leállítási kategória kezdeményezésekor mért leállási távolságokat és időket. A mérések megfelelnek a robot alábbi konfigurációinak:

- Kinyúlás: 100% (a robotkar vízszintes irányban teljesen kinyújtva).
- Sebesség: 100% (a robot általános sebessége 100%-ra van beállítva, és a mozgást 183 °/s csukló-sebességgel végzik).
- Hasznos terhelés: a TCP-hez csatolt robot által kezelt maximális hasznos terhelés (5 kg).

A 0 csukló tesztjét vízszintes mozgásra végezték el, azaz a forgástengely merőleges volt a talajra. Az 1. és 2. ízület tesztelése során a robot egy függőleges pályát követett, azaz a forgástengelyek a talajjal párhuzamosak voltak, és a megállítást a robot lefelé irányuló mozgása közben hajtottuk végre.

	Leállítási távolság (rad)	Leállási idő (ms)
0. illesztés (ALAP)	0.31	244
1. illesztés (VÁLL)	0.70	530
2. illesztés (KÖNYÖK)	0.22	164

1. A leállítási kategóriák megfelelnek az IEC 60204-1 szabványnak, további részleteket lásd a Szószedetben..[↗](#)

1.15. Nyilatkozatok és tanúsítványok

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

Az EU beépítési nyilatkozata az ISO / IEC 17050-1: 2010 szerint

A részben befejezett gép(ek) leírása és azonosítása Termék és funkció	Ipari robot (többtengelyes manipulátor vezérlővel és hordozható kezelőegységgel). A funkciót a befejezett gép határozza meg (végeffektort és rendeltetésszerű felhasználást beleértve).
Modell	UR3, UR5, UR10 CB3 vezérlődobozzal (UR3/CB3, UR5/CB3, UR10/CB3)
Sorozatszám	20183000000-tól és feljebb — Hatályban: 2018. május 1
Egyesítés:	Az univerzális robotokat (UR3, UR5 és UR10) csak akkor szabad üzembe helyezni, miután egy olyan befejezett komplett gépbe (robotrendszerbe, cellába vagy alkalmazásba) építik be, amely megfelel a gépi irányelv és más vonatkozó irányelvek rendelkezéseinek.

Nyilatkozunk, hogy a fenti termék megfelel az alábbi irányelveknek az alább részletezettek szerint:

I 2006/42/EK Gépi irányelv	A következő alapvető követelmények 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 Nyilatkozunk arról, hogy a vonatkozó műszaki dokumentációt a B. résznek megfelelően állították össze a Gépi Irányelv VII. függeléke.
II Kisfeszültségű irányelv 2014/35/EU	Az alábbiakban az LVD irányelvre és a harmonizált szabványokra hivatkozunk.
III EMC irányelv 2014/30/EU	Az alábbiakban az EMC irányelvre és a harmonizált szabványokra hivatkozunk.
IV RoHS irányelv 2011/65/EU	Hivatkozás az RoHS irányelvre 2011/65/EU.
V WEEE irányelv 2012/19/EU.	Hivatkozás a WEEE irányelvre 2012/19/EU.
Hivatkozás alkalmazott harmonizált szabványokra:	(I) EN ISO 10218-1:2011 alkalmazandó, (I) EN ISO 12100:2010 (I) EN ISO 13732-1:2008, (I) EN ISO 13849-1:2008 & 2015* *Megjegyzés: A 2008 és 2015. évi kiadások között a TUV Nord 4478014097602 tanúsítvánnyal rendelkező robotjainkra nem vonatkoznak változások (I) EN ISO 13849-2:2012, (I) EN ISO 13850:2015 (I) EN 1037:1995+A1:2008, (I) EN ISO 13850:2015 (II) EN 60320-1:2001/ A1:2007, (II) EN 60204-1:2006/ A1:2010 (II) EN 60529:1991/ A2:2013 (II) EN 60664-1:2007, (II) EN 60947-5-5:1997/ A11:2013 (II) EN 61000-6-2:2005, (II) EN 61140:2002/ A1:2006 (III) EN 61000-6-4:2007/ A1:2011, (III) EN 61131-2:2007

Hivatkozás egyéb alkalmazott műszaki szabványokra és specifikációkra:	(I) ISO/TS 15066 ahogy alkalmazható
	(II) IEC 61784-3:2010 [SIL2]
	ISO 14664-1: 2015 5. osztály a burkolatba épített vezérlő szerelvényhez és 5. osztály az UR3, UR5 és UR10 manipulátorokhoz
	(II) IEC 60664-5:2007
	(III) IEC 60068-2-27:2008, (III) IEC 60068-2-1:2007
	(III) IEC 60068-2-2:2007, (III) IEC 61326-3-1:2008

A gyártómű vagy meghatalmazott képviselője a nemzeti hatóságok indokolt felkérésére köteles válaszként átadni a részben befejezett géppel kapcsolatos információt.
A teljes minőségbiztosítási rendszert a Bureau Veritas bejelentett szervezet hagyta jóvá (ISO 9001), # DK008850 tanúsítvány.

Odense Denmark, 27 September 2018



Name:
Position/ Title

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



A biztonsági rendszer tanúsítványa



ZERTIFIKAT CERTIFICATE

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

Universal Robots A/S
Energivej 25
DK-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: <i>Manufacturing plant:</i>	Universal Robots A/S Energivej 25 DK-5260 Odense S Denmark
Beschreibung des Produktes: (Details s. Anlage 1) <i>Description of product:</i> (Details see Annex 1)	Universal Robots Safety System URSafety 3.1 for UR10, UR5 and UR3 robots
Geprüft nach: <i>Tested in accordance with:</i>	EN ISO 13849-1:2008, PL d

Registrier-Nr. / *Registration No.* 44 207 14097602
Prüfbericht Nr. / *Test Report No.* 3515 4327
Aktenzeichen / *File reference* 8000443298

Gültigkeit / *Validity*
von / *from* 2015-06-02
bis / *until* 2020-06-01



EN ISO 13849-1
PL "d"


Zertifizierungsstelle der TÜV NORD CERT GmbH

Essen, 2015-06-02

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

Certificate


Certificate no.
T 72190266 01
License Holder:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Manufacturing Plant:

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

Test report no.: USA-RB 31875333 002

Client Reference: Roberta Nelson Shea

Tested to: EN ISO 10218-1:2011

Certified Product: Robot Manipulator and Controller

License Fee - Units
Model Designation: UR3, UR5, UR10

7
Rated Voltage: AC 100-200V, 47-63Hz or
AC 200-240V, 47-63Hz

Rated Current: 15A or 8A

Protection Class: I

Special Remarks: Solely assessed per standard listed above.
The robot is only a component in a final robot application,
collaborative or non-collaborative. The final application
must comply with EN ISO 10218-2 accordingly.
Replaces Certificate T7218250.

7
Appendix: 1, 1-5

Licensed Test mark:

EN ISO 10218-1

www.tuv.com
ID 0007000000

Date of Issue
(day/mo/yr)

01/02/2019

TUV Rheinland of North America, Inc., 12 Commerce Road, Newtown, CT 06470, Tel (203) 426-0888 Fax (203) 426-4009



Tisztatér teszt tanúsítványa

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT



Industrie Service

CERTIFICATE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH hereby confirms
UNIVERSAL ROBOTS A/S situated at Energivej 25, 5260
Odense S; Dänemark, that the product

ROBOTER, MODEL: UR5 / TYP INDUSTRIAL

the cleanroom compatibility of the equipment for the ISO
Class 5 according ISO 14644-1.

The certificate is limited to the particulate cleanliness. The
product was tested according to VDI 2083 Part 9.1 in August
2016.

The implementation of the testing and certification is carried
out by TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Certificate Nr.: 3116016-02

Report-Nr.: 203195-2

Valid till: August 2023

Dipl.-Ing. (FH) Walter Ritz
Berlin, 29. August 2019
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Wittestraße 30, Haus L, 13509 Berlin



Industrie Service

ZERTIFIKAT ♦ CERTIFICATE ♦ CERTIFICADO ♦ CERTIFICAT

CERTIFICATE

TÜV SÜD Industrie Service GmbH hereby confirms
UNIVERSAL ROBOTS A/S situated at Energivej 25, 5260
Odense S; Dänemark, that the product

CONTROLLER for UR 3 / UR 5 / UR 10

the cleanroom compatibility of the equipment for the ISO
Class 6 according ISO 14644-1.

The certificate is limited to the particulate cleanliness. The
product was tested according to VDI 2083 Part 9.1 in August
2016.

The implementation of the testing and certification is carried
out by TÜV SÜD Industrie Service GmbH.

Certificate Nr.: 3116016-04

Report-Nr.: 203195

Valid till: August 2023



Dipl.-Ing. Walter Ritz
Berlin, 29. August 2019
TÜV SÜD Industrie Service GmbH
Wittestraße 30, Haus L, 13509 Berlin

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.



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)	UR5	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	16-AB2EQ-00925			
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

D568-384C-DF32-5C4B

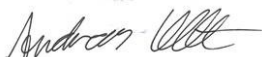
방송통신기자재등의 적합등록 필증 <i>Registration of Broadcasting and Communication Equipments</i>	
상호 또는 성명 <i>Trade Name or Registrant</i>	Universal Robots A/S
기자재명칭(제품명칭) <i>Equipment Name</i>	산업용컴퓨터의 제어를 받는 플랜트 설비
기본모델명 <i>Basic Model Number</i>	UR5
파생모델명 <i>Series Model Number</i>	
등록번호 <i>Registration No.</i>	MSIP-REM-URK-UR5
제조사/제조(조립)국가 <i>Manufacturer/Country of Origin</i>	Universal Robots A/S / 덴마크
등록연월일 <i>Date of Registration</i>	2016-09-07
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) 10일(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.delta.dk



EMC teszt tanúsítványa



We help ideas meet the real world

Attestation of Conformity

EMC assessment - Certificate no. 1549

DELTA has been designated as Notified Body by the notified authority National Telecom Administration part of the Energy Agency in Denmark to carry out tasks referred to in Annex III of the European Council EMC Directive. The attestation of conformity is in accordance with the essential requirements set out in Annex I.

DELTA client

Universal Robots A/S
Energivej 25
5260 Odense S
Denmark

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

UR robot generation 3, G3, including CB3/AE for models UR3, UR5 and UR10

Manufacturer

Universal Robots A/S

Technical report(s)

DELTA Project T207371, EMC Test of UR5 and UR10 - DANAK-19/13884, dated 26 March 2014
DELTA Project T209172, EMC Test of UR3 - DANAK-19/14667, dated 05 November 2014
UR EMC Test Specification G3 rev 3, dated 30 October 2014
EMC Assessment Sheet 1351

Standards/Normative documents

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

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 EMC quality. The attestation does not contain any statements pertaining to the EMC protection requirements pursuant to other laws and/or directives other than the above mentioned if any.

DELTA

Venlighedsvej 4
2970 Hørsholm
Denmark

Tel. +45 72 19 40 00
Fax +45 72 19 40 01
www.delta.dk
VAT No. 12275110

Hørsholm, 08 August 2016

Knud A. Baltzen
Senior Consultant

20aocass-uk-j

1.16. Alkalmazott szabványok

Ebben a fejezetben a robotkar és a vezérlődoboz fejlesztése során alkalmazott, vonatkozó szabványokat ismertetjük. Ha egy európai irányelv számát zárójelbe tettük, ezzel azt jelezzük, hogy a szabványt harmonizálták az említett irányelvvel összhangban.

A szabvány nem jogszabály. A szabványok olyan dokumentumok, amelyeket az adott iparág érdekeltjei fejlesztettek ki, hogy meghatározzák a normál biztonsági és teljesítménybeli követelményeket egy termékre vagy termékcsoporthoz.

A rövidítések jelentései az alábbiak:

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 értékelik.

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.

A szabványt kidolgozók hallgatólagosan olyan hagyományos ipari robotokat képzeltek el, amelyeket hagyományosan kerítésekkel és fényfüggönyökkel biztosítanak. A UR robotok úgy kerültek tervezésre, hogy mindig engedélyezett az erő- és teljesítménykorlátozás. Ezért néhány fogalmat alább tisztázunk és elmagyarázunk.

Ha egy UR robotot használnak egy veszélyes alkalmazásban, további biztonsági intézkedésekre lehet szükség, lásd jelen kézikönyv [1.5. Biztonság on page 5](#) fejezetét.

Tisztázás:

- "3.24.3 Őrzött helyek" meghatározás szerint kerület-védelemmel ellátott helyek. Általában az őrzött hely olyan hely a kerítés mögött, amely védi az embereket a veszélyes hagyományos robotoktól. A UR robotokat úgy tervezték, hogy kerítés nélkül működjenek beépített teljesítmény- és erőkorlátozó együttműködő biztonsági funkciókkal, és ezért veszélyes őrzött hely nélkül, amelyet a kerítés kerülete határoz meg.
- "5.4.2 Teljesítmény-követelmény". Minden biztonsági funkciót az ISO 13849-1:2006 szerint PLd-ként alakítottak ki. A robotot redundáns kódoló rendszerrel építették ki mindegyik csuklóhoz, illetve a biztonsági besorolású I/O kapcsokat 3. kategóriájú¹ szerkezettel alakították ki. A biztonsági besorolású ki-/bekapcsolókat jelen kézikönyv szerint kell csatlakoztatni a 3. kategóriájú, biztonsági besorolású berendezéshez, hogy a teljes biztonsági funkció PLd szerkezete kialakuljon.
- "5.7 Üzem módok". A UR robotok nem rendelkeznek különböző működési módokkal, ezért nincs módváltó gombjuk.
- "5.8 hordozható kezelőegység kezelőszervei". Ez a fejezet meghatározza a tanító függelékek védő jellemzőit, amikor azokat veszélyes őrzött helyen belül kell használni. Mivel a UR robotok együttműködő működésre készültek, nincs veszélyes őrzött hely, ahogyan a hagyományos robotoknál. A UR robotok biztonságosabbak a tanításban, mint a hagyományos robotok. Ahelyett, hogy három-pozicionálást engedélyező eszközt kellene kioldani, a kezelő csak egyszerűen megállíthatja a robotot a kezével. Ha egy UR robotot telepítenek veszélyes őrzött alkalmazásban, akkor három-pozicionálást engedélyező eszköz csatlakoztatható jelen kézikönyv utasításai szerint. További tisztázásért lásd: ISO/TS 15066 5.4.5. cikkely.

¹Az ISO 13849-1 szerint, további részletekért lásd a Szószedetet.

- "5.10 Az együttműködő üzemelés követelményei". A UR robotok teljesítmény- és erőkorlátozó együttműködő biztonsági funkciói mindig aktívak. A UR robotok vizuális elrendezése jelzi, hogy a robotok használhatók-e együttműködő működésre. A teljesítmény- és erőkorlátozó funkciókat az ISO 10218-1 5.10.5. cikkelye szerint tervezték. További tisztázásért lásd: ISO/TS 15066 5.5.4. cikkely.
- "5.12.3 Biztonsági besorolású puha tengely és térhatároló". Ez a biztonsági funkció egyike a többféle, szoftverrel konfigurálható biztonsági funkcióknak. Az összes ilyen biztonsági funkcióból létrehoznak egy hash kódot, és biztonsági ellenőrző azonosítóként mutatják be a GUI-ban.

ISO/TS 15066:2016

Robotok és robotikai készülékek - Az ipari robotok biztonsági követelményei - Együttműködő üzemelés

Ez egy műszaki specifikáció (TS), **nem szabvány**. A TS célja bemutatni a kezdetleges követelmények készletét, hogy lássák, hogy hasznosak-e egy adott iparág számára. Meghatározás szerint a TS nem elég érett az Európai Irányelvek szerinti harmonizálásra.

Ez a TS a robot gyártójának és a robot integrátorának egyaránt szól. A UR robotok megfelelnek magukra a nyers robotokra releváns részeknek, az integrátor pedig választhat, hogy a TS-t használja, amikor integrálja a robotokat.

Ez a TS önkéntes követelményeket és útmutatást képvisel, melyek kiegészítik az ISO 10218-as szabványokat az együttműködő robotok területén. A fő szövegen túl a TS "A mellékletében" található táblázat ajánlásokat tesz közzé az erő és nyomás határértékeire vonatkozóan, amelyek fájdalomérzeten és **nem** sérülésen alapulnak. Fontos, hogy elolvassa és megértse a táblázat alatti megjegyzéseket, mivel sok korlátozás csak konzervatív becsléseken és irodalmi vizsgálatokon alapul. Minden szám változhat a jövőben, amint új tudományos kutatási eredmények állnak rendelkezésre. Az A melléklet a TS informális és önkéntes része, ezért az integrátor nyilatkozhat a TS-nek való megfelelésről anélkül, hogy az A melléklet határértékeit használná.

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.

Felhívjuk figyelmét arra, hogy a szabvány második része (ISO 10218-2) nem a Universal Robotsnak, hanem a robotrendszer integrátorának szól.

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.

Felhívjuk figyelmét arra, hogy a szabvány második része (ISO 10218-2) nem a Universal Robotsnak, hanem a robotrendszer integrátorának szól.

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 tartsák.

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 [1. rész Hardvertelepítési kézikönyv on page 3](#) 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 légek 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.

1.17. Műszaki adatok

A robot típusa	UR5
Súly	18.4 kg / 40.6 lb
Maximális hasznos teher	5 kg / 11 lb
Elérés	850 mm / 33.5 in
Illesztési tartományok	± 360 ° for all joints
Speed	Csuklók: Legfeljebb 180 °/s.Tool: Approx. 1 m/s / Approx. 39.4 in/s .
Tartás megismételhetősége	± 0.1 mm / ± 0.0039 in (4 mils) per ISO 9283
Lábnyom	Ø149 mm / 5.9 hüvelyk
Szabadság foka	6 rotating joints
Vezérlődoboz mérete (Sz × Ma × Mé)	462 mm × 418 mm × 268 mm / 18.2 hüvelyk × 16.5 hüvelyk × 10.6 hüvelyk
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
I/O tápegység	24 V 2 A in Control Box
Kommunikáció	TCP/IP 1000 Mbit: IEEE 802.3u, 100BASE-T Ethernet aljzat, modbus TCP& EtherNet/IP adapter, Profinet
Programozás	PolyScope graphical user interface on 12" touchscreen
Zaj	72 dB (A)
IP osztályozás	IP54
Tisztatér besorolás	Robotkar: ISO 5. osztályú vezérlődoboz: ISO 6. osztály
Maximális átlag teljesítmény	390 W
Teljesítményfelvétel	Kb. 390 W egy tipikus program használatával
Együttműködő működés	15 haladó biztonsági funkció EN ISO 13849-1:2008, PLd és EN ISO 10218-1:2011, 5.10.5. cikkely szerint
Anyagok	Aluminium, PP plastic
Hőmérséklet	The robot can work in an ambient temperature range of 0-50 °C
Tápegység	100-240 VAC, 50-60 Hz
Cabling	Cable between robot and Control Box (6 m / 236 in) Cable between touchscreen and Control Box (4.5 m / 177 in)

1.18. Biztonsági funkciók táblázatai

1.18.1. Table 1: Safety Functions (SF) Descriptions



MEGJEGYZÉS

Az ebben a fejezetben bemutatott biztonsági funkciók táblázatát leegyszerűsítettük. Ezek átfogó változatát itt találhatja meg:

<https://www.universal-robots.com/support>

All safety functions are individual safety functions.

SF#	Safety Function	Description	What is controlled?
SF0 and SF1 Internal	Emergency Stop There are two separate Emergency Stop safety functions	Pressing the Estop PB on the pendant1 or the External Estop (if using the Estop Safety Input configured for Estop) results in both a Cat 0 and a Cat 1 stop according to IEC 60204-1 (NFPA79) . These are SF0 and SF1 respectively. SF0: 524ms timer setting in each safety controller's microprocessor. At the end of the 524ms, Cat 0 stop3 (IEC 60204-1) is initiated by each microprocessor. SF1: Command1 all joints to stop and upon all joints coming to a standstill state, power is removed. This is a Cat 1 stop per IEC 60204-1. The stopping times of the SF0 and SF1 Estop safety functions differ. - SF0 has a functional safety rating of PLd Cat3 with the worst-case stopping time, as if all joint monitoring failed at the same time and after 524ms, then power is immediately removed while the robot is going the maximum speed. This could result in a worst case stopping time of 1250ms. - SF1 has a functional safety rating of PLd Cat2 with a reliable and realistic maximum stop time of approximately 300ms for UR3 and 400ms for UR5/UR10. See the User Manual for specific information. The application stop time can be reduced depending on the application's safety limits (SF3, 4, 6, 7, 8, 9) settings and the use of the stop time information provided in the manual.	Robot Arm

SF#	Safety Function	Description	What is controlled?
SF2 Logic and outputs INTERNAL	Safeguard stop (Protective Stop)	This safety function is initiated by an external protective device using safety inputs which will initiate a Cat 2 stop per IEC 60204-1. For the functional safety rating of the complete integrated safety function, add the PFHd of the external protective device to the PFHd of SF2. If a PLd Cat3 stop is needed for protective devices, connect the protective device and configure the input as if it were an external Estop input (See SF0).	Robot Arm
SF3 Internal	Joint Position Limit (soft axis limiting)	Exceeding the joint position limit results in a Cat 0 stop (IEC 60204-1). Each joint can have its own limit. Directly limits the set of allowed joint positions that the joints can move to. It is set directly in the safety setup part of the UI where you can enter values. It is a means of safety-rated soft axis limiting and space limiting, according to ISO 10218-1:2011, 5.12.3.	Joint (each)
SF4 Internal	Joint Speed Limit	Exceeding a joint speed limit results in a Cat 0 stop5 per IEC 60204-1. Each joint can have its own limit. Directly limits the set of allowed joint speeds which the joints are allowed to perform. It is set directly in the safety setup part of the User Interface where you can enter values. It can be used to limit fast joint movements, for instance to limit risks related to singularities.	Joint (each)
SF5 Internal	Joint Torque Limit	Exceeding the joint torque limit (each joint) results in a Cat 0 stop5 (per IEC 60204-1). This is not accessible to the user as it is a factory setting, part of the force limiting safety function.	Joint (each)

SF#	Safety Function	Description	What is controlled?
SF6 Internal	TCP Pose Limit	Monitors the TCP Pose (position and orientation), any violation of a safety plane or TCP Pose Limit will result in a Cat 0 stop5 (IEC 60204-1). 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 inclusion/ exclusion zones due to the safety planes. When a limit (plane or TCP pose) is violated, a Cat 0 stop is initiated.	TCP
SF7 Internal	TCP Speed Limit	Exceeding the TCP speed limit results in a Cat 0 stop5 (IEC 60204-1).	TCP

SF#	Safety Function	Description	What is controlled?
SF8 Internal	TCP Force Limit	Exceeding the TCP force limit results in a Cat 0 stop5 (IEC 60204-1). Limits the external clamping force exerted by the robot. See also Joint Torque Limit (SF5).	TCP
SF9 Internal	Joint Speed Limit	Exceeding the momentum limit results in a Cat 0 stop5 (IEC 60204-1). The momentum limit is very useful for limiting transient impacts. The Momentum Limit affects the entire robot arm.	Robot Arm
SF10 Internal	Power Limit	Exceeding the power limit results in a Cat 0 stop5 (IEC 60204-1). 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 speed of the robot arm. This function dynamically limits the current/torque but maintain the speed.	Robot Arm

SF#	Safety Function	Description	What is controlled?
SF11 Internal as a function with dual outputs	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 they 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).	External connection to logic and/or equipment
SF12 Internal as a function with dual outputs	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.	External connection to logic and/or equipment
SF13 Internal as a function with dual outputs	UR Robot Not stopping: Digital Output	Whenever 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.	External connection to logic and/or equipment

SF#	Safety Function	Description	What is controlled?
SF14 Internal as a function with dual outputs	UR Robot Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot is in reduced mode, the dual digital outputs are LOW. See Robot Reduced Mode 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.	External connection to logic and/or equipment
SF15 Internal as a function with dual outputs	UR Robot Not Reduced Mode: Digital Output	Whenever the robot is NOT in reduced mode, 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.	External connection to logic and/or equipment

TUV NORD Certified SF	Safety Function	Description	What is controlled?
Robot Reduced Mode	Internal Logic and Outputs, with Dual Inputs (1 through 4)	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: SF3 joint position, SF4 joint speed, SF6 TCP pose limit, SF7 TCP speed, SF8 TCP force, SF9 momentum, and SF10 power.	Robot Arm
Safeguard Reset	Internal Logic and Outputs, with Dual Inputs (1 through 4)	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 SF2.	Robot

TUV NORD Certified SF	Safety Function	Description	What is controlled?
Enabling Device	External Enabling Device as input to UR Robot logic	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.	Robot
Mode Selection	External Mode Switch using dual Inputs (1 through 4) and internal logic	When the external connections are Low, Operation Mode (running) is in effect. When High, the mode is programming or teach. Must be used with an Enabling Device as a safety input. When in Teach/Program (Mode switch inputs high), enabling device is required for operation. 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.	Robot

1.19. Table 2: Compliance and ISO 13849-1 Functional Safety Information

TUV NORD Certified SF	Safety Function	Limits or USER configuration or Factory Setting	Stop Category per IEC 60204-1	IEC 61800-5-2 Stop: power to final switching devices retained for Category 2 stop	PLd Cat	PFHd UR 3/5/10
SF0	Emergency Stop There are two separate Emergency Stop safety functions: SF0 and SF1	No	Cat 1 Stop 524ms time- delay before Cat 0 stop is initiated	NA	3	4.38E-8

TUV NORD Certified SF	Safety Function	Limits or USER configuration or Factory Setting	Stop Category per IEC 60204-1	IEC 61800-5-2 Stop: power to final switching devices retained for Category 2 stop	PLd Cat	PFHd UR 3/5/10
SF1	Emergency Stop There are two separate safety functions: SF0 and SF1	No	Cat 1 Stop when at SS1 standstill, Cat 0 stop initiated	SS1 when at SS1 standstill, Cat 0 stop initiated	2	3.16E-07
SF2	Safeguard stop (Protective Stop)	No	Cat 2	SS2	2	3.15E-07
SF3	Joint Position Limit (soft axis limiting)	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF4	Joint Speed Limit	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF5	Joint Torque Limit internal factory setting	factory setting	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF6	TCP Pose Limit	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF7	TCP Speed Limit	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07

TUV NORD Certified SF	Safety Function	Limits or USER configuration or Factory Setting	Stop Category per IEC 60204-1	IEC 61800-5-2 Stop: power to final switching devices retained for Category 2 stop	PLd Cat	PFHd UR 3/5/10
SF8	TCP Force Limit	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF9	Momentum Limit	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF10	Power Limit	Limits	Cat 0	NA	2	3.15E-07
SF11	UR RINPUTobot Estop Output	Output & I/O Configuration	See Estop SF1	See Estop SF1	2	4.41E-08
SF12	UR Robot Moving: Digital Output	Output & I/O Configuration	Cat 0	NA	2	3.15E-07



TUV NORD Certified SF	Safety Function	Limits or USER configuration or Factory Setting	Stop Category per IEC 60204-1	IEC 61800-5-2 Stop: power to final switching devices retained for Category 2 stop	PLd Cat	PFHd UR 3/5/10
SF13	UR Robot Not stopping: Digital Output	Output & I/O Configuration	Cat 0	NA	2	3.15E- 07
SF14	UR Robot Reduced Mode: Digital Output	Output & I/O Configuration	Cat 0 if fault detected	NA	2	3.15E- 07
SF15	UR Robot Not Reduced Mode: Digital Output	Output & I/O Configuration	Cat 0 (immediate stop)	NA	2	3.15E- 07

TUV NORD Certified SF	Safety Function	Limits or USER configuration or Factory Setting	Stop Category per IEC 60204-1	IEC 61800-5-2 Stop: power to final switching devices retained for Category 2 stop	PLd Cat	PFHd UR 3/5/10
Robot Reduced Mode	Reduced Mode INPUT	Input & I/O Configuration	Cat2	SS2	2	3.15E- 07
Safeguard Reset	Safeguard Reset INPUT	Input & I/O Configuration	Cat2	SS2	2	3.15E- 07
Enabling Device	3 Position Enabling Device INPUT	Input & I/O Configuration	Cat2	SS2	2	3.15E- 07
Mode Selection	Mode switch INPUT	Input & I/O Configuration	Cat2	SS2	2	3.15E- 07

II. részPolyScope kézikönyv



1.20. Biztonsági konfiguráció

1.20.1. Előszó

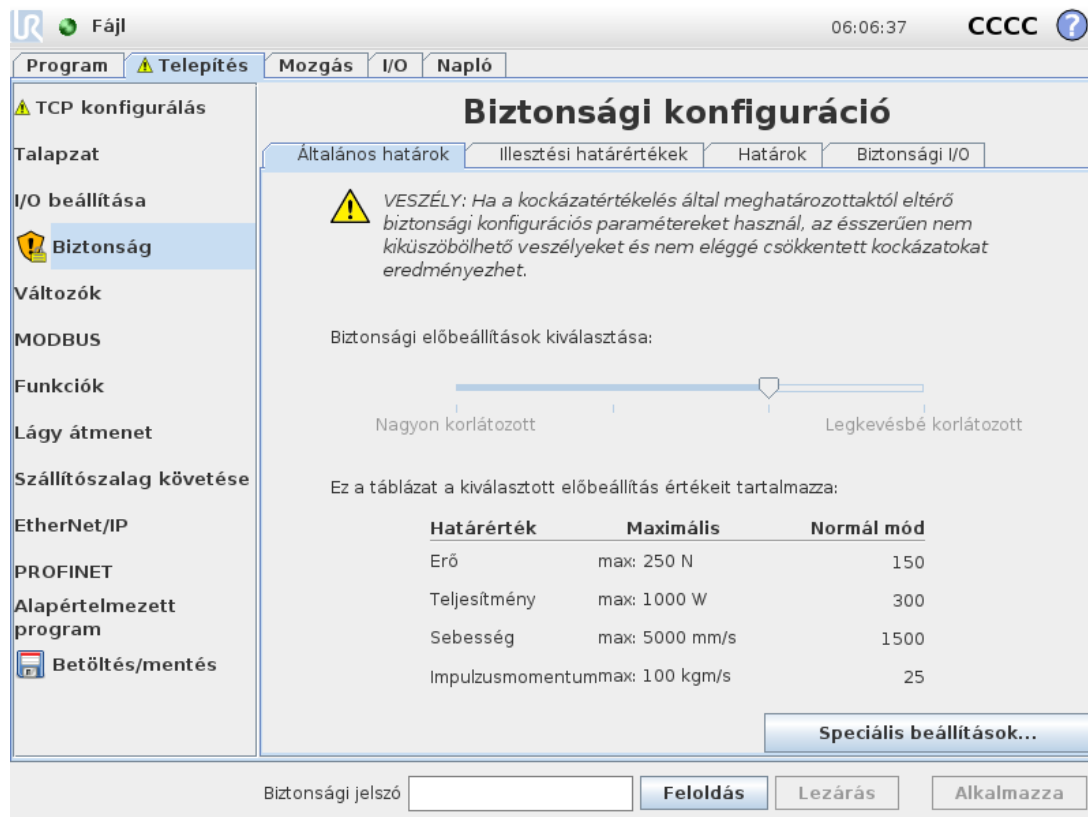
A robot haladó biztonsági rendszerrel van felszerelve. A robot munkahelyének különös jellemzőitől függően a biztonsági rendszer beállításait konfigurálni kell, hogy garantálja a teljes személyzet és a berendezés biztonságát a robot körül. A kockázatelemzés által meghatározott beállítások alkalmazása az első lépés, amelyet az integrátornak meg kell tennie. A biztonsági rendszer részleteit megtalálja itt: Hardvertelepítési kézikönyv.



FIGYELMEZTETÉS

1. A biztonsággal kapcsolatos funkciók és felhasználói felületek használatát és konfigurálását az integrátor által egy konkrét robotalkalmazásra lefolytatott kockázatértékelése szerint kell elvégezni, lásd itt: Hardvertelepítési kézikönyv.
2. A beállításhoz és tanításhoz biztonsági konfigurációs beállításokat kell alkalmazni az integrátor által elvégzett kockázatértékelés szerint, és a robotkar első bekapcsolása előtt.
3. A jelen képernyőn és állapotain elérhető összes biztonsági konfigurációs beállítást az integrátor által elvégzett kockázatértékelés szerint kell beállítani.
4. Az integrátornak kell biztosítani, hogy a biztonsági konfigurációs beállítások összes módosítását az integrátor saját kockázatértékelése szerint végezzék.
5. Az integrátornak a biztonsági konfigurációk engedély nélküli személyek általi módosítását meg kell akadályozni, pl. jelszóvédelem telepítésével.

Az `Safety Configuration` screen can be accessed from the `Welcome` screen (see [1.21.5. Üdvözlő képernyő on page123](#)) by pressing the `Program Robot` button, selecting the `Installation` tab and tapping `Safety`. A biztonsági konfigurációt jelszó védi, lásd itt: [1.20.8. Jelszavas zárás on page102](#).



A biztonsági beállítások számos határértékből állnak, melyek a robotkar és a konfigurálható bemenetek és kimenetek biztonsági funkciói beállításainak korlátozására használatosak. A biztonsági képernyő alábbi állapotjain kerültek meghatározásra:

- Az **General Limits**-al-fül határozza meg az **erő**, **teljesítmény**, **sebesség** és **impulzusnyomaték** maximális értékét a robotkaron. Amikor különösen magas annak a kockázata, hogy embert ütne meg vagy környezete egy részének ütközne, akkor ezeket a beállításokat alacsony értékekre kell állítani. Ha a kockázat alacsony, a magasabb általános határok lehetővé teszik, hogy a robot gyorsabban mozogjon, és több erőt alkalmazzon a környezetére. További részleteket talál itt: [1.20.10. Általános határok on page104](#).
- Az **Joint Limits**-al-fül a **csuklósebesség** és **csuklóhelyzet** határértékeiből áll. A **csuklósebesség** határértékei határozzák meg az egyes csuklók maximális szögsebességét továbbá korlátozzák a robotkar sebességét. A **csuklóhelyzet** határértékei határozzák meg az egyes csuklók megengedett helyzetének tartományát (a csuklótérben). További részleteket talál itt: [1.20.11. Illesztési határértékek on page106](#).
- A **Boundaries**-al-fül határozza meg a biztonsági síkokat (Descartes-i koordináta-rendszerben) és a szerszám tájolási határát a robot TCP-hez. A biztonsági síkok a robot TCP helyzetének szigorú határaként, vagy a **Csökkentett mód** biztonsági határértékei aktiválásának kiváltó okaként konfigurálhatók (lásd itt: [1.20.12. Határok on page107](#). [1.20.6. Biztonsági módok on page101](#)). Az eszköz tájolási határ kemény határértéket jelent a robot TCP tájolására. További részleteket lásd itt:
- A **Safety I/O**-al-fül határozza meg a konfigurálható bemenetek és kimenetek biztonsági

funkcióit (lásd [1.23.2. I/O lap on page133](#)). Például a Vészleállítás konfigurálható bemenetként. További részleteket talál itt: [1.20.13. Biztonsági I/O on page114](#).

1.20.2. A biztonsági konfiguráció módosítása

A biztonsági konfiguráció beállításai csak az integrátor által lefolytatott kockázatértékelésnek megfelelően módosítható.

A biztonsági konfiguráció módosításának javasolt eljárása a következő:

1. Győződjön meg arról, hogy a módosítások megfelelnek az integrátor által lefolytatott kockázatértékelésnek.
2. Állítsa be a biztonsági beállításokat az integrátor által lefolytatott kockázatértékelésben meghatározott megfelelő szintre.
3. Ellenőrizze a biztonsági beállítások alkalmazását.
4. Írja be a következő szöveget a kezelői kézikönyvekbe: „Mielőtt a robot közelében dolgozna, győződjön meg róla, hogy a biztonsági konfiguráció a vártnak megfelelő-e. Ez ellenőrizhető pl. a PolyScope jobb felső sarkában található ellenőrzőösszeg megvizsgálásával (lásd [1.20.5. Biztonsági ellenőrzőösszeg on page101](#) itt: PolyScope kézikönyv).”

1.20.3. Biztonsági szinkronizáció és hibák

A GUI által betöltött robot-telepítő utáni állapotot összehasonlítva az alkalmazott biztonsági konfiguráció állapotával egy pajzs ikon szemlélteti a képernyő bal oldalán található *Safety* szöveg mellett. Ezek az ikonok gyors jelzői az aktuális állapotnak. Az alábbiak szerint vannak meghatározva:

Szinkronizált konfiguráció

Mutatja, hogy a GUI telepítése megegyezik az aktuálisan alkalmazott biztonsági konfigurációval. Nem végeztek módosításokat.

Riasztott konfiguráció

Mutatja, hogy a GUI telepítése eltér az aktuálisan alkalmazott biztonsági konfigurációtól.

Amikor a biztonsági konfigurációt szerkeszti, a pajzs ikon tájékoztatja, hogy az aktuális beállításokat alkalmazták-e.

Ha a *Safety* fülön bármelyik szövegmező tartalma érvénytelen, a biztonsági konfiguráció hibaállapotban van. Ezt többféle módon jelzik:

1. Egy piros hibajelző ikon jelenik meg a *Safety* szöveg mellett, a képernyő bal oldalán.
2. A hibákat tartalmazó allap(ok) piros hiba ikonnal jelzett(ek) fent.
3. A hibákat tartalmazó szövegmezőket piros háttér jelzi.

Amikor hibák következnek be, és a kezelő megpróbál kilépni a *Installation* fülről, egy párbeszéd-ablak jelenik meg a következő választási lehetőségekkel:

1. Oldja meg ezt a problémát úgy, hogy az összes hibát eltávolítja. Ez akkor látható, amikor a piros hiba-ikon már nem jelenik meg a *Safety* szöveg mellett a képernyő bal oldalán.
2. Térjen vissza a korábban alkalmazott biztonsági konfigurációhoz. Ez figyelmen kívül hagyja az összes változtatást, és hagyja, hogy folytassa a kívánt, kiválasztott célhoz való visszatérést.

Amikor nincs hiba, és megpróbál elmenni, akkor megjelenik egy másik párbeszédablak a következő lehetőségekkel:

1. Alkalmazza a módosításokat, és indítsa újra a rendszert. Ez alkalmazza a biztonsági konfiguráció módosításait a rendszeren, és azt újraindítja. Megjegyzés: Ez nem foglalja magába, hogy bármilyen változtatást mentsenek; ha a robotot ennél a pontnál leállítja, akkor a robot telepítésén végzett összes változtatás elveszik, beleértve a Biztonsági konfigurációt.
2. Térjen vissza a korábban alkalmazott biztonsági konfigurációhoz. Ez figyelmen kívül hagyja az összes változtatást, és hagyja, hogy folytassa a kívánt, kiválasztott célhoz való visszatérést.

1.20.4. Tűrések

A *robotkar* beépített tűréseket alkalmaz, melyek a biztonság megsértését megakadályozzák. A biztonsági tűrés a különbség a biztonsági határérték és a maximális működési érték között. Például az általános sebességtűrés -150mm/s . Ez azt jelenti, hogy ha a felhasználó beállít egy 250mm/s sebességkorlátozást, akkor a maximális üzemi sebesség $250 - 150 = 100\text{mm/s}$ lesz. A biztonsági tűrések megakadályozzák a biztonság megsértését, miközben lehetővé teszik az ingadozást a program viselkedésében. Például nehéz hasznos teher kezelésekor előfordulhatnak olyan helyzetek, amikor a *robotkarnak* rövid ideig a normál maximális üzemi sebesség fölött kell működnie ahhoz, hogy egy programozott pályát követhessen. A 12.1 ábrán egy ilyen helyzetre látható egy példa.



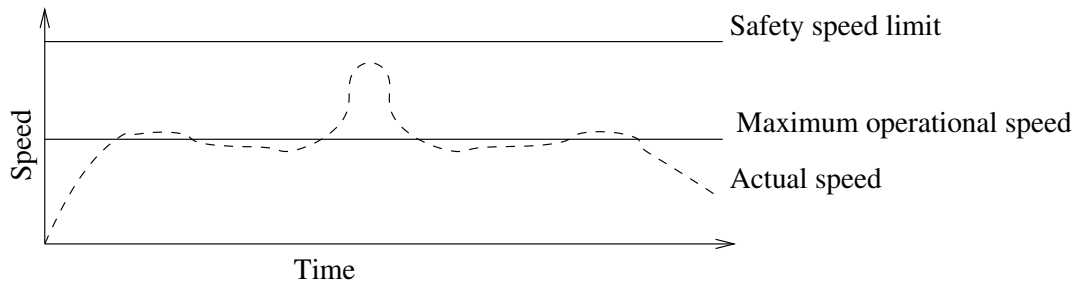
FIGYELMEZTETÉS

Mindig szükség van kockázatértékelésre a tűrések nélküli határértékekkel végezve.



FIGYELMEZTETÉS

A tűrések a szoftververzióra specifikusak. A szoftver frissítése módosíthatja a tűréseket. Nézze meg a verziók közötti változatok jegyzékét a változásokra vonatkozóan.



12.1: Biztonsági túrés példája

1.20.5. Biztonsági ellenőrzőösszeg

A képernyő jobb felső sarkában található szöveg a robot által aktuálisan alkalmazott biztonsági konfiguráció rövid ábrázolását adja. Amikor a szöveg változik, az azt jelzi, hogy az aktuális biztonsági konfiguráció is megváltozott. Ha az ellenőrzőösszegre kattint, megjelenik az aktuálisan aktív biztonsági konfiguráció részlete.

1.20.6. Biztonsági módok

Szokásos feltételek mellett (azaz amikor nincs hatályban védő leállítás), a biztonsági rendszer a következő *biztonsági módok* egyikében működik, melyekhez biztonsági határértékek készlete társul:

Normál mód

Az alapértelmezés szerint aktív biztonsági mód;

Csökkentett mód

Akkor aktív, amikor a robot TCP a *Csökkentett mód kioldása* síkon túl helyezkedik el (lásd: [1.20.13. Biztonsági I/O on page 114](#)), [1.20.12. Határok on page 107](#) vagy amikor konfigurálható bemenettel váltják ki (lásd

Helyreállítás mód

Amikor a robotkar megsért egyet a többi üzemmód közül (azaz *Normál* vagy *csökkentett mode*) és egy. 0. kategóriás leállítás következett be, [1](#) a robotkar **Helyreállítás** módban indul. Ebben az üzemmódban a robot lassan visszatérhet a megengedett területre a **Mozgatás fül** vagy **szabadonfutó** használatával. Nem lehetséges programokat futtatni a roboton ebben a módban.



FIGYELMEZTETÉS

Vegye figyelembe, hogy a *csuklóhelyzet*, *TCP helyzet* és *TCP tájolás* határértékeket *helyreállítás* módban letiltja a rendszer, ezért legyen óvatos, amikor a robotkart visszaállítja a határértékeken belül.

Az *Safety Configuration* képernyő al-fülei lehetővé teszik a felhasználó számára, hogy különálló biztonsági határértékeket határozzon meg a *Normál* és *Csökkentett* módokhoz. A szerszám és a csuklók esetében a sebességre és impulzusnyomatékra vonatkozó határértékek *csökkentett* módban kötelezően korlátozóbbak, mint a *Normál* módú társaik.

Amikor az aktív határkészlet biztonsági határértékét megsértik, a robotkar 0-ás leállási kategóriát teljesít. Ha egy aktív biztonsági határértéket, pl. csukló-helyzet határértéket vagy biztonsági határértéket megsértenek a robotkar bekapcsolt állapotában, akkor az *Helyreállítás* módban indul. Ez teszi lehetővé a robotkar visszamozgatását a biztonsági határértékeken belül. *Helyreállítás* módban a robotkar mozgását egy fix határérték-készlet korlátozza, amelynek testreszabása nem engedélyezett a felhasználó számára. A *Helyreállítás* mód határértékeivel kapcsolatban további részleteket talál itt: Hardvertelepítési kézikönyv.

1. Az IEC 60204-1 szabványnak megfelelően, további részleteket lásd a Szószedetben.[e](#)

1.20.7. Freedrive mód

Amikor *szabadonfutó* módban van (lásd: [Szabad mozgás on page132](#)), és a robotkar mozgása közel kerül bizonyos határokhoz, akkor a felhasználó visszataszító erőt érez. Ez az erő a robot TCP helyzetére, tájolására és sebességére, illetve az illesztések helyzetére és sebességére generálódik.

E visszatartó erő célja tájékoztatni a felhasználót, hogy az aktuális helyzet vagy sebesség közel van a határértékhez, illetve megakadályozni, hogy a robot megsérüljön a határértéktől. Ha elég erőt alkalmaz azonban a felhasználó a robotkarra, a határ megsérthető. Az erő nagysága nő, ahogy a robotkar egyre közelebb kerül a határhoz.

Hátramenet

Szabadonfutó módban a robot csuklói viszonylag kis erő kifejtéssel mozgathatók, mert a fékek ki vannak engedve. 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 *szembehajtás* (Backdrive) tulajdonságot használhatja konkrét csuklók kényszer-mozgatásához a kívánt helyzetbe anélkül, hogy a robotkar összes fékjét kioldaná.

A *szembehajtás* engedélyezéséhez tegye ezt:

1. Nyomja meg az ON (BE) gombot az illesztések áram alá helyezéséhez. A robot állapota "Üresjárat" lesz". Semmiképpen **se** engedje ki a fékeket (azaz ne nyomja meg a START gombot).
2. Nyomja meg és tartsa lenyomva a *szabadonfutó* gombot. A robot állapota "Szembehajtás" (Backdrive) lesz.
3. Amíg a *szabadonfutó* (Freedrive) gombot lenyomva tartják/lenyomják, a fékeket csak olyan csuklóknál engedi ki a rendszer, amelyekre jelentős nyomás nehezedik. A *szembehajtás* használata során olyan az érzet, hogy a robotkart nehéz mozgatni.

1.20.8. Jelszavas zárás

Minden beállítás ezen a képernyőn zárolt, amíg a helyes biztonsági jelszót (lásd: [1.25.3. Jelszó beállítása on page220](#)) meg nem adják a fehér szövegmezőben a képernyő alján, és a **Unlock** button is pressed. The screen can be locked again by clicking the **Lock** button. The **Safety** tab

is automatically locked when navigating away from the safety configuration screen. When the settings are locked, a lock icon is visible next to the text *Safety* a képernyő baloldalán. Egy nyitott ikon látható, amikor a beállítások fel vannak oldva.



MEGJEGYZÉS

Ne feledje, hogy a robotkar kikapcsol, amikor a biztonsági konfigurációs képernyőt feloldja.

1.20.9. Alkalmazás

Amikor a biztonsági konfigurációt kioldja, a robotkar kikapcsol, amíg a változások elvégzése történik. A robotkar nem kapcsolható be, amíg a változásokat nem alkalmazták vagy nem állították vissza, és nem végeznek manuális bekapcsolást az inicializációs képernyőről.

A biztonsági konfiguráció bármilyen változtatásait alkalmazni kell vagy vissza kell állítani, mielőtt a Telepítés lapról elmegy. Ezek a változások addig *nem* jutnak érvényre, amíg az **Apply** gombot meg nem nyomja és a megerősítést el nem végzi. A megerősítéshez vizuálisan ellenőrizni kell a robotkaron végzett változtatásokat. Biztonsági okokból a bemutatott információk SI mértékegységben megadva. Alább látható egy példa a megerősítő párbeszédablakra.

Az alkalmazott biztonsági konfiguráció megerősítése

Általános határok
Illesztési határértékek
Határok
Biztonsági I/O
Vegyes

Határérték	Normál mód	Csökkentett mód
Erő	150,00	120,00 N
Teljesítmény	300,00	200,00 W
Sebesség	1,50	0,75 m/s
Impulzusmomentum	25,00	10,00 kgm/s

Biztonság konfiguráció megerősítése

Elutasítás

Továbbá, megerősítéskor a változtatások automatikusan mentésre kerülnek az aktuális robot-telepítőfájl részeként. A robot telepítőfájljának mentésével kapcsolatos további információt itt talál: [1.23.5. Telepítés → Betöltés/ Mentés on page137](#).

1.20.10. Általános határok

Az általános biztonsági határok a robot TCP egyenes vonalú sebességét korlátozzák, illetve az erőt, amelyet a környezetre alkalmaz. A következő értékekből állnak:

Erő

Határérték a maximális erőhöz, melyet a robot TCP a környezetre alkalmaz.

Teljesítmény

A robot környezeten létrehozott maximális mechanikai munkájának határértéke, figyelembe véve, hogy a hasznos terhelés a robot, és nem a környezet része.

Sebesség

A robot TCP maximális egyenes vonalú sebességének határértéke.

Impulzusmomentum

A robotkar maximális impulzusmomentumának határértéke.

Két eszköz áll rendelkezésre az általános biztonsági határok konfigurálására a telepítésen belül; *Alapbeállítások* és *Haladó beállítások*, amelyek részletesebben ismertetése alább található.

Ha általános biztonsági határokat határoz meg, azzal csak az eszköz határát határozza meg, és nem a robotkar átfogó határait. Ez azt jelenti, hogy bár egy sebesség-határértéket meghatároztunk, ez *nem* garantálja azt, hogy a robotkar más részei is betartják ezt a korlátozást.

Szabadonfutó módban (lásd: [Szabad mozgás on page132](#)), amikor a robot TCP aktuális sebessége megközelíti a *Sebesség* határértékét, a felhasználó olyan visszataszító erőt érzékel, mely egyre erősebb lesz, ahogy a sebesség közeledik a határértékhez. Az erő akkor ébred, amikor az aktuális sebesség a határértéket mintegy 250 mm/s-en belül közelíti meg.

Alap beállítások

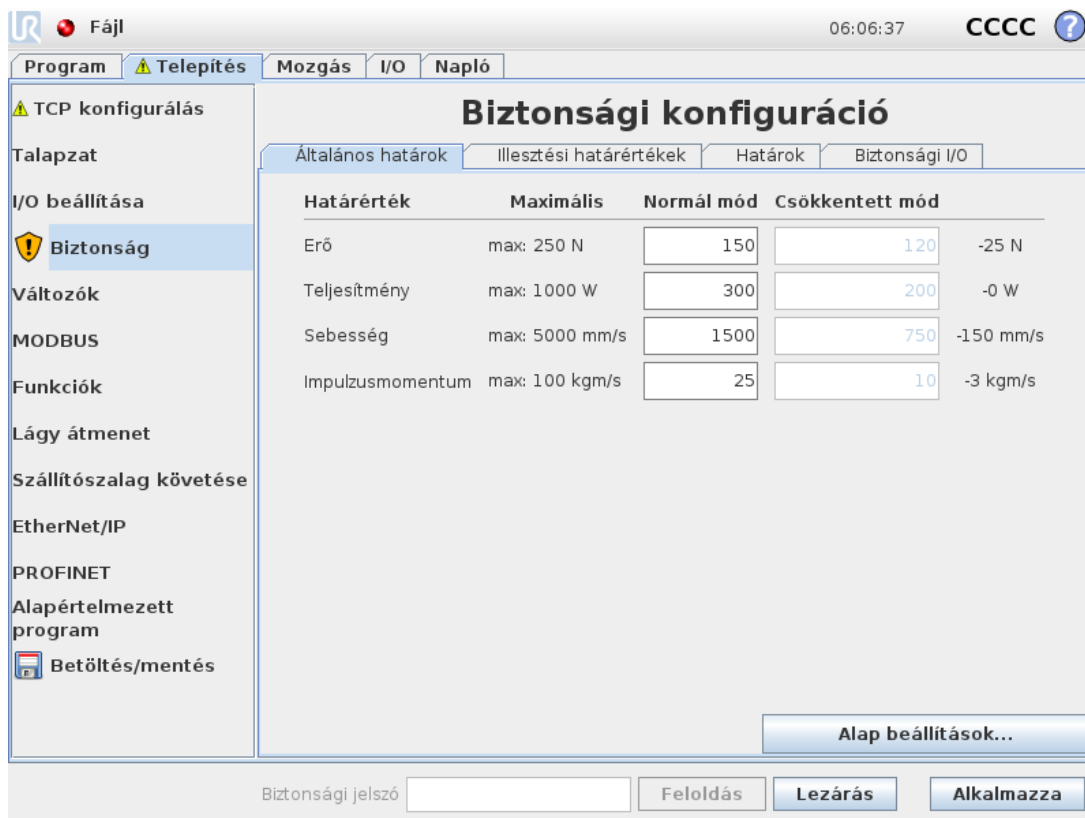
Az induló általános határértékeknek az alapértelmezett képernyőn látható alpanelén található egy csúszka az erő, teljesítmény, sebesség és impulzusnyomaték négy előre meghatározott értékkészletével mind *Normál*, mind *Csökkentett* módban.

A specifikus értékkészletek a GUI-n láthatók. Az előre meghatározott értékkészletek csak javaslatok, és nem helyettesítik a megfelelő kockázatértékelést.

Váltás haladó beállításokra

Ha az előre definiált határérték-készletek közül egyik *sem* kielégítő, akkor az *Advanced Settings...* gomb megnyomásával jeleníthető meg az általános korlátok speciális (haladó) képernyője.

Speciális beállítások



Határérték	Maximális	Normál mód	Csökkentett mód
Erő	max: 250 N	150	120
Teljesítmény	max: 1000 W	300	200
Sebesség	max: 5000 mm/s	1500	750
Impulzusmomentum	max: 100 kgm/s	25	10

Az itt: [1.20.10. Általános határok on the previous page](#) leírt mindegyik általános határérték a többitől függetlenül módosítható. Ezt úgy teheti meg, ha megérinti a megfelelő szövegmezőt és új értéket ad meg. Az egyes határértékek legmagasabb elfogadott értékét az *Maximum* oszlop sorolja fel. Az erő határértékét 100 N és 250 N között lehet beállítani, és a teljesítménykorlátot 80 W és 1000 W közötti értékre lehet beállítani.

Megjegyzés: *Csökkentett* módban a határértékek mezői le vannak tiltva, amikor sem biztonsági sík, sem konfigurálható bemenet nincs beállítva ennek indítására (további részleteket lásd itt: [1.20.13. Biztonsági I/O on page 114](#)). Ezenkívül a [1.20.12. Határok on page 107](#) és *Sebesség* és *Impulzusnyomaték* határértékek *Csökkentett* módban nem lehetnek magasabbak, mint ezek megfelelői *Normál* módban.

Mindegyik határérték tűrése és egysége a megfelelő sorok végén vannak felsorolva. Amikor program fut, a rendszer automatikusan beszabályozza a robotkar sebességét úgy, hogy az ne haladja meg egyik megadott értéket sem, mínusz a tűrést (lásd itt: [1.20.4. Tűrések on page 100](#)). Ne feledje, hogy a mínuszjel csak akkor jelenik meg az adott tűrésértékkel, ha jelzi, hogy a tűrést kivonták a ténylegesen megadott értékből. A biztonsági rendszer 0 leállítási kategóriát hajt végre, ha a robotkar meghaladná a határértéket (tűrés nélkül).



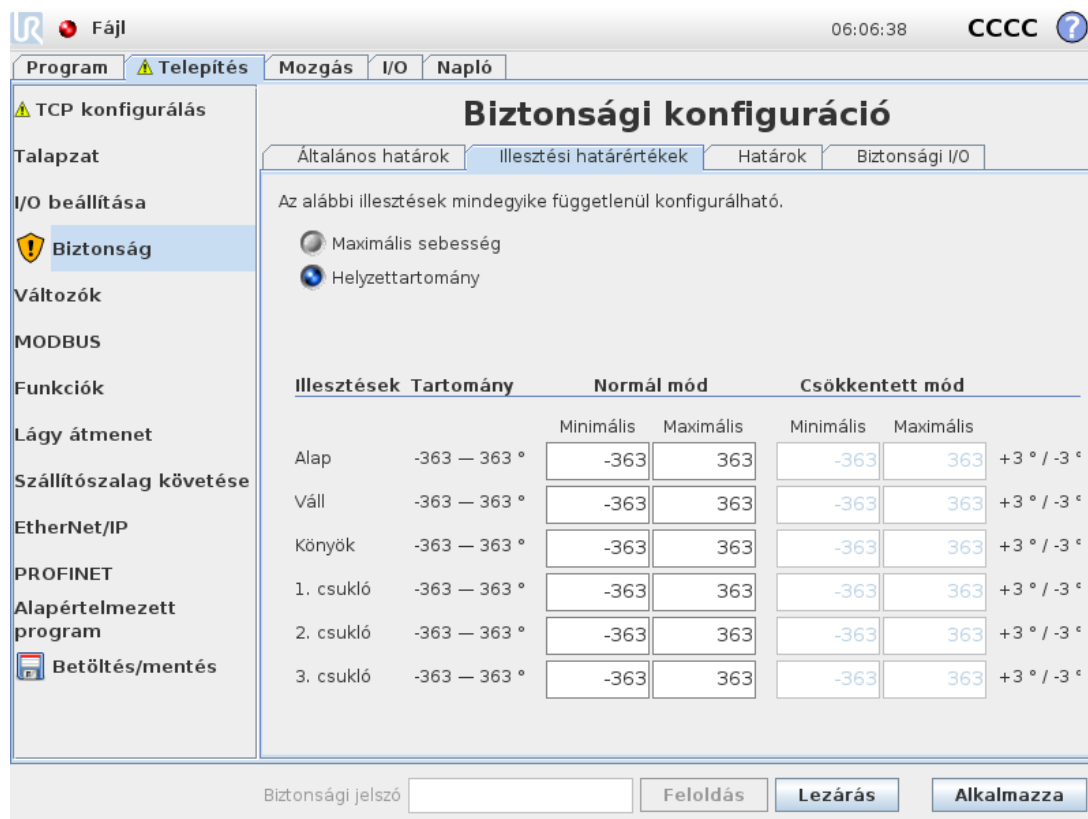
FIGYELMEZTETÉS

A sebesség-határérték csak a robot TCP-re vonatkozik, így a robotkar más részei mozoghatnak gyorsabban a meghatározott értéknél.

Váltás alap beállításokra

Basic Settings... megnyomására gomb visszakapcsol az általános általános határértékek képernyőjére, és az összes általános határérték visszaáll *alapértelmezett* előre beállított értékére. Ha ez bármilyen testre szabott érték elveszését okozná, egy előugró ablak jelenik meg a művelet megerősítésére.

1.20.11. Illesztési határértékek



Biztonsági konfiguráció

Az alábbi illesztések mindegyike függetlenül konfigurálható.

☐ Maximális sebesség
☒ Helyzettartomány

Illesztések	Tartomány	Normál mód		Csökkentett mód		
		Minimális	Maximális	Minimális	Maximális	
Alap	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Váll	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
Könyök	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
1. csukló	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
2. csukló	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °
3. csukló	-363 — 363 °	-363	363	-363	363	+3 ° / -3 °

Biztonsági jelszó:

A csukló határértékek korlátozzák az egyes csuklók mozgását a csuklótérben, azaz nem a derékszögű térre, hanem inkább a csuklók belső (forgási) helyzetére és forgási sebességére vonatkoznak. Az alpanel felső részében található kapcsoló-gombbal függetlenül beállíthatja a csuklók *Maximum Speed and Position Range* értékeit.

Amikor *szabadonfutó* módban van (lásd: [Szabad mozgás on page132](#)), és a csukló aktuális helyzete vagy sebessége megközelíti a határértéket, akkor a felhasználó visszataszító erőt érez, amely egyre inkább nő, ahogy a csukló közeledik a korláthoz. Az erő akkor ébred, amikor a csukló sebessége a sebességi határértéket mintegy 20 %/s értékre közelíti meg, vagy a csukló helyzete a határértéket kb. 8 ° fokra közelíti meg.

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

Maximális sebesség

Ez az opció határozza meg az adott illesztés maximális szögsebességét. Ezt úgy teheti meg, ha megérinti a megfelelő szövegmezőt és új értéket ad meg. A legmagasabb elfogadott érték a **Maximum** oszlopban van felsorolva. Egyik érték sem állítható be a tűrésérték alá.

Felhívjuk figyelmét, hogy *Csökkentett* módban a határértékek mezői le vannak tiltva, amikor sem biztonsági sík, sem konfigurálható bemenet nincs beállítva ennek indítására (további részleteket lásd itt: [1.20.13. Biztonsági I/O on page114](#)). Ezenkívül a és *csökkentett* mód határértékei nem haladhatják meg *Normál* módú megfelelőiket.

Mindegyik határérték tűrése és egysége a megfelelő sorok végén vannak felsorolva. Amikor program fut, a rendszer automatikusan beszabályozza a robotkar sebességét úgy, hogy az ne haladja meg egyik megadott értéket sem, mínusz a tűrést (lásd itt: [1.20.4. Tűrések on page100](#)). Ne feledje, hogy a mínuszjel csak akkor jelenik meg az adott tűrésértékkel, ha jelzi, hogy a tűrést kivonták a ténylegesen megadott értékből. Mindamellet ha néhány illesztés szögsebessége meghaladná a megadott értéket (tűrés nélkül), akkor a biztonsági rendszer 0 leállási kategóriát végez.

Helyzettartomány

Ez a képernyő határozza meg az adott illesztés helyzettartományát. Ez a megfelelő szövegmezőt megérintve és az alsó és felső illesztési helyzet határának új értéket megadva történik. A megadott intervallumnak a **Range** oszlopban felsorolt értékeken belülre kell esnie, és az alsó határ nem haladhatja meg a felső határt.

Megjegyzés: *Csökkentett* módban a határértékek mezői le vannak tiltva, amikor sem biztonsági sík, sem konfigurálható bemenet nincs beállítva ennek indítására (további részleteket lásd itt: [1.20.13. Biztonsági I/O on page114](#)). [1.20.12. Határok below](#) és

Mindegyik határérték tűrése és egysége a megfelelő sorok végén vannak felsorolva. Az első tűrésérték a minimális értékre, a második tűrésérték pedig a maximális értékre vonatkozik. A program végrehajtása megszakad, amikor egy illesztés helyzete meg készül haladni a megadott minimális érték plusz az első tűrés értéke és a megadott maximális értékből kivont második tűrés értéke között kapott tartományt, ha folytatja a jósolt pálya mentén történő mozgást. Ne feledje, hogy a mínuszjel csak akkor jelenik meg az adott tűrésértékkel, ha jelzi, hogy a tűrést kivonták a ténylegesen megadott értékből. Mindamellet ha az illesztés helyzete meghaladná a megadott tartományt, akkor a biztonsági rendszer 0 leállási kategóriát végez.

1.20.12. Határok

Ezen a fülön konfigurálhatja a határokat, melyek biztonsági síkokból és a roboteszköz tájolásának engedélyezett maximális eltéréséből állnak. Olyan síkokat is meg lehet határozni, melyek átmenetet indítanak *Csökkentett* módba.

A biztonsági síkokat robot engedélyezett munkahelyének korlátozására használatosak, rákényszerítve a robot TCP-jét, hogy a meghatározott síkok helyes oldalán maradjon és azokon ne menjen át. Legfeljebb nyolc biztonsági sík konfigurálható. Az eszköz tájolására gyakorolt kényszer használható annak biztosítására, hogy a roboteszköz tájolása ne térjen el jobban egy kívánt tájolás bizonyos meghatározott mennyiségétől.



FIGYELMEZTETÉS

Ha biztonsági síkokat határoz meg, azzal csak a TCP-t korlátozza, a robotkar teljes korlátozását nem éri el. Ez azt jelenti, hogy bár egy biztonsági síkot meghatároztunk, ez *nem* garantálja azt, hogy a robotkar más részei is betartják ezt a korlátozást.

Mindegyik határérték konfigurációja egy, a robot aktuális telepítőjében meghatározott tulajdonságra épül (lásd: [1.23.12. Telepítés → Funkciók on page151](#)).



MEGJEGYZÉS

Nagyon javasolt, hogy az összes kívánt határ konfigurációjához szükséges minden funkciót létrehozzon, és kijelöljön a megfelelő nevekhez, mielőtt a biztonsági konfigurációt szerkeszti. Ne feledje, hogy mivel a robotkar kikapcsol, amint a *Biztonság* fület feloldják, az `Tool` tulajdonság (amely a robot TCP aktuális helyzetét és tájolását tartalmazza), illetve a *szabadonfutó* (Freedrive) mód (lásd: [Szabad mozgás on page132](#)) nem lesz elérhető.

Szabadonfutó módban (lásd: [Szabad mozgás on page132](#)), amikor a robot TCP aktuális helyzete közel van a biztonsági síkhoz, vagy a robot-szerszám tájolásának eltérése a kívánt értéktől megközelíti a megadott maximális eltérést, a felhasználó olyan visszataszító erőt érzékel, amely egyre inkább nő, ahogy a TCP megközelíti a határértéket. Az erő akkor támad, amikor a TCP mintegy 5cm távolságra megközelíti a biztonsági síkot, vagy amikor a szerszám tájolásának eltérése mintegy 3 ° a megadott maximális eltéréstől.

Amikor egy síkot *Csökkentett mód kioldása* síkként határoznak meg, és a TCP túllépi ezt a határt, a biztonsági rendszer átvált *Csökkentett* módba, ami a *Csökkentett* mód biztonsági beállításait alkalmazza. Az indító síkok ugyanazon szabályokat követik, mint a szabályos biztonsági síkok, kivéve, hogy lehetővé teszik, hogy a robotkar áthaladjon rajtuk.

Konfigurálható határ kiválasztása

A fül bal oldalán található `Safety Boundaries` panel szolgál egy konfigurálható határoló kiválasztására.

Biztonsági sík beállításához kattintson a panelen felsorolt felső nyolc bevitel egyikére. Ha a kiválasztott biztonsági síkokat már konfigurálták, a sík ennek megfelelő háromdimenziós ábrázolása a `3D View` (see [3D-s képi megjelenítés on the facing page](#)) to the right of this panel. The safety plane can be set up in the `Safety Plane Properties` szakaszban (lásd [Biztonsági sík konfigurálása on the facing page](#)), a fül alsó részén látható kiemeléssel.

Kattintson a fül alján található `Tool Boundary` entry to configure the orientation boundary limit for the robot tool. The configuration of the limit can be specified in the `Tool Boundary Properties` szakaszra (lásd [Eszközhatár konfigurálása on page112](#)).

Kattintson a / gombra, hogy elindítsa a határ 3D-s vizualizációját. Ha egy határ aktív, a *biztonsági módot* (lásd [Biztonsági mód on page113](#)) a következő ikonok egyikével jelzi  .  /  /  / [Biztonsági mód on page110](#) és

3D-s képi megjelenítés

A 3D View displays the configured safety planes and the orientation boundary limit for the robot tool together with the current position of the robot arm. All configured boundary entries where the visibility toggle is selected (i.e. showing icon) in the Safety Boundaries szakaszt a kiválasztott aktuális határértékkel együtt jeleníti meg.

Az (aktív) 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 indítási síkok kéken és zölden jelennek meg. Egy apró nyíl szemlélteti a sík azon oldalát, amely *nem* vált ki átmenetetCsökkentett módba. Ha a panelen kiválasztanak egy biztonsági síkot a lap bal oldalán, akkor a megfelelő 3D-s ábrázolás kiemelésre kerül.

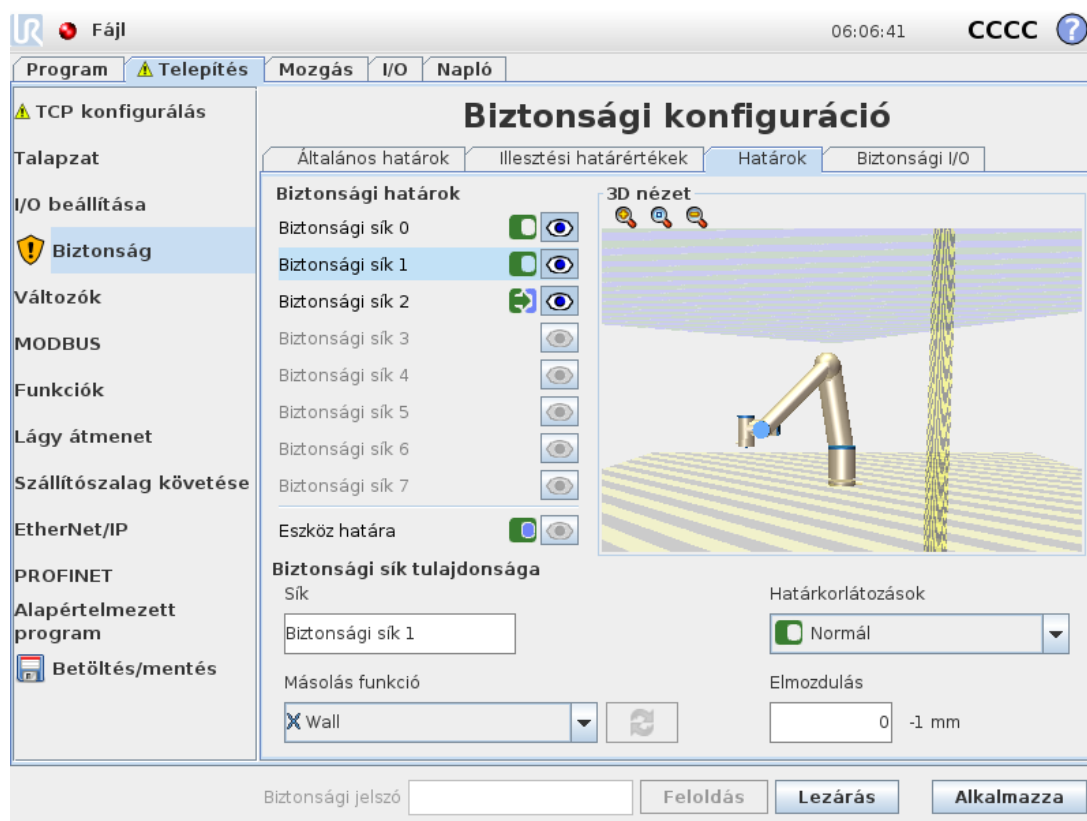
Az eszköz tájolás határértékeit egy térbeli kúp jeleníti meg egy vektorral, amely a roboteszköz aktuális tájolását jelzi. A kúp belseje jelzi az eszköz tájolásához engedélyezett területet (vektor).

Amikor egy síkot vagy az eszköz tájolási határát konfigurálják, de az nem aktív, akkor a képi ábrázolás szürke.

A nézet változtatásához tolja a nagyítóüveg ikont a nagyításhoz/kicsinyítéshez vagy húzza át az ujját.

Biztonsági sík konfigurálása

A fül bal felső részén található az Safety Plane Properties section at the bottom of the tab defines the configuration of the selected safety plane in the Safety Boundaries panel.



Név

A Name szövegmezőben a felhasználó nevet rendelhet hozzá a kiválasztott biztonsági síkhoz. Módosítsa a nevet a szövegmezőt megérintve és új nevet megadva.

Másolás funkció

A biztonsági sík helyzetét és normálvektorát a robot aktuális telepítéséből egy tulajdonság (lásd: [1.23.12. Telepítés → Funkciók on page151](#)) segítségével lehet meghatározni. Az *Safety Plane Properties* section to select a feature. Only the point and plane type features are available. Choosing the <Undefined> elem bal alsó részén található legördülő mező segítségével törölheti a sík konfigurációját.

A kiválasztott tulajdonság z tengelye a letiltott területre mutat, a sík normálvektora pedig az ellenkező irányba mutat, kivéve, amikor az *Base* tulajdonság van kiválasztva, amely esetben a sík normálvektora ugyanabba az irányba mutat. Ha a síkot *Csökkentett mód kioldása* síkként konfigurálták (lásd [Biztonsági mód below](#)), a sík normálisa jelzi a síknak azon oldalát, amely *nem* váltja ki az átmenetet csökkentett módba.

Meg kell jegyezni, hogy amikor egy tulajdonság kiválasztásával konfigurálják a biztonsági síkot, akkor a pozíció-adatokat csak *átmásolják* a biztonsági síkba; a sík *nem* kapcsolódik ahhoz a tulajdonsághoz. Ez azt jelenti, hogy ha egy olyan funkció helyzete vagy tájolása változik, amelyet egy biztonsági sík konfigurálásához használtak, akkor a biztonsági sík nem kerül automatikusan frissítésre. Ha a tulajdonság megváltozott, ezt egy  ikon is jelzi, ha a kiválasztott tulajdonságot már törölték a telepítőből.  gombra, a kiválasztó mellett, hogy frissítse a biztonsági síkot a tulajdonság aktuális helyzetével és tájolásával. Az  ikon a tulajdonság-választó felett helyezkedik el. Kattintson

Biztonsági mód

Az *Safety Plane Properties* panel jobb oldalán található legördülő menü szolgál a *biztonsági mód* kiválasztására a biztonsági síkhoz; itt az alábbi módok elérhetők:

Disabled		A biztonsági sík <i>soha nem aktív</i> .
	Normal	Ha a biztonsági rendszer <i>Normál</i> módban van, akkor a <i>Normal</i> mód síkja <i>aktív</i> és <i>szigorú határértékként</i> hat a robot TCP helyzetére.
	Reduced	Ha a biztonsági rendszer <i>Csökkentett</i> módban van, akkor a <i>Reduced</i> mód síkja <i>aktív</i> és <i>szigorú határértékként</i> hat a robot TCP helyzetére.
	Normal & Reduced	Ha a biztonsági rendszer akár <i>Normál</i> , akár <i>csökkentett</i> módban van, akkor a <i>Normal & Reduced</i> mód síkja <i>aktív</i> és <i>szigorú határértékként</i> hat a robot TCP helyzetére.
	Trigger Reduced mode	Ha a biztonsági rendszer akár <i>normál</i> , akár <i>csökkentett</i> módban van, akkor a <i>csökkentett mód kioldása</i> sík <i>aktív</i> és hatására a biztonsági rendszer átvált <i>csökkentett</i> módba, amíg a robot TCP helyzete túllép ezen.

A kiválasztott *biztonsági módot* egy ikon jelzi az *Safety Boundaries* panel. If the *safety mode* is set to *Disabled* megfelelő bejegyzésében, ikon nem jelenik meg.

Elmozdulás

Ha egy tulajdonságot kiválasztott a panel jobb alsó részén található *Safety Plane Properties* panel, the safety plane can be translated by tapping the *Displacement* szövegmező bal alsó részén lévő legördülő mezőbe, és értéket ír be. Pozitív értéket megadva a robot megengedett munkahelye nő, mivel a sík a normál síkkal ellentétes irányba mozdul, míg negatív értéket megadva az engedélyezett terület csökken, mivel a sík a normál sík irányába mozdul.

A határoló sík elmozdulásának tűrése és egysége a szövegmező jobb oldalán látható.

Szigorú határérték síkok hatása

A program végrehajtása megszakad, amikor a TCP pozíció közel áll hozzá, hogy túllépje az aktív szigorú biztonsági síkot mínusz a tűrés (lásd [1.20.4. Tűrések on page100](#)) értéke, amennyiben folytatja haladását a megjósolt pálya mentén. Ne feledje, hogy a mínuszjel csak akkor jelenik meg az adott tűrésértékkel, ha jelzi, hogy a tűrést kivonták a ténylegesen megadott értékből. A biztonsági rendszer 0 leállítási kategóriát hajt végre, ha a TCP helyzete meghaladná a meghatározott biztonsági határ síkot (tűrés nélkül).

Csökkentett mód kioldása síkok hatása

Amikor nincs védelmi leállítás hatályban, és a biztonsági rendszer nincs a speciális *Visszaállítás* módban (lásd: [1.20.6. Biztonsági módok on page101](#)), akkor vagy *Normál* vagy *Csökkentett* módban működik, és a robotkar mozgásait a vonatkozó határérték-készlet korlátozza.

Alapértelmezés szerint a biztonsági rendszer *Normál* módban van. Akkor megy át *csökkentett* módba, amikor az alábbi helyzetek egyike bekövetkezik:

1. A robot TCP valamelyik *csökkentett mód kioldása* síkon túlra került, azaz a síknak azon oldalára került, amely a síkot megjelenítő képen látható apró nyíl irányával *ellentétes*.
2. A *Reduced Mode* biztonsági bemeneti funkció konfigurált, a bemenő jelek szintje pedig alacsony (a részleteket lásd itt: [1.20.13. Biztonsági I/O on page114](#)).

Amikor a fentiek egyike sem áll fenn tovább, akkor a biztonsági rendszer visszatér *Normál* módba.

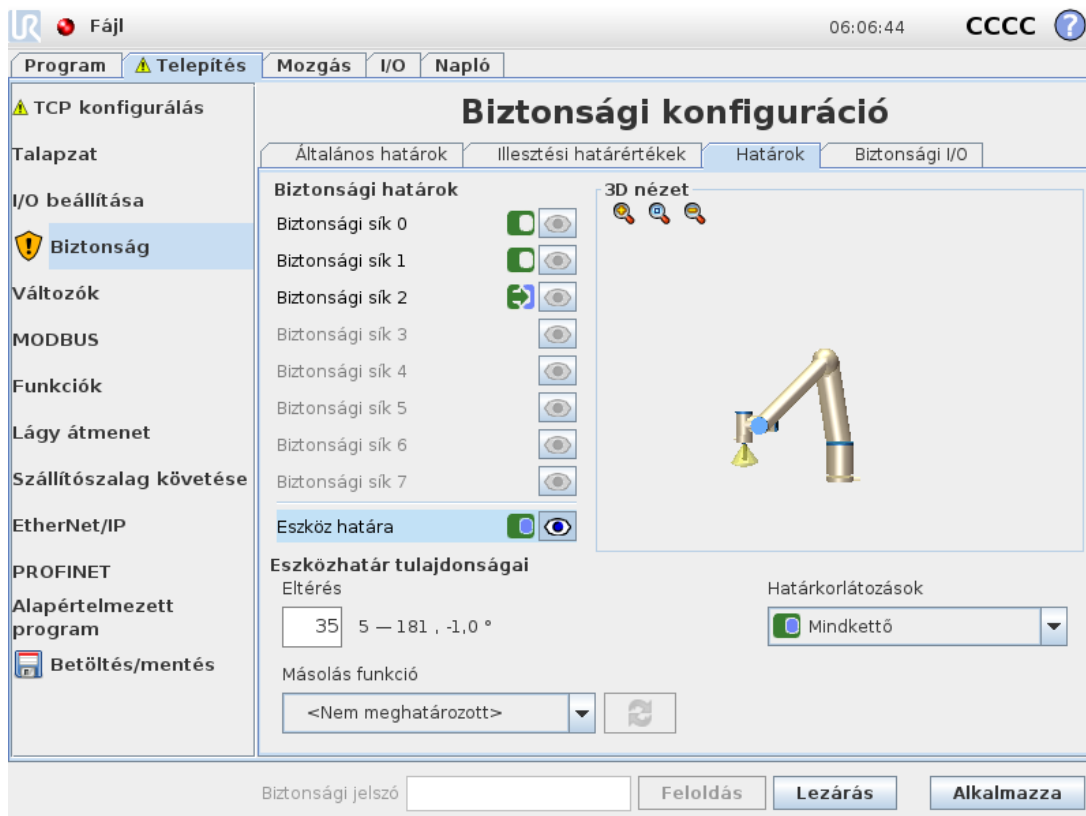
Amikor az átmenetet *Normál* módból *Csökkentett módba* egy *Csökkentett mód kioldása* síkon történt áthaladás okozza, a *Normál* mód határértékének *Csökkentett módú* határértékre állítása következik be. Amint a robot TCP legalább 20mm távolságra kerül a *Csökkentett mód kioldása* síktól (de még a *Normál* mód oldalán), akkor az egyes határértékre a *Normál* és *Csökkentett* módok közül a megengedőbb határértékeket alkalmazzák. Amint a robot TCP áthalad a *Csökkentett mód kioldása* síkon, a *Normál* mód beállított határérték-készlete már nem aktív, és a *csökkentett mód* határérték készlete jut érvényre.

Amikor az átmenetet *Csökkentett módból Normál módba* egy *Csökkentett mód kioldása* síkon történt áthaladás okozza, bekövetkezik az átmenet a *Csökkentett mód* határérték-készletéről a *Normál* mód határérték-készletére. Amint a robot TCP legalább 20mm távolságra kerül a *Csökkentett mód kioldása* síktól, akkor az egyes határértékre a *Normál* és *Csökkentett* módok

közül a megengedőbb határértékeket alkalmazzák. Amint a robot TCP legalább 20mm-re helyezkedik el a *Csökkentett mód kioldása* síktól (a *Normál* mód oldalán), a *Csökkentett* mód határérték-készlete tovább már nem aktív, és a *Normál* mód határérték-készlete jut érvényre.

Ha a jósolt pálya a robot TCP-t átviszi a *Csökkentett mód kioldása* síkon, a robotkar elkezd lassulni még mielőtt áthaladna a síkon, mintha a csukló vagy a szerszám sebessége vagy az impulzusnyomaték határértékét az új határérték-készlet szerint. Ne feledje, hogy mivel ezeknek a határértékeknek korlátozóbbnak kell lenniük a *Csökkentett* mód határérték-készletében, így az ilyen idő előtti lassulás csak akkor történhet meg, amikor az átmenet *Normál* módból *Csökkentett* módba történik.

Eszközhatár konfigurálása



A fül alján található *Tool Boundary Properties* panel határozza meg a robot-szerszám tájolásának határértékét, amely a kívánt szerszám tájolásából és az e tájolástól való eltérés maximálisan engedélyezett értékéből áll.

Eltérés

A *Deviation* szövegmező megmutatja a roboteszköz tájolásának maximálisan engedélyezett eltéréseinek értékét a kívánt tájoláshoz képest. Módosítsa ezt az értéket a szövegmezőt megérintve és új értéket megadva.

Az elfogadott érték tartománya a tűréssel együtt és az eltérés mértékegysége a szövegmező mellett kerül felsorolásra.

Másolás funkció

A robotszerszám kívánt tájolását egy tulajdonság (lásd [1.23.12. Telepítés → Funkciók on page151](#)) segítségével határozzák meg a robot aktuális telepítőjéből. A kiválasztott funkció z tengelye használatos a kívánt eszköz tájolási vektoraként ehhez a határértékhez.

Az `Tool Boundary Properties` panel to select a feature. Only the point and plane type features are available. Choosing the `<Undefined>` elem bal alsó részén található legördülő mező segítségével törölheti a sík konfigurációját.

Meg kell jegyezni, hogy amikor egy tulajdonság kiválasztásával konfigurálják a határértéket, akkor a tájolási információt csak *átmásolják* a határértékbe; a határérték *nem* kapcsolódik ahhoz a tulajdonsághoz. Ez azt jelenti, hogy ha egy olyan funkció helyzete és tájolása változik, amelyet a határérték konfigurálásához használtak, akkor a határérték nem kerül automatikusan frissítésre. Ha a tulajdonság megváltozott, ezt egy  ikon jelzi, ha a kiválasztott tulajdonságot már törölték a telepítőből is.  a gombra, a kiválasztó mellett, hogy frissítse a határértéket a tulajdonság aktuális tájolásával. Az  ikon a tulajdonság-választó felett helyezkedik el. Kattintson

Biztonsági mód

Az `Tool Boundary Properties` panel jobb oldalán található legördülő menü szolgál a *biztonsági mód* kiválasztására a szerszám-tájolás határához. Az elérhető opciók a következők:

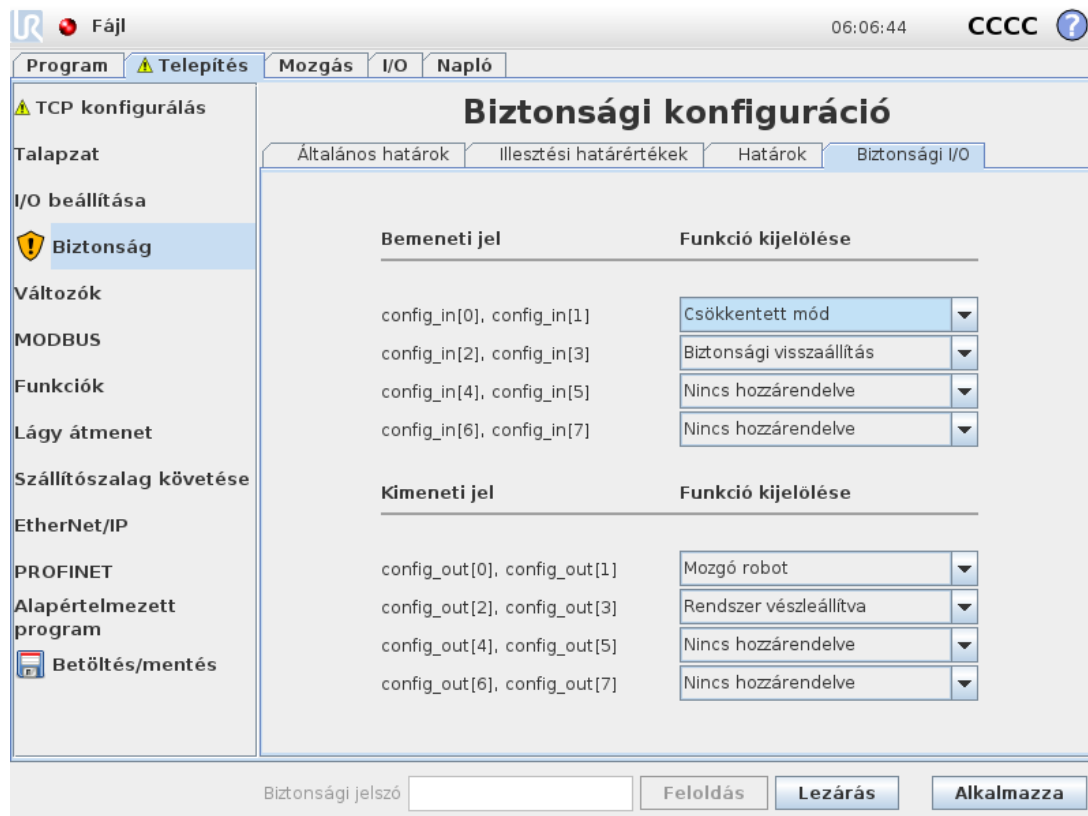
Disabled	Az eszközhatár értéke sosem aktív.
Normal	Amikor a biztonsági rendszer <i>Normál</i> módban van, a szerszám-határ értéke aktív.
Reduced	Amikor a biztonsági rendszer <i>Csökkentett</i> módban van, a szerszám-határ értéke aktív.
Normal & Reduced	Amikor a biztonsági rendszer akár <i>Normál</i> , akár <i>csökkentett</i> módban van, a szerszám-határ értéke aktív.

A kiválasztott *biztonsági módot* egy ikon jelzi az `Safety Boundaries` panel. If the *safety mode* is set to `Disabled` megfelelő bejegyzésében, ikon nem jelenik meg.

Effektus

A program végrehajtása megszakad, amikor az eszköz tájolásának eltérése közel áll hozzá, hogy túllépje a maximális eltérés mínusz tűrés (lásd [1.20.4. Tűrések on page100](#)) értékét, amennyiben folytatja haladását a megjósolt pálya mentén. Ne feledje, hogy a mínuszjel csak akkor jelenik meg az adott tűrésértékkel, ha jelzi, hogy a tűrést kivonták a ténylegesen megadott értékből. A biztonsági rendszer 0 leállítási kategóriát hajt végre, ha az eszköz tájolásának eltérése meghaladná a határértéket (tűrés nélkül).

1.20.13. Biztonsági I/O



Ez a képernyő meghatározza a *Biztonsági funkciók* konfigurálható bemenetekhez és kimenetekhez (I/O-k). Az I/O érintkezők a bemenetek és kimenetek között oszlanak meg, és úgy vannak párosítva, hogy mindegyik funkció három ¹ kategóriájút és PLd I/O-t adjon.

Minden *Biztonsági funkció* csak egy pár I/O-t vezérelhet. Ha megpróbálja kiválasztani ugyanazt a biztonsági funkciót másodszor, akkor a korábban meghatározott első pár I/O-tól elkerül. 5 *Biztonsági funkció* van a bemenő jelekhez, és 5 - a kimenő jelekhez.

Megjegyzés: Ha biztonsági funkciót alkalmaz érintkezők egy készletére, akkor ezzel felülír minden I/O műveletet, melyet az érintkezőkre megadott az I/O beállításokban (lásd: [1.23.8. Telepítés](#) → [I/O beállítás on page 143](#)).

Bemeneti jelek

A bemenő jelekre a következő *Biztonsági funkciók* választhatja ki: Rendszer vészleállító, Csökkentett mód, Biztonsági visszaállítás, Háromhelyzetű engedélyező eszköz and Működési mód.

Rendszer vészleállító

Ha konfigurálja, egy további Emergency Stop button besides the Vészleállító gomb elemet adhat hozzá a hordozható kezelőegységhez. Ehhez a funkcióhoz ISO 13850 szabványnak megfelelő eszköz használata szükséges.

Csökkentett mód

Az összes biztonsági határértéknek két módja van, amelyekben alkalmazhatók: *Normál* mód, amely meghatározza az alapértelmezett biztonsági konfigurációt, és *Csökkentett* mód (további részleteket itt talál: [1.20.6. Biztonsági módok on page101](#)). Amikor ezt a bemeneti biztonsági funkciót kiválasztják, alacsony jel kerül a bemenetekre, melynek hatására a biztonsági rendszer *csökkentett* módba kapcsol át. Ha szükséges, a robotkar ezután lelassul, hogy kielégítse a *Csökkentett* mód határérték-készletét. Ha a robotkar még mindig túllépné a *Csökkentett* mód bármelyik határértékét, akkor 0. kategóriájú leállítást végez. *Normál* módra a visszatérés ugyanígy történik. Ne feledje, hogy a biztonsági síkok szintén okozhatnak átmenetet *Csökkentett* módba (további részleteket lásd itt: [Biztonsági sík konfigurálása on page109](#)).

Biztonsági visszaállítás

Ha a biztonsági I/O érintkezőkbe bekötötték a(z) *Biztonsági leállító* elemet, akkor ezt a bemenetet használják annak biztosítására, hogy a biztonsági leállítási állapota addig tartson, amíg a visszaállítást nem aktiválják. A robotkar nem mozog *Biztonsági leállított* állapotban.



FIGYELMEZTETÉS

Alapértelmezésben a SIO és SI1 *Biztonsági visszaállítási* function is configured for input pins 0 and 1. Disabling it altogether implies that the robot arm ceases to be Safeguard Stopped as soon as the *Biztonsági leállító* input becomes high. In other words, without a *Biztonsági visszaállítási*, the *Biztonsági leállító* bemenetek (lásd: *Hardvertelepítési kézikönyv*) teljesen meghatározzák, hogy a biztonsági leállítási állapota aktív e vagy sem.

Háromhelyzetű engedélyező eszköz and Működési mód

Ezek lehetővé teszik egy 3-helyzetű engedélyező eszköz használatát további védő intézkedésként a robot beállítása és programozása közben. A *Háromhelyzetű engedélyező* eszköz bemenet konfigurálásával a robot vagy "futtatás", vagy pedig "programozás" módban van. A jobb, felső sarokban megjelenik egy ikon, amely az aktuális működési módot jeleníti meg:

- *Futtatás mód*: A robot csak előre meghatározott feladatokat képes végrehajtani. A *Mozgás* lap és a *Freedrive* mód nem elérhető.
- *Programozási mód*: A *futási módban* fennálló korlátozásokat megszünteti. Ha az *Háromhelyzetű engedélyező* eszköz bemenet alacsony, a robot biztonsági leállítási állapotban van, és a sebességcsúszka kezdeti értékre van állítva, amely normál üzemmódban 250 mm/s értéknek felel meg.

Csökkentett módban azonban az arányosítás ugyanolyan, mint *normál* módban, tehát a sebesség-csúszka nem mindig éri el a 250 mm/s értéket; ehelyett a *normál* üzemmód alacsonyabb százalékos értékére arányosítható.

A sebesség-csúszka fokozatosan állítható egyre nagyobb sebességre. A sebességcsúszka akkor áll vissza az alacsony értékre, amikor a(z) *Háromhelyzetű engedélyező* eszköz bemenet alacsonyról magasra vált.

A működési mód kiválasztása konfigurálásának kétféle módszere van:

1. Az üzemmód kiválasztásához külső üzemmód-választó eszközzel válassza az *Működési mód* input. The option to configure it will appear in the drop-down menus once the *Háromhelyzetű engedélyező eszköz* input is configured. The robot will be in *Running mode* when the *Működési módbemenet* alacsony értékét és *programozási módot*, amikor magas.
2. A működési mód PolyScope-ról történő kiválasztásához csak a(z) *Háromhelyzetű engedélyező eszköz* bemenetet kell konfigurálni és alkalmazni a *Biztonsági konfigurációra*. Ebben az esetben az alapértelmezett mód *Futtatás*. Ahhoz, hogy *Programozó* módra váltson, válassza a "Robot programozása" gombot az *Üdvözlő* képernyőn. *Futtatás* módba úgy térhet vissza, hogy egyszerűen kilép a "Robot programozása" képernyőről.



MEGJEGYZÉS

- A biztonsági I/O konfigurációt jóváhagyása és az *Háromhelyzetű engedélyező eszköz* engedélyezés megerősítését követően automatikusan megjelenik az üdvözlő képernyő. Az üdvözlő képernyő is automatikusan megjelenik, amikor az üzemmód *Programozásról Futtatásra* vált.
- A fizikai módkiválasztónak, ha használják, teljesen meg kell felelnie az ISO 10218-1: 5.7.1. cikkének a kiválasztásra vonatkozóan.
- A 3 helyzetű kapcsolónak, a viselkedésének, a teljesítményjellemzőinek és a működésének mindenben meg kell felelnie az ISO 10218-1: 5.8.3. cikkének az eszköz engedélyezésére vonatkozóan.

Kimeneti jelek

A kimenő jelekre a következő *Biztonsági funkciók* alkalmazhatók. Az összes jel visszatér alacsonyra, amikor a magas jel által indított állapot befejeződik:

System Emergency Stop

Alacsony jel csak akkor keletkezik, amikor a biztonsági rendszer egy *Emergency Stopped* state by the Robot vészleállító input or Vészleállító gomb. To avoid deadlocks, if the *Emergency Stopped* állapotba vált az *Emergency Stopped* state by the Robot vészleállító input or Vészleállító gomb. To avoid deadlocks, if the *Emergency Stopped* bemenő jelre, alacsony jel nem keletkezik.



MEGJEGYZÉS

A külső gépek, amelyek megkapják a `Emergency Stop` state from the robot through `System Emergency Stop` output must be complying with ISO 13850. This is particularly necessary in setups where the Robot vészleállító input is connected to an external Emergency Stop device. In such cases, the `System Emergency Stop` kimenő jelet, magas logikai állapotba kerülnek a külső vészleállító készülék elengedésekor. Ez azt jelenti, hogy a vészleállítás állapota a külső gépnél visszaáll a robot kezelőjének kézi beavatkozása nélkül. Tehát a biztonsági szabványoknak való megfeleléshez a külső gépnek manuális műveletre van szükséges, hogy visszaálljon.

Robot Moving

Alacsony jel adott, amikor a robotkar mobil állapotban van. Amikor a robotkar rögzített helyzetbe van, magas jel adott.

Robot Not Stopping

A jel magas, amikor a robotot leállítják vagy a leállítás folyamatában, amely vészleállítás vagy biztonsági leállítás miatt történik. Egyébkén a jel logikusan alacsony.

Reduced Mode

Alacsony jelet küld, amikor a robotkar *Csökkentett* módba kerül, vagy ha a biztonsági bemenetet `Reduced Mode` bemenő jellel konfigurálják, és a jel aktuálisan alacsony. Egyébkén a jel magas.

Not Reduced Mode

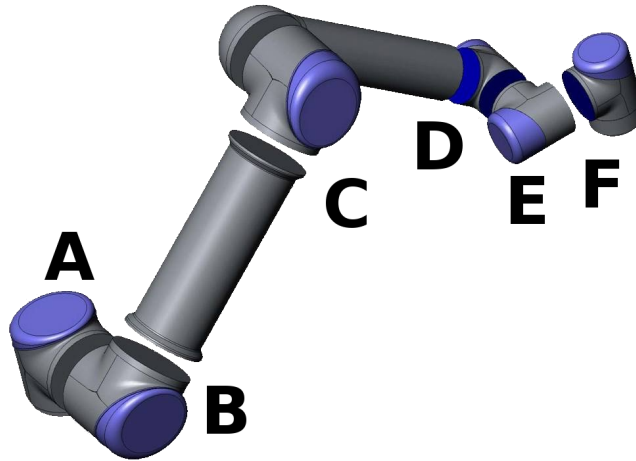
Ez a fent meghatározott `Reduced Mode` fordítottja.

1. Az ISO 13849-1 szabvány szerint; további részleteket lásd a Szószedetben.[↩](#)



1.21. Programozás elkezdése

1.21.1. Előszó



13.1: A robot illesztései A: Alap, B: Váll, C: Könyök és D, E, F: Csukló 1, 2, 3

A Universal robotkar csövekből és illesztésekből áll. A szokásos nevükkel jelölt csuklók az [13.1](#) ábrán láthatók. Az **Alap** ott van, ahova a robotot felszerelték, és a másik végén (**Csukló 3**) rögzítik a robot szerszámát. Az egyes illesztések mozgását koordinálva a robotkar az eszközt körben szabadon mozgathatja a közvetlenül az alap feletti és alatti terület kivételével.

A PolyScope egy grafikus felhasználói felület (GUI), amely lehetővé teszi a robotkar és a vezérlődoboz kezelését, robot-programok végrehajtását és egyszerűsíti új programok létrehozását.

Az alábbi pont az első lépéseket mutatja be a robottal. Ezután a képernyőket és a PolyScope működését részletesebben elmagyarázzák.



FIGYELMEZTETÉS

1. Az Hardvertelepítési kézikönyv fontos biztonsági információt tartalmaz, amelyet az UR robotok integrátora köteles megismerni és megérteni a robot első bekapcsolását megelőzően.
2. Az integrátor feladata a kockázatértékelésben meghatározott biztonsági konfigurációs paraméterek beállítása a robotkar első bekapcsolását megelőzően, lásd [1.20. Biztonsági konfiguráció on page97](#) fejezet.

1.21.2. Első lépések

A PolyScope használata előtt a robotkart és a vezérlődobozt telepíteni kell, és a vezérlődobozt be kell kapcsolni.

A robotkar és a vezérlődoboz telepítése

A robotkar és a vezérlődoboz telepítéséhez az alábbiakat tegye:

1. Csomagolja ki a robotkart és a vezérlődobozt.
2. Szerelje a robotot olyan felületre, amely elég erős, hogy elbírja legalább 10-szeresét az alapcsatlakozó teljes nyomatékának, illetve legalább 5-szörösét a robotkar teljes súlyának. A felületnek vibrációtól mentesnek kell lennie.
3. Tegye a vezérlődobozt annak lábához.
4. Dugja be a robot kábelét a robotba és a vezérlődobozba.
5. Dugja be a vezérlődoboz hálózati dugalját.



FIGYELMEZTETÉS

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

Részletes telepítési utasításokat talál itt: Hardvertelepítési kézikönyv. Ne feledje, hogy kockázatértékelés szükséges a robotkar bármilyen munkavégzésre történő használata előtt.

A vezérlődoboz be-/kikapcsolása

A vezérlődobozt a főkapcsoló megnyomásával lehet bekapcsolni, amely az érintőképernyős panel előlső oldalán található. Ezt a panelt általában *hordozható kezelőegységnek* nevezik. Amikor a vezérlődobozt bekapcsolja, az érintőképernyőn megjelenik a háttér operációs rendszer szövege. Körülbelül egy perc után néhány gomb megjelenik a képernyőn és egy felugró ablak irányítja a felhasználót a nyitóképernyőhöz (lásd [1.21.6. Inicializációs képernyő on page124](#)).

A vezérlődoboz leállításához nyomja meg a képernyőn a zöld gombot, vagy használja a **Shut Down** button on the welcome screen (see [1.21.5. Üdvözlő képernyő on page123](#)).



FIGYELMEZTETÉS

Ha úgy kapcsolja ki a robotot, hogy a hálózati kábelt kihúzza a konnektorból, ezzel tönkretelheti a robot fájlrendszerét, ami a robot hibás működését okozhatja.

A robotkar be-/kikapcsolása

A robotkar akkor kapcsolható be, ha a vezérlődoboz be van kapcsolva, és ha nincs aktiválva a vészleállító gomb. A robotkar bekapcsolása az inicializáló képernyőn történik (lásd [1.21.6. Inicializációs képernyő on page124](#) a(z) **ON** button on that screen, and then pressing **Start** megérintésével. Amikor a robot elindul, hangot ad, és egy kicsit megmozdul, miközben kiengedi a fékeket.

A robothoz áramellátását úgy kapcsolhatja ki, hogy az inicializációs képernyőn megérinti az **OFF** gombot. A robotkar automatikusan is kikapcsol, amikor a vezérlődobozt leállítja.

1.21.3. Az első program

A programok parancsok listái, melyek elmondják a robotnak, mit tegyenek. A PolyScope segítségével minimális programozási tapasztalattal rendelkezők is programozhatják a robotot. A legtöbb feladathoz a programozás teljesen elvégezhető az érintőpárnával, anélkül, hogy rejtélyes parancsokat kellene begépelni.

Az eszközmozgás egy robotprogram rész, amely tanítja a Robotkart arra, hogyan mozogjon. A PolyScope alkalmazásban a szerszám-mozgatásokat **útpontok** sorozatával lehet beállítani. A Robotkar az egy útból kombinált útpontokat követi. Egy útpont beállítható a Move (Mozgás) lap segítségével, a robot manuális mozgatásával egy adott helyzetbe, vagy kiszámítható a szoftverrel. A Mozgás (Move) fület (lásd [1.23. Robotvezérlés on page 131](#)) használja a robotkar kívánt helyzetbe állítására, vagy a robotkart kézzel helyére húzva a Szabadonfutó (Freedrive) gomb lenyomva tartása közben taníthatja meg egy pozícióra. A Szabadonfutó (Freedrive) gomb az mögött található.

Az útpontokon való átmozgatás mellett a program I/O jeleket küldhet más gépeknek bizonyos pontoknál a robot útvonalán, és olyan parancsokat hajthat végre mint **if... then** és **loop** (hurok) változók és I/O jelek alapján.

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

1. Érintse meg az `Program Robot` button and select `Empty Program` gombot.
2. Érintse meg a `Next` button (bottom right) so that the `<empty>` sort kiválasztáshoz a képernyő bal oldalán található fa-struktúrában.
3. Lépjen a `Structure`fülre.
4. Érintse meg az `Move` gombot.
5. Lépjen a `Command`fülre.
6. Nyomja meg az `Next` button, to go to the `Waypoint` beállításokat.
7. Nyomja meg az `Set this waypoint`gombot a "?" ábra mellett.
8. Az `Move` screen, move the robot by pressing the various blue arrows, or move the robot by holding the `Freedrive`gombon, amely a hordozható kezelőegység hátoldalán található, miközben meghúzza a robotkart.
9. Nyomja meg ezt: `OK`.
10. Nyomja meg ezt: `Add waypoint before`.
11. Nyomja meg az `Set this waypoint`gombot a "?" ábra mellett.
12. Az gombon, miközben meghúzza a robotkart.
13. Nyomja meg ezt: `OK`.
14. A programja készen van. A robot a két pont között mozog majd, amikor lenyomja a "Play" (lejátszás) szimbólumot. Álljon távolabb, tartsa a vészleállító gombon a kezét, és nyomja

meg a "Play" (lejátszás) gombot.

15. Gratulálunk! Létrehozta az első robot programját, amely a robotot két megadott útpont között mozgatja.



FIGYELMEZTETÉS

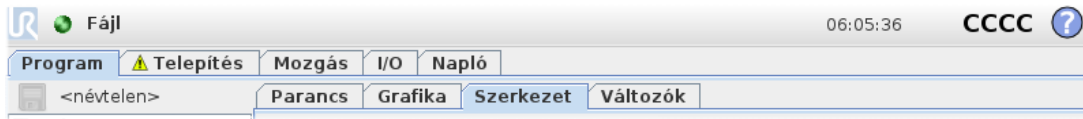
1. Ne vezesse a robotot magába vagy valami máshoz, mivel megsérülhet a robot.
2. Tartsa a fejét és testét a robot mozgási területén (munkaterületén) kívül. Ne tegye olyan helyre az ujjait, ahol becsípődhet.
3. Ez csak egy gyors indítási útmutató, hogy megmutassuk, milyen könnyű használni a UR robotot. Sértetlen környezetet és nagyon óvatos használót feltételez. Ne növelje a sebességet vagy gyorsulást az alapértelmezett értékek fölé. Mindig végezzen kockázatértékelést a robot működésbe helyezése előtt.

1.21.4. PolyScope programozási felület

A PolyScope a vezérlődobozhoz csatlakoztatott érzékeny érintőképernyőn fut.



A fenti képen az Üdvözlő képernyő látható. A képernyő kékes területei azok a gombok, melyek a képernyőt ujjal vagy egy toll hátuljával megnyomva megnyomhatók. A PolyScope képernyők felépítése hierarchikus. Programozási környezetben a képernyőket *fülekbe* rendezték a képernyőkön az elérhetőség megkönnyítése céljából.



Ebben a példában a **Program**fület kell kiválasztani a legfelső szinten, és alatt a **Structure** tab is selected. The **Program** fül az aktuálisan betöltött programmal kapcsolatos információt tartalmaz. Ha a **Mozgatás** fület választja ki, a megjelenítő a **Mozgatás** képernyőre vált, ahonnan a robotkar mozgatható. Hasonlóképpen, az **I/O** fül kiválasztásával az elektromos I/O aktuális állapota megfigyelhető és módosítható.

Lehetséges egeret és billentyűzetet csatlakoztatni a vezérlődobozhoz vagy a tanító függelékhez, az azonban nem szükséges. Majdnem minden szövegmezőn engedélyezett az érintés, azaz megérintve azokat elindul egy képernyőn látható számbillentyűzet vagy billentyűzet.

A PolyScope különféle képernyőit a következő pontokban írják le.

1.21.5. Üdvözlő képernyő

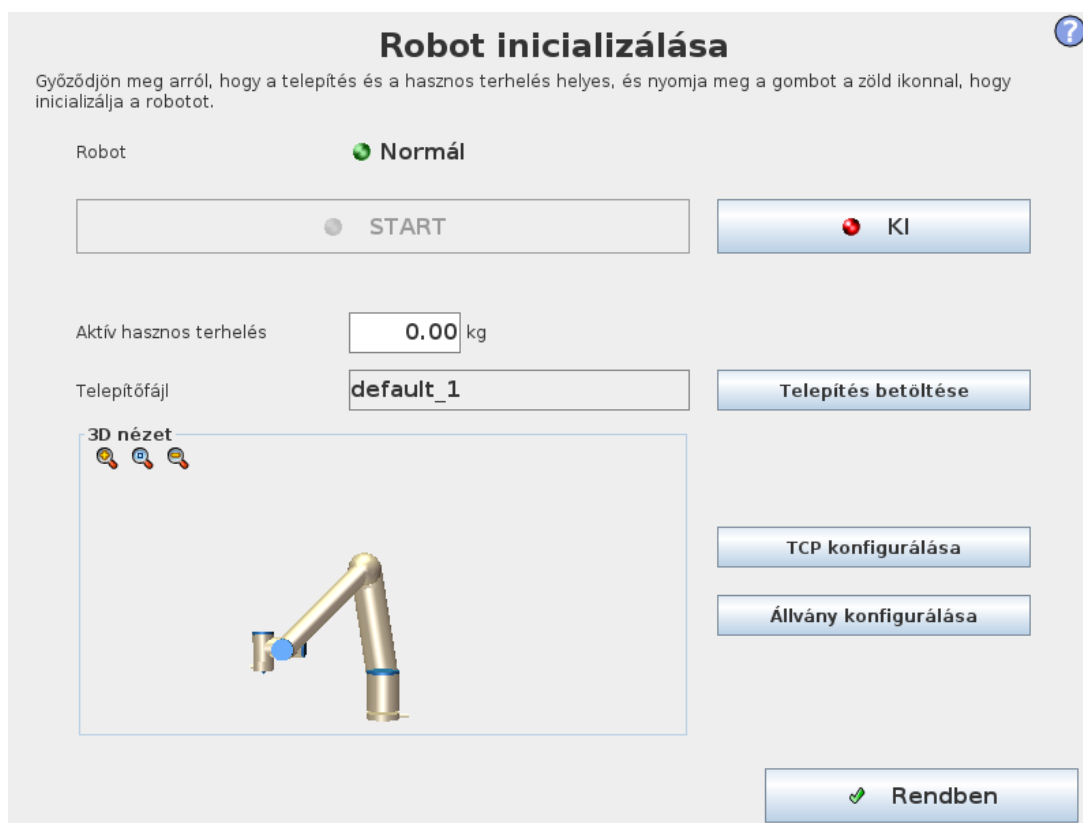


A vezérlő számítógép bootolása után az Üdvözlő képernyő látható. A képernyő az alábbi lehetőségeket nyújtja:

- **Program futtatása:** Válasszon ki és futtasson egy meglévő programot. Ez a robotkar és a vezérlődoboz működtetésének legegyszerűbb módja.
- **Robot programozása:** Program módosítása, vagy új program létrehozása.
- **Robot beállítása:** Nyelv váltása, jelszavak beállítása, szoftver frissítése stb.

- **Robot leállítása:**Áramtalanítja a robotkart és kikapcsolja a vezérlődobozt.
- **Névjegy:**Részletes adatokat szolgáltat, beleértve a következőket: szoftver verziók, gazdagépnév, IP-cím, sorozatszám és jogi információ.

1.21.6. Inicializációs képernyő



Ezen a képernyőn a robotkar inicializálását vezérli.

Robotkar állapotjelzője

Az állapotjelző LED jelzi a robotkar üzemállapotát:

- Ha a LED erős piros színű, akkor a robotkar jelenleg leállt állapotban van, melynek számos oka lehet.
- Ha a LED erős sárga színű, akkor a robotkar be van kapcsolva, de nem áll készen a normál működésre.
- Végül, ha a LED zöld színű, akkor a robotkar be van kapcsolva, és készen áll a normál működésre.

A LED mellett megjelenő szöveg továbbá meghatározza a robotkar aktuális állapotát.

Aktív hasznos teher és telepítés

Amikor a robotkar be van kapcsolva, a vezérlő által használt hasznos teher tömege a kicsi fehér szövegmezőben látható, amikor a robotkar működik. Ez az érték a szövegmezőt megérintve és új értéket megadva módosítható.

Megjegyzés: ezen érték megadásával nem módosul a hasznos teher a robot telepítő fájljában (lásd [1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció on page 138](#)), csak a hasznos tehernek a vezérlő által használt tömegét állítja be.

Hasonlóan a jelenleg betöltött telepítő fájl neve a szürke szövegmezőben látható. Más telepítő fájl is betölthető, ha megérinti a szövegmezőt vagy a mellette található **Load** (Betöltés) gombot használja. Más módon a betöltött telepítő fájl személyre szabható a 3D-s nézet melletti gombokkal a képernyő alsó részében.

A robotkar elindítása előtt nagyon fontos, hogy megerősítse, hogy mind a két aktív hasznos teher, mind az aktív telepítés megfelel a robotkar aktuális, tényleges helyzetének.

A robotkar inicializálása



FIGYELMEZTETÉS

Mindig erősítse meg, hogy a tényleges hasznos teher és telepítés helyes, mielőtt elindítja a Robotkart. Ha ezek a beállítások rosszak, a robotkar és a vezérlődoboz nem fog megfelelően működni, és veszélyes lehet az emberekre vagy a körülötte lévő berendezésekre.



VIGYÁZAT

Nagyon óvatosan kell eljárni, ha a robotkar akadályhoz vagy asztalhoz ér, mivel ha bevezeti a robotkart az akadályba, azzal károsodhat az illesztés váltója.

A rajta található nagy gomb a zöld ikonnak a robotkar tényleges inicializálásának elvégzésére szolgál. A rajta található szöveg és az elvégzett művelet a robotkar aktuális állapotától függően változik.

- A vezérlő PC bootolása után a gombot egyszer meg kell érinteni, amint bekapcsolódik a robotkar. A robotkar ezután vált **Bekapcsolás** (Power on) állapota majd ezután **Üresjárat** (Idle) állapotba. Ne feledje, hogy amikor vészleállítás lép életbe, a robotkar nem kapcsolható be, így a gomb letiltásra kerül.
- Amikor a robotkar **Üresjárat** állapotban van, ismét meg kell érinteni a gombot a robotkar indításához. Ennél a pontnál a szenzoradatokat ellenőrzik a Robotkar konfigurált szereléséhez képest. Ha a rendszer eltérést talál (30 tűréshatárral), a gombot letiltja, és egy hibaüzenet jelenít meg alatta.

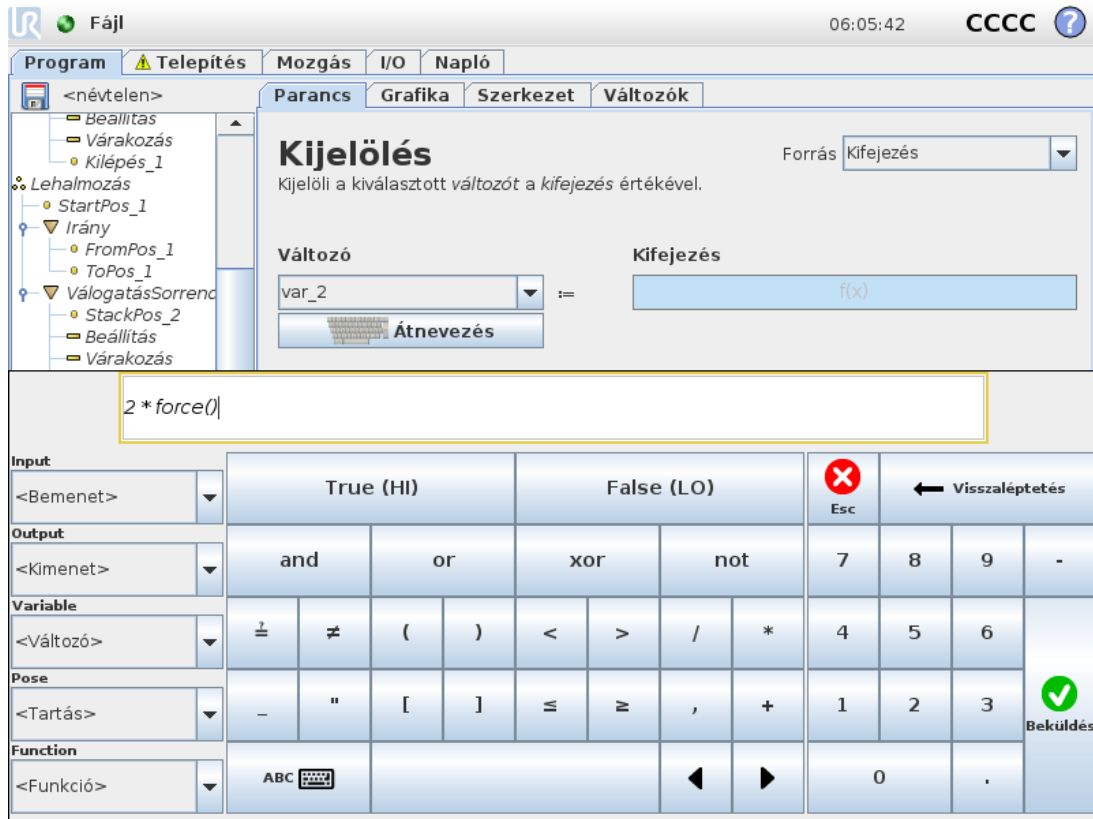
Ha a szerelési ellenőrzés sikeres, akkor megérintve a gombot, kioldja az összes illesztési féket, és a robotkar készen áll a normál működésre. Ne feledje, hogy a robot hangot ad, és egy kicsit megmozdul, miközben kiengedi a fékeket.

- Ha a robotkar megsérti valamelyik biztonsági határértéket indítása után, akkor egy speciális **Helyreállítás** módban működik. Ebben a módban a gombot megérintve helyreállító mód képernyőre kapcsol, ahol a robotkar visszamozdítható a biztonsági határértékeken belül.
- Ha hiba történik, a vezérlő a gombbal újra tudja indítani.
- Ha a vezérlő jelenleg nem fut, akkor a gombot megérintve elindul.

Végül a rajta található kisebb gomb a piros ikonnal a robotkar kikapcsolására szolgál.

1.22. Képernyőn megjelenő szerkesztők

1.22.1. Képernyőn megjelenő kifejezésszerkesztők



Bár maga a kifejezés szöveggént szerkeszthető, a kifejezés-szerkesztő számos gombot és funkciót ajánl olyan speciális kifejezés-jelek beszúrásához, mint $*$ a szorzáshoz, és a $\leq$ (kisebb mint vagy egyenlő). A képernyő bal tetején a billentyűzet szimbólum átkapcsol a kifejezés szöveges szerkesztésére. Minden meghatározott változó megtalálható itt: Variable selector, while the names of the input and output ports can be found in the Input and Output selectors. Some special functions are found in Function.

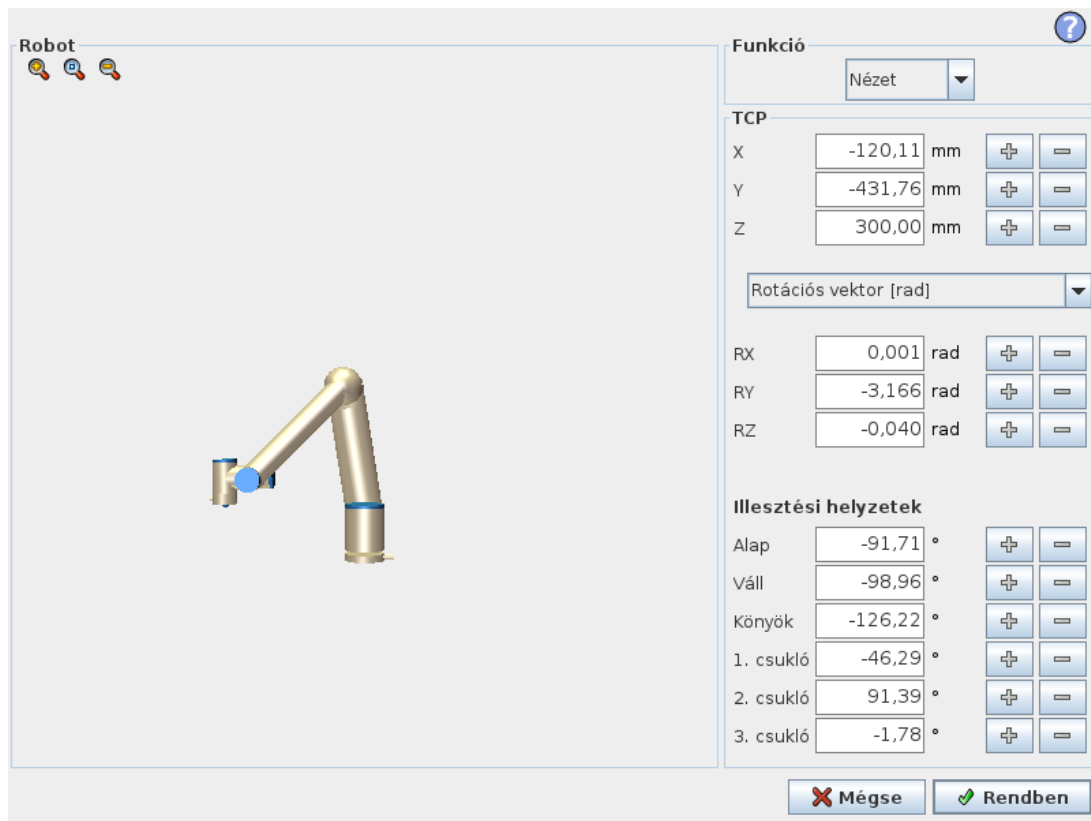
A kifejezést nyelvtani hibákra ellenőrzi a rendszer; amikor az Ok button is pressed. The Cancel gomb elhagyja a képernyőt, elvet minden módosítást.

Egy kifejezés így nézhet ki:

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

1.22.2. Tartásszerkesztő képernyője

Ezen a képernyőn meghatározhatja a cél illesztési helyzeteket vagy a cél tartást (helyzet és tájolás) a roboteszköz esetében. Ez a képernyő offline, és nem vezérli közvetlenül a robotkart.



Robot

A robotkar aktuális helyzete és a meghatározott cél helyzet 3D-s grafikonon látható. A robotkar 3D ábrája a robotkar aktuális helyzetét mutatja, és a robotkar "árnyéka" pedig a robotkar olyan cél-helyzetét mutatja, amelybe az a képernyő jobb oldalán megadott értékek vezérlése alatt jut. A nézet változtatásához tolja a nagyítósíkat a nagyításhoz/kicsinyítéshez vagy húzza át az ujját.

Ha a robot TCP megadott célpontja közel került egy biztonsági vagy indító síkhoz, vagy ha a robot-szerszám tájolása közel van a szerszám tájolásának határértékéhez (lásd [1.20.12. Határok on page 107](#)), akkor megjelenik a közelítőleges szegély-határ 3D ábrája.

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 jelennek meg és egy kis nyíl mutat a sík azon oldalára, ahol a *Normál* mód határértékei (lásd: [1.20.6. Biztonsági módok on page 101](#)) 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

A képernyő jobb felső sarkában megtalálható a funkció kiválasztó. A funkció kiválasztó meghatározza, melyik funkció kontrollálja a robotkart viszonyítva

Alább megjelenik a funkció kiválasztó, a jelenleg aktív Eszközközpont (TCP) neve. Több nevesített TCP konfigurálásával kapcsolatos további információt talál itt: [1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció on page138](#). A szövegdobozok megmutatják a TCP teljes koordinációs értékeit a kiválasztott funkcióhoz képest. X , Y and Z control the position of the tool, while R_X , R_Y and R_Z vezérli a szerszám tájolását.

Használja a fenti legördülő menüt az R_X , R_Y and R_Z dobozok felett a tájolás ábrázolásának kiválasztásához. Az elérhető típusok:

- **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.
- **Forgatás vektor [°]** A tájolást *forgatás vektorként adjuk meg*, ahol a vektor hossza a forgatandó szög fokokban megadott értéke.
- **RPY [rad]** *Gördülés, billenés és elfordulás (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 [°]** *Gördülés, billenés és elfordulás (RPY)* szöge, fokokban kifejezve.

Az értékek a koordinátákra kattintva szerkeszthetők. Közvetlenül a négyzet mellett jobbra található + or – gombokra koppintva hozzáadhat az aktuális értékhez vagy avról kivonhat. Egy gombot lenyomva tartva közvetlenül növeli/csökkenti az értéket. Minél tovább tartja lenyomva a gombot annál nagyobb lesz a növekedés/csökkenés.

Illesztési helyzetek

Lehetővé teszi egyedi illesztési helyzetek közvetlen meghatározását. Minden csukló-helyzethez tartozhat egy érték a -360° értéktől $+360^\circ$ értékig terjedő tartományban, amelyet *csukló határértékeknek* nevezünk. Az értékek az illesztési helyzetre kattintva szerkeszthetők. Közvetlenül a négyzet mellett jobbra található + or – gombokra koppintva hozzáadhat az aktuális értékhez vagy avról kivonhat. Egy gombot lenyomva tartva közvetlenül növeli/csökkenti az értéket. Minél tovább tartja lenyomva a gombot annál nagyobb lesz a növekedés/csökkenés.

OK gomb

Ha ezt a képernyőt az **Move** tab (see [1.23. Robotvezérlés on page131](#)), clicking the **OK** button will return to the **Move** főlről aktiválták, akkor a robotkar a megadott célpontra mozog. Ha az utolsónak meghatározott érték szerszám-koordináta volt, a robotkar a célhelyzet felé *MoveL* mozgás-típussal halad; ha az utolsóként meghatározott érték csuklőhelyzet volt, a robotkar a célhelyzet felé *MoveJ* halad. A különböző mozgástípusok ismertetését a [Mozgási típusok on page172](#) szakaszban találja.

Mégse gomb

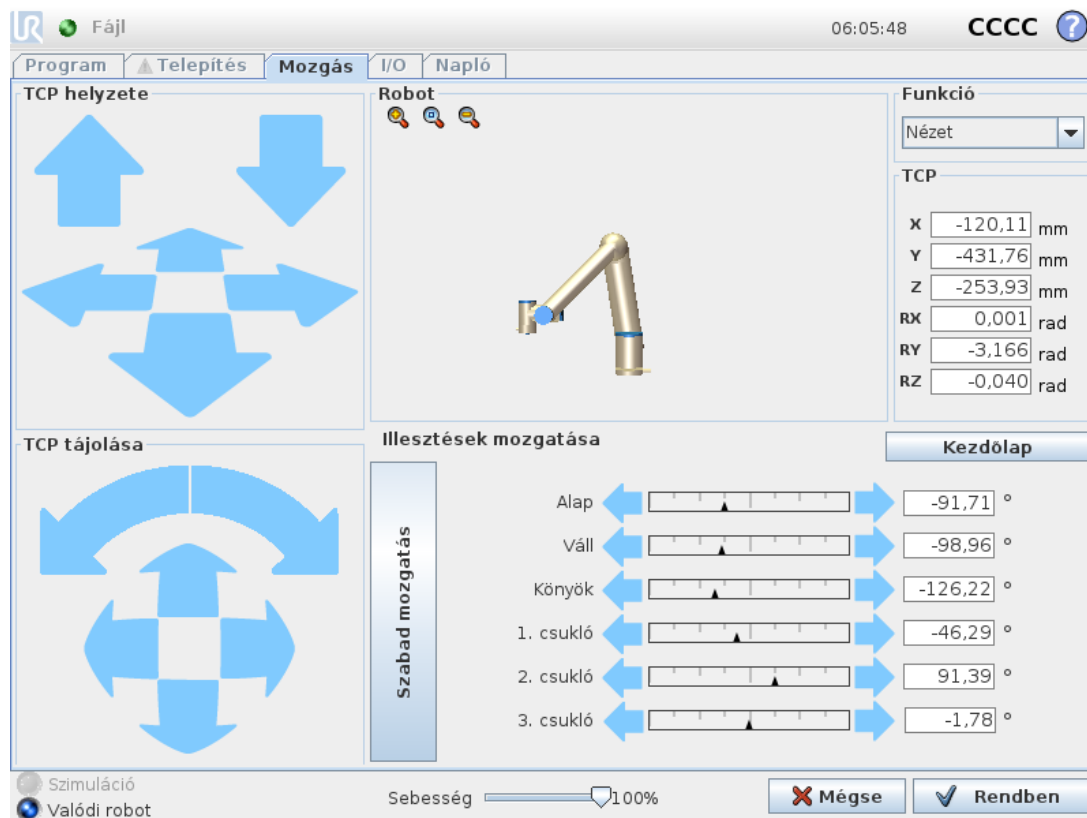
A **Cancel** gombra koppintva elhagyja a képernyőt, minden módosítást elvetve.



1.23. Robotvezérlés

1.23.1. Mozgás lap

Ezen a képernyőn mindig közvetlenül mozgathatja (lökheti) a robotkart, akár a roboteszköz tolásával/forgatásával, akár külön a robotillesztések mozgatásával.



Robot

A robotkar aktuális helyzete a 3D-s grafikán látható. A nézet változtatásához tolja a nagyítóüveg ikont a nagyításhoz/kicsinyítéshez vagy húzza át az ujját. A robotkar irányításának legjobb érzékeltetéséhez válassza a **Nézet** tulajdonságot, és forgassa a 3D ábra megjelenítési szögét úgy, hogy az olyan legyen, amilyennek Ön látja a valóságban a robotkart.

Ha a robot TCP aktuális helyzete megközelít egy biztonsági vagy indító síkot, vagy a robot-szerszám tájolása megközelíti a szerszám tájolásának határértékét (lásd [1.20.12. Határok on page 107](#)), akkor a határérték három dimenziós ábrázolása látható. Ne feledje, hogy amikor a roboton program fut, a határértékek vizualizációja le lesz tiltva.

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 jelennek meg és egy kis nyíl mutat a sík azon oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (lásd: [1.20.6. Biztonsági módok on page 101](#)) 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 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.

Funkció és az eszköz helyzete

A képernyő jobb felső sarkában megtalálható a funkció kiválasztó. Meghatározza, melyik funkció kontrollálja a robotkart viszonyítva.

Alább, a funkció kiválasztó alatt megjelenik a jelenleg aktív Eszközközéppont (TCP) neve. A szövegdobozok megmutatják a TCP teljes koordinációs értékeit a kiválasztott funkcióhoz képest. Több nevesített TCP-k konfigurálásával kapcsolatos további információt (lásd itt [1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció on page 138](#)).

Az értékek a koordinátára vagy az illesztési helyzetre kattintva manuálisan szerkeszthetők. Ezzel a tartásszerkesztő képernyőre kerül (lásd: [1.22.2. Tartásszerkesztő képernyője on page 127](#)), ahol meghatározhatja a szerszám célhelyzetét és tájolását, vagy a csukló célhelyzeteit.

Mozgatás eszköz

- Egy áthelyezés nyilat (felső) lenyomva tartva a robot szerszámának hegyét a jelzett irányba állítja.
- Egy forgatás nyilat (alsó) lenyomva tartva a robot szerszámának tájolását a jelzett irányba állítja. A forgáspont a szerszám középpontja (TCP), azaz a robotkar végén lévő pont, amely a robot szerszámának karakterisztikus pontja. A TCP kicsi kék labdaként látható.

Megjegyzés: Bármikor engedje el a gombot, hogy leállítsa a mozgást

Illesztések mozgatása

Lehetővé teszi egyedi illesztések közvetlen kontrollálását. Minden csukló a -360° értéktől a $+360^\circ$ értékig mozoghat, amelyeket minden egyes csukló esetén vízszintes sávval szemléltetett alapértelmezett *csukló határértékek*nek nevezünk. Ha egy illesztés eléri az illesztési határt, akkor tovább nem vezethető. Ha a csukló-határértékeket az alapértelmezettől eltérő pozíciótartománnyal konfigurálták (lásd: [1.20.11. Illesztési határértékek on page 106](#)), akkor ezt az új tartományt piros zóna jelzi a vízszintes sávon belül.

Szabad mozgatás

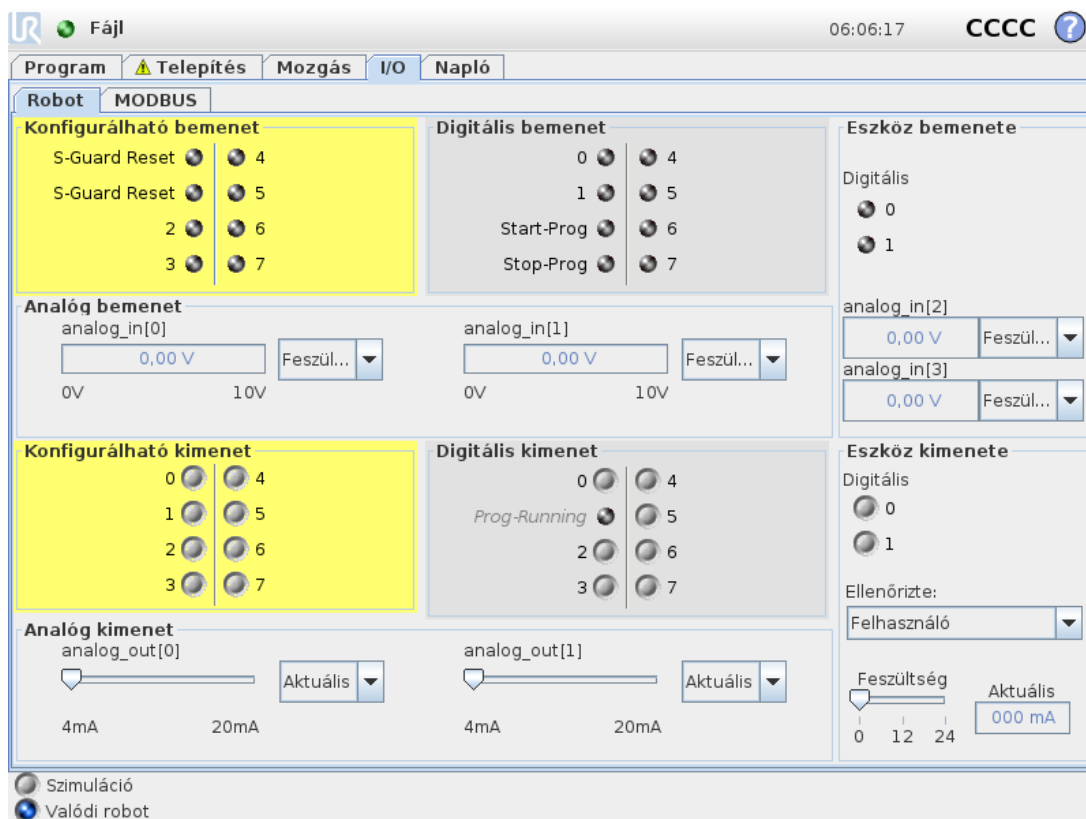
A *Szabadonfutó* (Freedrive) gombot lenyomva tartva fizikailag megmarkolhatja a robotkart és oda húzhatja, ahová szeretné. Ha a súlypont beállítás (lásd [1.23.7. Telepítés → Beépítés on page 141](#)) a **Beállítás** fülön helytelen, vagy a robotkar nehéz terhet visz, akkor a robotkar elmozdulhat (leeshet), amikor a **szabadonfutó** (Freedrive) gombot lenyomják. Ilyen esetben ismét engedje fel a **szabadonfutó** gombot.



FIGYELMEZTETÉS

1. Győződjön meg arról, hogy megfelelő telepítési beállításokat használjon (pl.: robotszerelési szög, súly a TCP-ben, TCP eltolás). Mentse és töltsse be a telepítőfájlokat a programmal együtt.
2. Ellenőrizze, hogy a TCP és a robot beépítés beállításai szakszerűek, mielőtt a **szabadonfutó** (Freedrive) gombot működtetné. Ha ezek a beállítások helytelenek, a robotkar mozogni fog a **szabadonfutó**(Freedrive) gomb működtetésekor.
3. A szabadonfutó funkció (**Impedancia/Szembehajtás**) csak ott használható a telepítésekben, ahol a kockázatértékelés ezt megengedi. Az eszközöknek és akadályoknak nem lehetnek éles szélek vagy hegyes pontjaik. Győződjön meg arról, hogy a teljes személyzet kívül maradjon a robotkar területén.

1.23.2. I/O lap



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: [1.20.13. Biztonsági I/O on page114](#)); 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 kijelzőként jelennek meg.

A jelek elektromos adatait a [1.9.3. Controller I/O on page38](#) fejezetben ismertetjük.

Feszültség

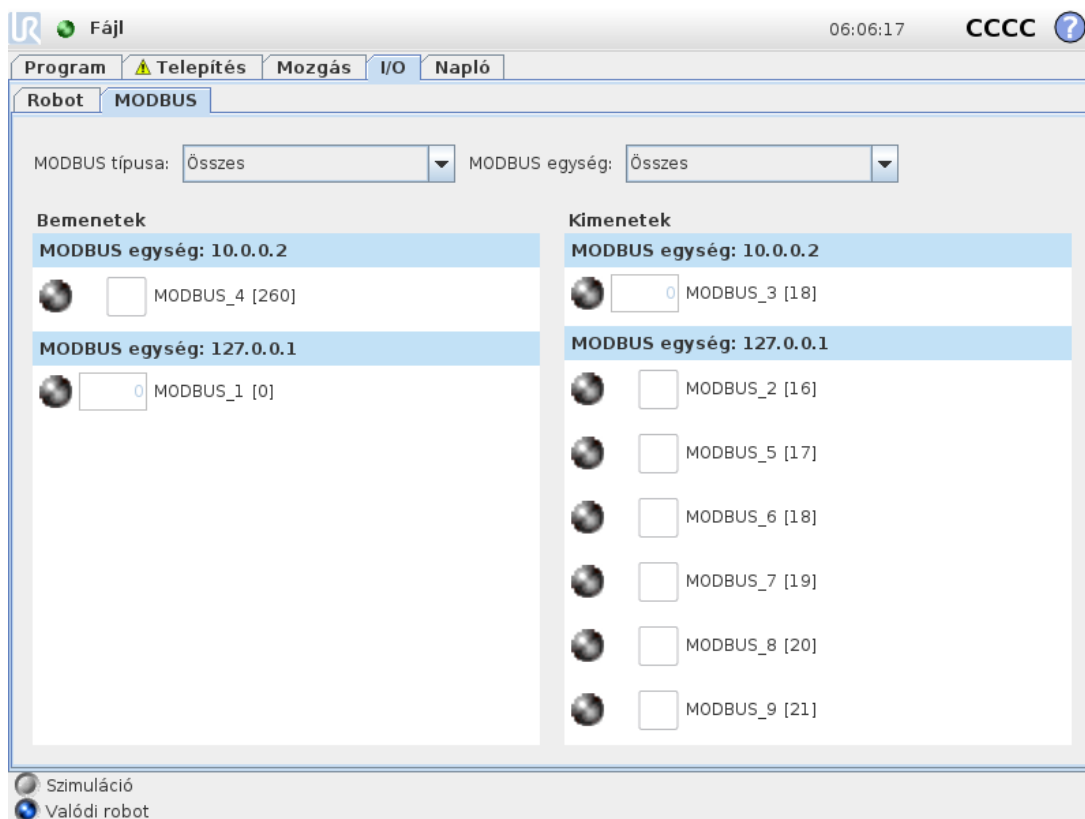
A szerszám-kimeneten a Feszültség elem csak akkor konfigurálható, amikor a szerszám-kimenetet a Felhasználó kezeli. Egy URCap kiválasztása eltávolítja a hozzáférést a feszültséghez.

Analóg domén beállítások

Az analóg 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 analóg Eszközbemenetek esetében.

1.23.3. 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 tartalmat 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: [1.23.8. Telepítés → I/O beállítás on page143](#)).



1.23.4. AutoMove lap

Az AutoMove lap használatos, amikor a robotkart egy specifikus helyzetbe kell mozgatni a munkahelyén. Példa az, amikor a robotkarnak a program kiindulási helyzetébe kell mennie a futtatás előtt, vagy amikor egy útponthoz mozog, miközben módosít egy programot.



Animáció

Az animáció megmutatja a robotkar elvégzésre váró mozgását.



VIGYÁZAT

Hasonlítsa össze az animációt a valódi robotkar helyzetével, és győződjön meg arról, hogy a robotkar biztonságosan el tudja végezni a mozgást, anélkül, hogy valamilyen akadálnak nekimenne.



VIGYÁZAT

Az automove funkció az árnyékpálya mentén mozgatja a robotot. Az ütközés károsíthatja a robotot vagy más berendezést.

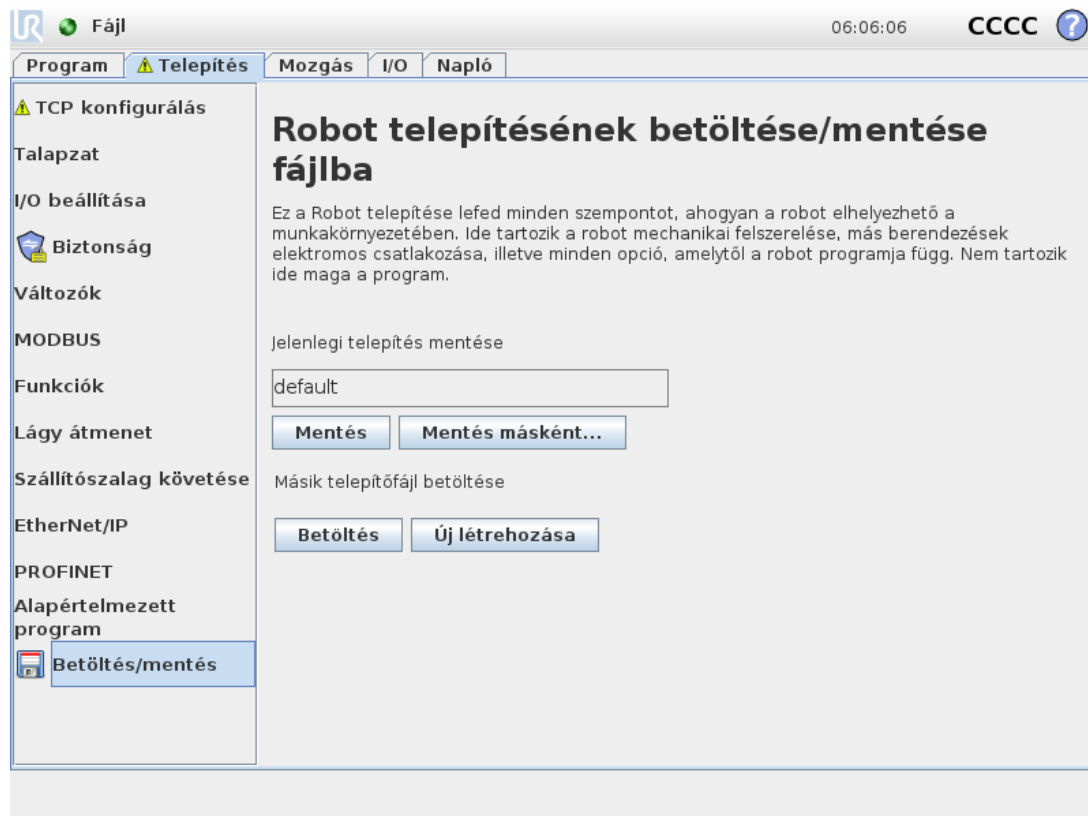
Automatikus

Tartsa lenyomva az **Auto** gombot a robotkar mozgatásához az animációban látható módon. Megjegyzés: Bármikor engedje el a gombot, hogy leállítsa a mozgást.

Kézi

Az **Kézi** gomb megnyomásával a **Mozgatás** fülre léphet, ahol a robot a kar manuálisan mozgatható. Ez csak akkor kell, ha az animációban látható mozgás nem preferált.

1.23.5. Telepítés → Betöltés/ Mentés



A Robot telepítése lefed minden szempontot, ahogyan a robotkar és a vezérlődoboz elhelyezhető a munkakörnyezetben. Ide tartozik a robotkar mechanikai felszerelése, más berendezések elektromos csatlakozása, illetve minden opció, amelytől a robot programja függ. Nem tartozik ide maga a program.

Ezeket a beállításokat különböző, a **Telepítés** fül alatt található képernyőkről lehet beállítani, kivéve az I/O domént, amely az **I/O** fülön állítható be (lásd: [1.23.2. I/O lap on page133](#)).

Lehetséges, hogy a robothoz egynél több telepítőfájl található. A létrehozott programok az aktív telepítőfájlt használják, és ezt a fájlt töltik be automatikusan, amikor használják.

A telepítőfájl bármilyen módosítását menteni kell, hogy a leállítás után is megmaradjon. Ha nem mentett módosítások vannak a telepítőfájlban, akkor egy floppy lemez ikon látható a **Betöltés/Mentés** szöveg mellett, a **Telepítés** fül bal oldalán.

Egy telepítőt úgy menthet ki, hogy megnyomja a **Mentés** vagy **Mentés másként...** gombot. Más módon, a program mentése szintén menti az aktív telepítőfájlokat. Másik telepítőfájl betöltéséhez használja a **Betöltés** gombot. A Robot telepítése menüben az **Új létrehozása** gomb hatására visszaállítja az összes beállítást a gyári alapértékekre.



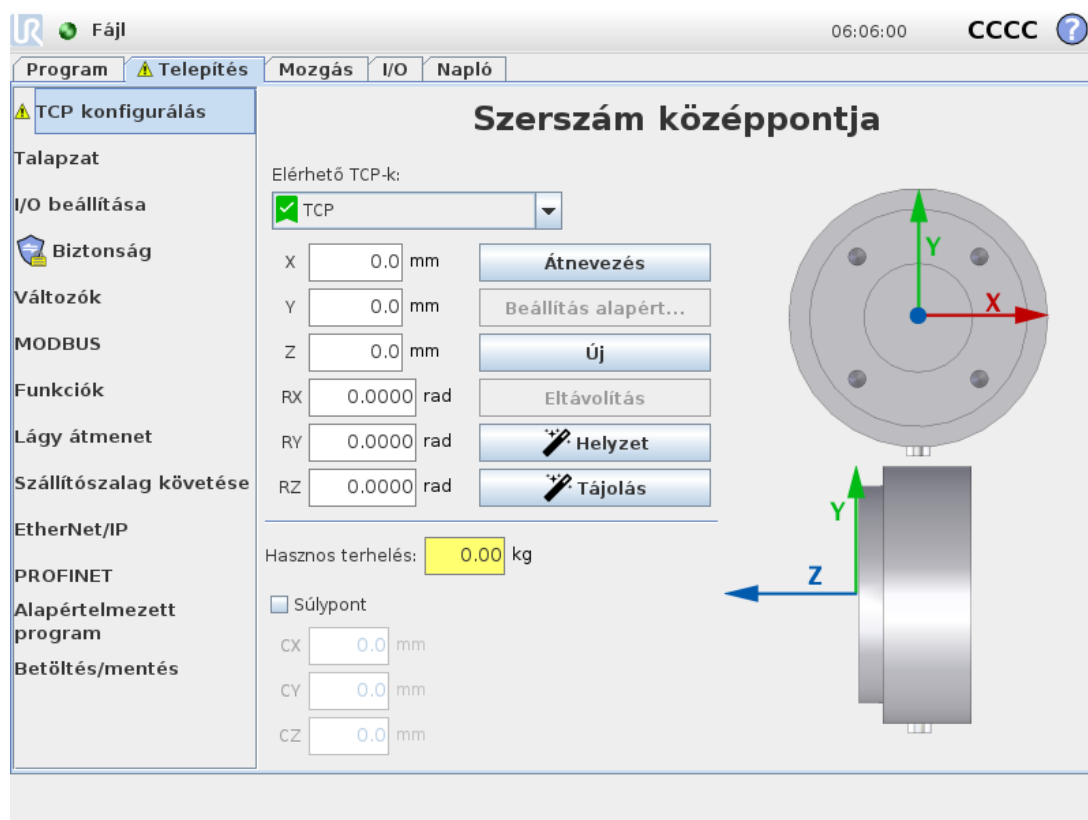
VIGYÁZAT

Nem javasolt USB-meghajtóról betöltött telepítőfájllal használni a robotot. USB-meghajtón tárolt telepítőfájl használatához először töltsse azt be, majd mentse a helyi **programok**mappába, a **Mentés másként** gomb segítségével.

1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció

A **Szerszám középpontja** (TCP) a robot szerszámán található pont. Mindegyik TCP-hez tartozik a szerszám kimenő karimájához viszonyított elmozdulás és forgás.

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.



Helyzet

Az X , Y , Z koordináták határozzák meg a TCP helyzetét. Amikor az összes érték (beleértve a tájolást is) nulla, a TCP egybeesik az eszköz kimeneti peremének középpontjával, és adoptálja a képernyőn ábrázolt koordináta-rendszert.

Tájolás

Az RX , RY , RZ koordináta-négyzetek 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 1.22.2. Tartásszerkesztő képernyője on page 127).

TCP-k hozzáadása, átnevezése, módosítása és eltávolítása

Érintse meg a **Új** gombot új TCP meghatározásához. A létrehozott TCP ezután automatikusan egyedi nevet kap, és kiválaszthatóvá válik a legördülő menüben. A TCP átnevezéséhez érintse meg az **Átnevezés** gombot. A kiválasztott TCP eltávolításához érintse meg az **Eltávolítás** gombot. Az utolsó TCP-t nem lehet eltávolítani.

Egy kiválasztott TCP áthelyezése és forgatása módosítható új értékek megadásával a mezőkben.

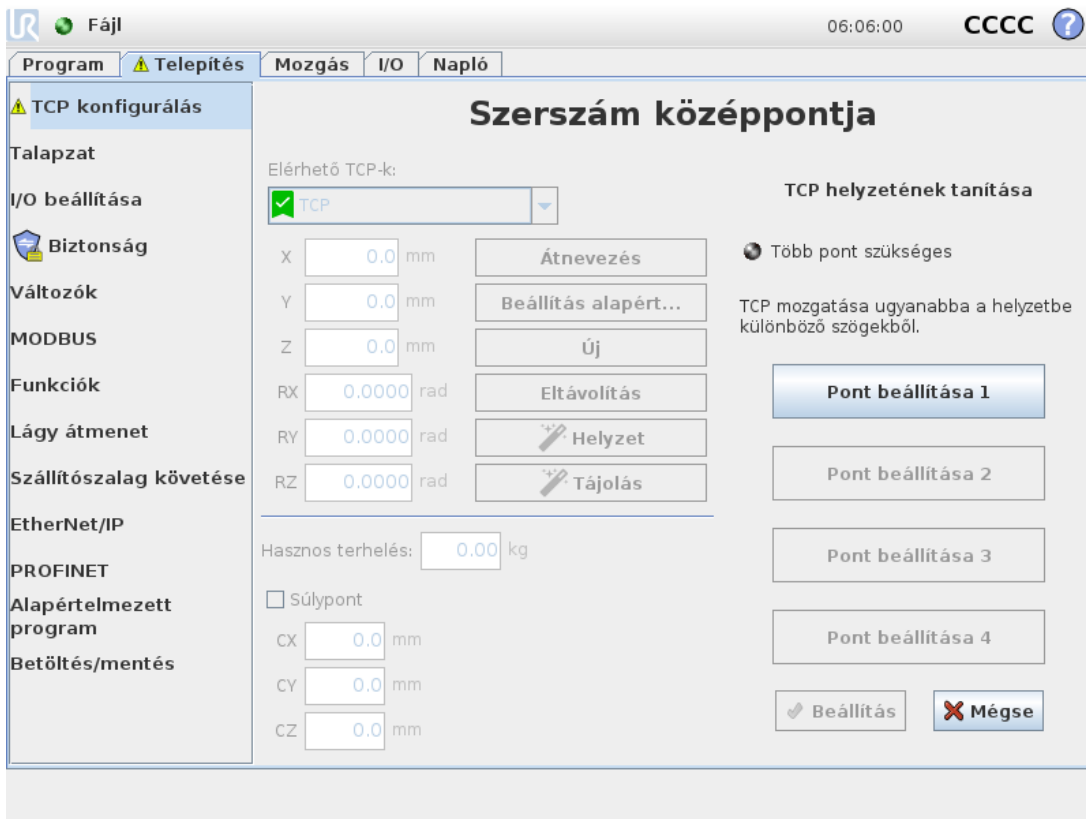
Aktív TCP

Amikor lineárisan mozog, a robot mindig az aktív TCP-t használja, hogy meghatározza a TCP eltolást. Az aktív TCP egy Mozgatás paranccsal (lásd: [1.24.4. Parancs: Mozgatás on page 171](#)) vagy egy Beállítás paranccsal módosítható.

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.

TCP helyzetének tanítása

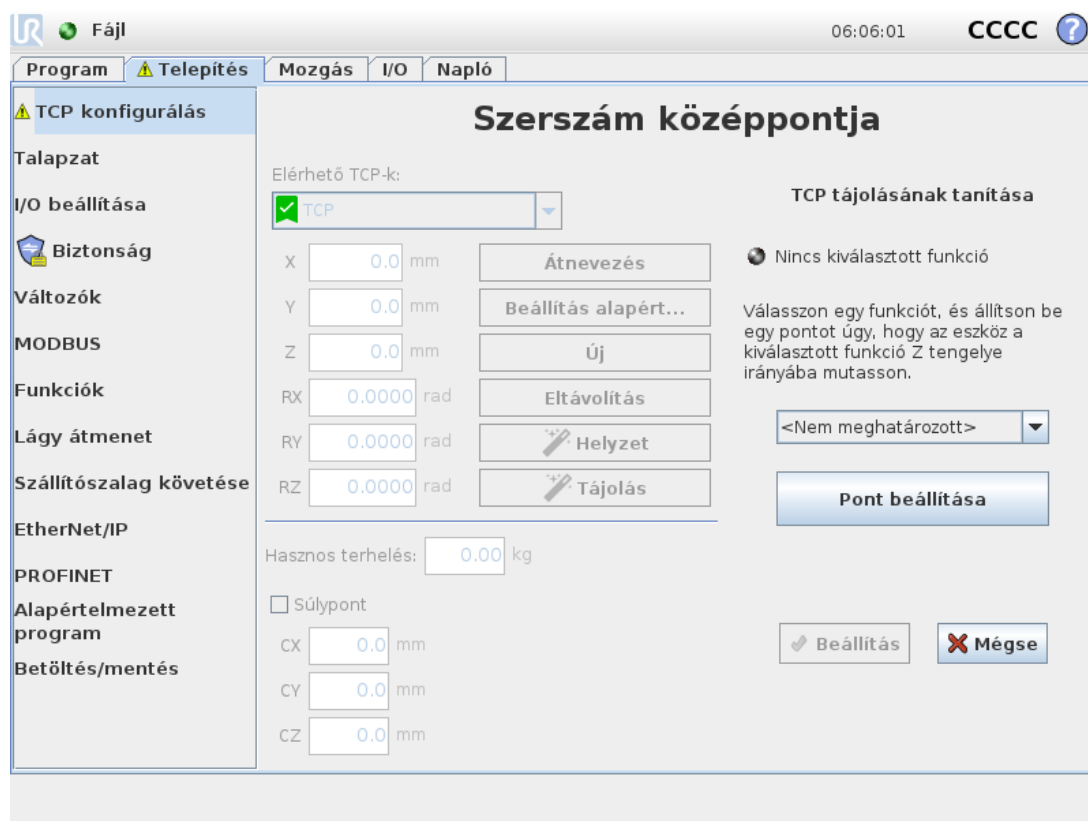


A TCP helyzetének koordinátái automatikusan kiszámíthatók a következőképp:

1. Koppintson a **TCP Pozíció varázsló** elemre.
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.

TCP tájolásának tanítása



1. Koppintson a **TCP tájolás varázsló** elemre.
2. A legördülő listából válasszon egy funkciót. (Lásd: [1.23.12. Telepítés → Funkciók on page 151](#)) az új tulajdonságok meghatározásával kapcsolatos további információért
3. Érintse meg a **Pont kiválasztása** elemet, és használja a **Szerszám-mozgatása nyilak** elemet 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.

Hasznos terhelés

A robot-szerszám súlyát a képernyő alsó részén lehet megadni. A beállítás módosításához egyszerűen érintse meg a fehér szövegmezőt, és adjon meg új súlyt. A beállítások az összes meghatározott TCP-re vonatkoznak. A maximális megengedett hasznos teher részleteit lásd itt [see the Hardware Installation Manual](#).

Súlypont

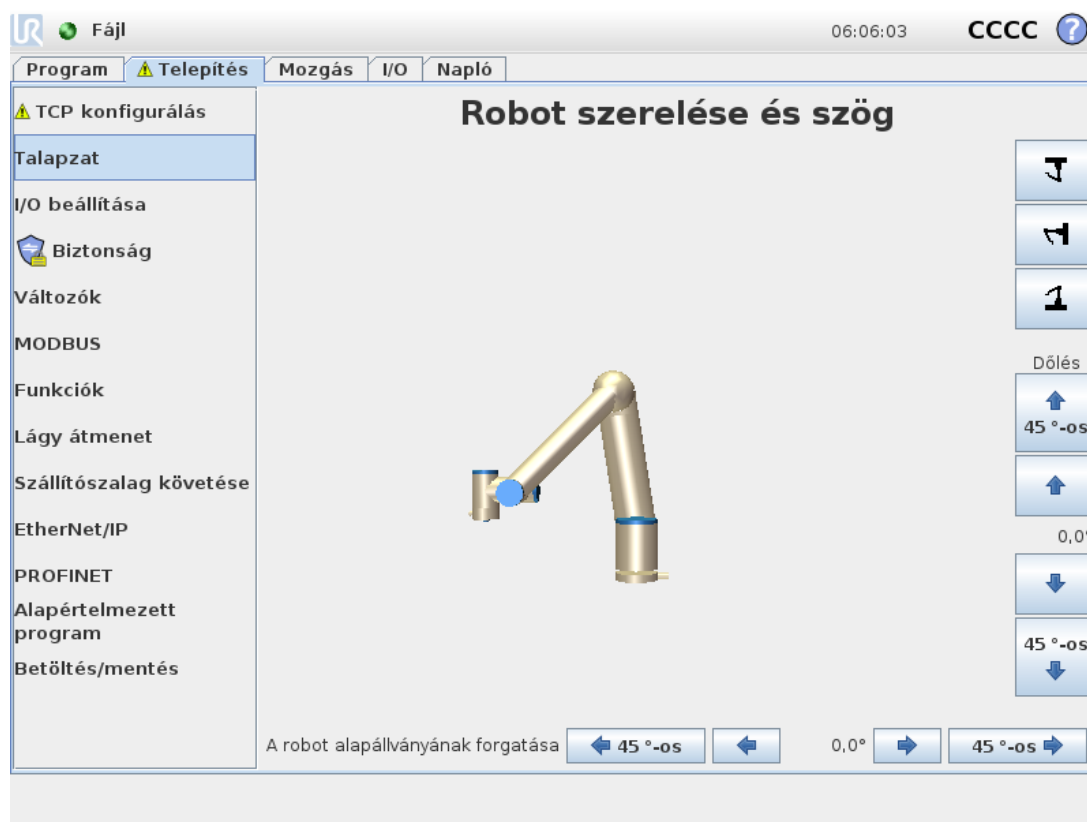
Az eszköz súlypontját a CX, CY and CZ mezőkben lehet megadni. A beállítások az összes meghatározott TCP-re vonatkoznak. A 3.8-as verziók előtt létrehozott telepítések támogatják a gravitációs középpont TCP-hez történő beállítását, ha korábban már azt beállították. Ha a gravitációs középpontot kézzel állítják be, a 3.8 vagy magasabb verziókban, akkor a gravitációs középpont beállítása a TCP esetében végleg eltávolításra kerül.



FIGYELMEZTETÉS

Használja a helyes telepítési beállításokat. Mentse és töltsse be a telepítőfájlokat a programmal.

1.23.7. Telepítés → Beépítés



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 mozgását 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.

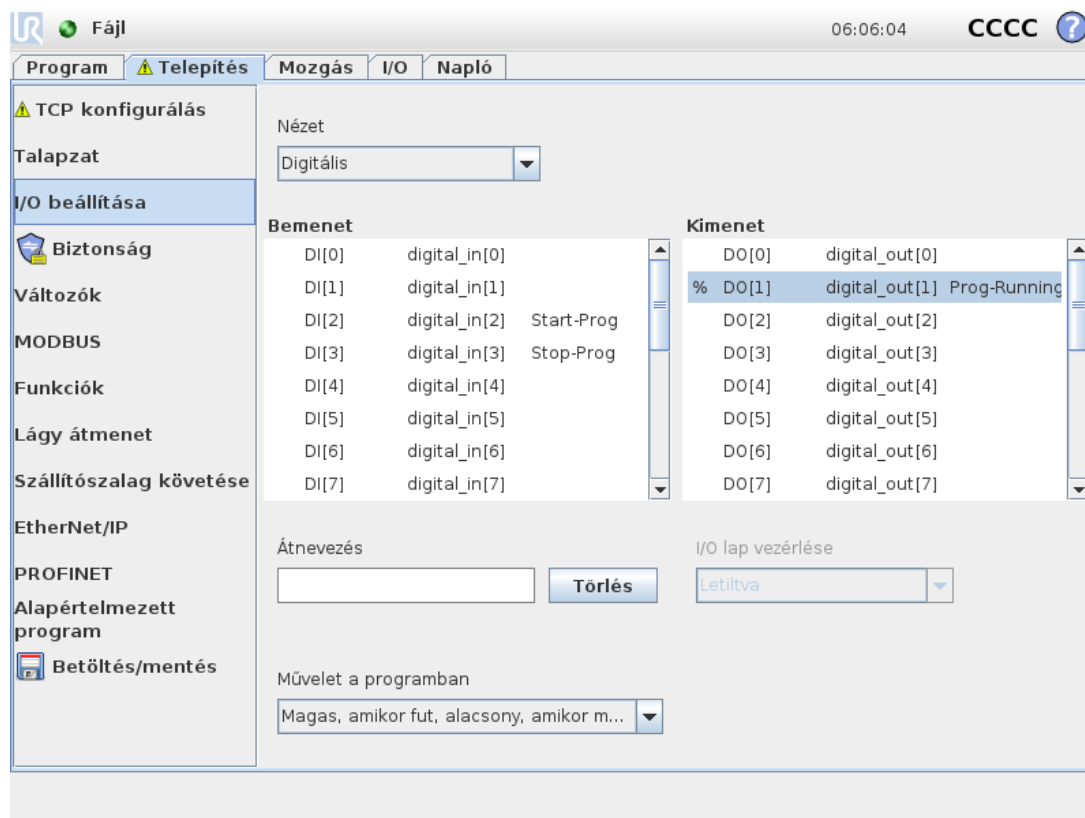
A képernyő alsó részén található gombok használatosak a Robotkar talapzatának forgatásához, hogy a tényleges talapzathoz illeszkedjen.



FIGYELMEZTETÉS

Használja a helyes telepítési beállításokat. Mentse és töltse be a telepítőfájlokat a programmal.

1.23.8. Telepítés → I/O beállítás



Az I/O beállítása képernyőn a felhasználók meghatározhatják az I/O jeleket, és az I/OI fül vezérlésével konfigurálhatnak műveleteket.

A **Bemenet** és **Kimenet** szakaszokban felsoroljuk az I/O jelek fajtáit, például:

- Digitális standard általános cél, konfigurálható és eszköz
- Analóg standard általános cél és eszköz
- MODBUS
- Általános rendeltetésű regiszterek (logikai, egész-szám és lebegő-pontos) Az általános rendeltetésű regiszterek terepi sínről érhetők el (például Profinet és EtherNet / IP).

I/O jel típusa

A **bemenet** és **kimenet** szakaszokban felsorolt jelek számának korlátozása érdekében használja a **Nézet** legördülő menüt a képernyő tetején a megjelenített tartalom váltásához a jeltípus alapján.

Felhasználó által meghatározott nevek kijelölése

Hogy könnyen megjegyezze, mit tesznek a jelek, miközben a robottal dolgozik, a felhasználók neveket társíthatnak a Bemeneti és Kimeneti jelekhez.

1. Válassza ki a kívánt jelet
2. Érintse meg a szövegmezőt a képernyő alsó részén, hogy beállítsa a nevet.
3. A név alapértelmezett értékének visszaállításához kattintson a **Törlés** elemre.

Az általános rendeltetésű regiszternek felhasználó által megadott nevet kell adni, hogy az elérhető legyen a programban (azaz **Várakozás** parancs vagy **Ha** (If) parancs egy feltételes kifejezése esetén). A **Várakozás** és **Ha** (If) parancsokat az (1.24.10. [Parancs: Várakozás on page186](#)) illetve (1.24.17. [Parancs: Ha on page192](#)) szakaszokban ismertetjük. A nevesített általános rendeltetésű regisztereket megtalálja a **Bemenet** vagy **Kimenet** választókapcsoló alatt a **Kifejezés-szerkesztő** képernyőn.

I/O műveletek és I/O lap vezérlése

Bemeneti és kimeneti műveletek

Fizikai és Fieldbus digitális I/O-k használhatók a műveletek indítására vagy egy programstátuszra való reagálásra. Elérhető bemeneti műveletek:

- Indítás: indítja vagy folytatja az aktuális programot a jel felfutó élére.
- Leállít: Leállítja az aktuális programot a jel felfutó élére.
- Szüneteltetés: Szünetelteti az aktuális programot a jel felfutó élére.
- Szabadonfutó: Amikor a bemenet magas, a robot szabadonfutó (freedrive) módban van (hasonló a freedrive gombhoz). A bemenetet figyelmen kívül hagyják, ha a program fut vagy más körülmények nem teszik lehetővé a freedrive módot.



FIGYELMEZTETÉS

Ha a robotot leállítják, miközben az Indítási bemenet műveletet használják, a robot lassan a program első útpontja felé halad 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 állapota
Alacsony, ha nem fut	Alacsony	Leállt vagy szünetel
Magas, ha nem fut	Magas	Leállt vagy szünetel
Magas, ha fut, alacsony, ha leállt	Alacsony Magas	Fut Leállt vagy szünetel
Alacsony nem ütemezett leálláskor	Alacsony	Program nem ütemezett befejezése
Alacsony nem ütemezett leálláskor, egyébként magas	Alacsony Magas	Program nem ütemezett befejezése Futás leáll vagy szünetel

Művelet	Kimenet állapota	Program állapota
Folytonos impulzus	Magas és alacsony között váltakozik	Futás (program szüneteltetése vagy leállítása az impulzus állapot fenntartásához)



MEGJEGYZÉS

A program nem ütemezetten fejeződik be, ha a következők közül bármelyik előfordul:

- Védelmi leállítás
- Hiba
- Megsértés
- Hiba futásidőben

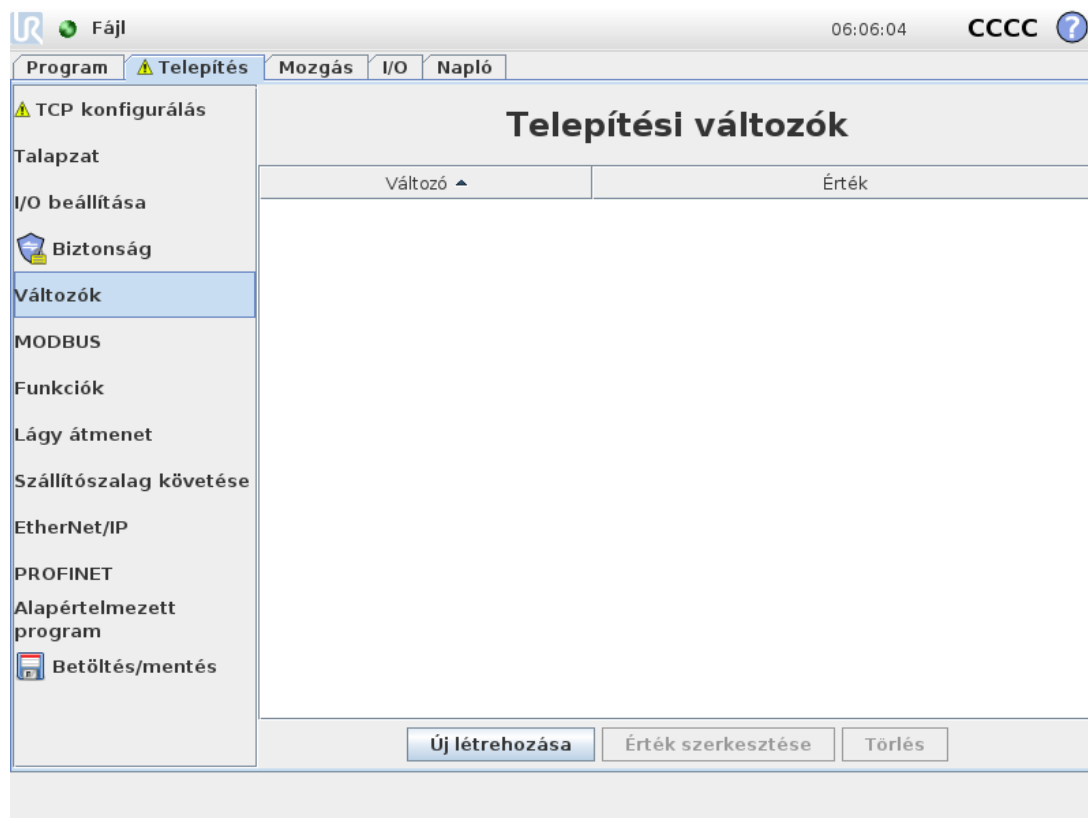
I/O lap vezérlése

Adja meg, hogy egy kimenet vezérelhető e az I/O fülről (akár programozók, vagy akár kezelők és programozók által), vagy csak robotprogramok vezérelhetik.

1.23.9. Telepítés → Biztonság

Lásd [1.20. Biztonsági konfiguráció on page97](#) fejezet.

1.23.10. Telepítés → Változók



A Változók képernyőn létrehozott változókat Telepítési változóknak nevezzük, és ezeket szokásos programváltozókként használhatjuk. A telepítő változókat azért kezeljük külön, mert ezek megtartják értéküket még a program leállítása és újraindítása, valamint a robotkar és/vagy a vezérlődoboz áramellátásának kikapcsolása és ismételt bekapcsolása esetén. Nevük és értékük a telepítőfájljal kerül tárolásra, ezért lehetséges ugyanazt a változót több programban használni.



Az **Új létrehozása** gomb megnyomásával megjelenik egy panel az új változó javasolt nevével. A név módosítható, értékét pedig a szövegmezőt megérintve meg lehet adni. Az **OK** gombot csak akkor lehet működtetni, ha az új nevet még nem használták ebben a telepítésben.

Egy telepítő változó értékét úgy módosíthatja, ha kiemeléssel kijelöli a változót a listában, majd az **Érték szerkesztése** elemre kattint.

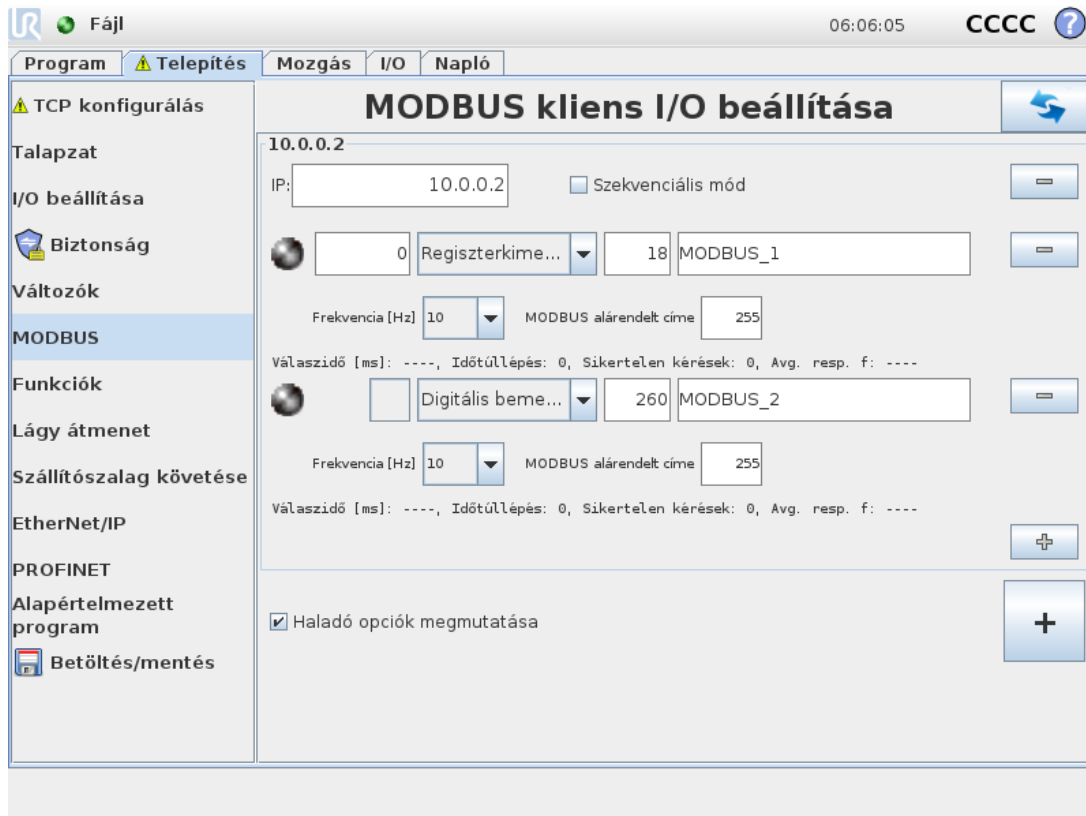
Egy változót úgy törölhet, ha kiválasztja és a **Törlés** elemre kattint.

A telepítési változók konfigurálása után a telepítőfájl maga mentésre kerül, hogy megőrizze a konfigurációt.

A telepítési változók és értékük automatikusan mentésre kerülnek 10 percenként.

Ha betöltött egy programot vagy telepítőfájlt, és egy vagy több programváltozó neve azonos a telepítő változókéval, akkor a felhasználó választhat úgy, hogy a problémát a programváltozó helyett azonos nevű telepítési változó alkalmazásával, vagy a problémás változók automatikus átnevezésével oldja meg.

1.23.11. Telepítés → MODBUS kliens I/O beállítás



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.

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.

Egység hozzáadása

Nyomja meg ezt a gombot, hogy új MODBUS egységet adjon hozzá.

Egység törlése

Nyomja meg ezt a gombot a MODBUS egység és az egységen található összes jel törléséhez.

Egység IP beállítása

Itt látható a MODBUS IP címe. Nyomja meg a gombot a módosításhoz.

Szekvenciális mód

Csak akkor érhető el, amikor a Haladó opciók megjelenítése (lásd: [Haladó opciók megjelenítése on page 150](#)) 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. Ne feledje, hogy a tényleges jelfrekvencia alacsonyabb lehet a kértnél, amikor több jelet határoznak meg szekvenciális módban. Az aktuális jel-frekvenciát a jel-statisztikákban figyelhetjük meg (lásd [Haladó opciók on page 150](#) szakasz). A jelindikátor sárga lesz, ha a tényleges jelfrekvencia kevesebb, mint a „Frekvencia” legördülő listában kiválasztott érték fele.

Jel hozzáadása

Nyomja meg ezt a gombot, hogy jelet adjon hozzá a megfelelő MODBUS egységhez.

Jel törlése

Nyomja meg ezt a gombot, hogy töröljön egy MODBUS jelet a megfelelő MODBUS egységhez.

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.

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.

Jel nevének beállítása

A képernyőn megjelenő billentyűzettel a felhasználó adhat a jelnek nevet. Ez a név használatos, amikor a jelet a programokban használják.

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.

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 jalcím 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.

Haladó opciók megjelenítése

Ez a jelölőnégyzet megmutatja/elrejtí az adott jel haladó opcióit.

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* parancsfájl 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).

Időtúllépés

Azon modbus kérelmek száma, amelyekre nem érkezett válasz.

Sikertelen kérések

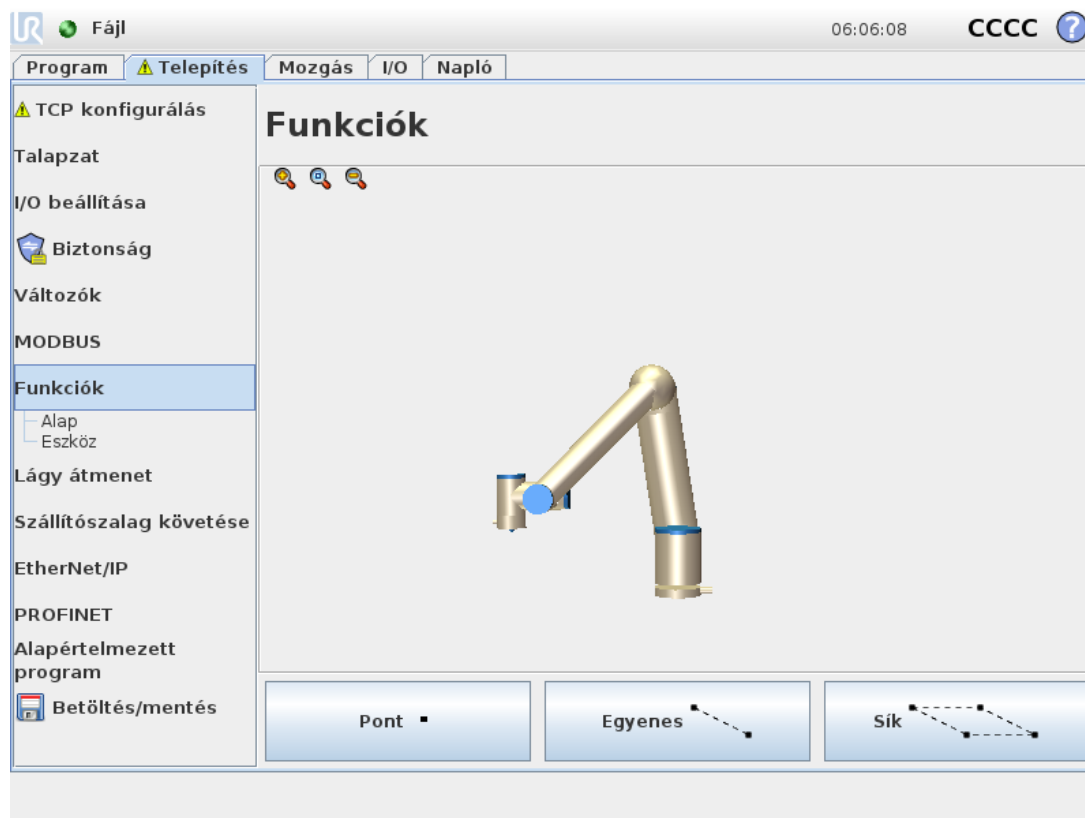
Azon csomagok száma, amelyek érvénytelen aljzatállapot miatt nem tudtak elküldeni.

Tényleges frekv.

A kliens (mester) jelállapot-frissítéseinek átlagos gyakorisága. Ez az érték újraszámolásra kerül mindig, amikor a jel választ kap a szervertől (vagy alárendelttől).

Az összes számláló legfeljebb 65535-ig számol, majd visszaáll 0-ra.

1.23.12. Telepítés → Funkciók

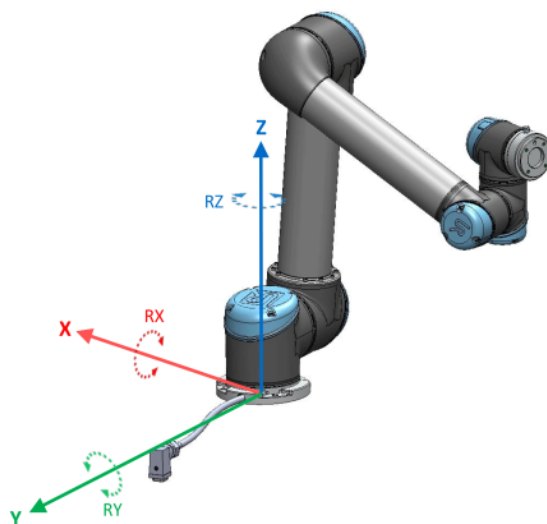


A **Funkció** egy objektumot jelöl, amelyet a hatdimenziós tartás (pozíció és tájolás) határoz meg a robot alapjához viszonyítva. Későbbi hivatkozás céljából névvel láthat el egy tulajdonságot.

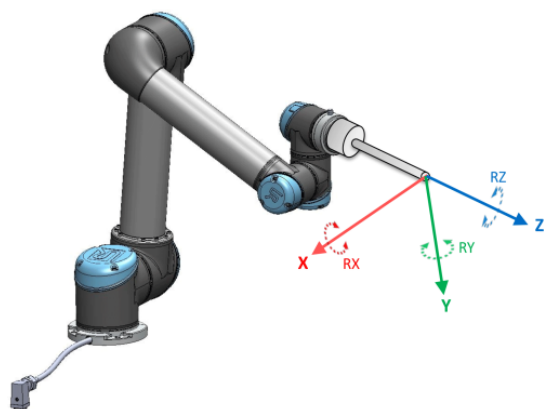
Egy robotprogram egyes alegységei a robotkar alapjától eltérő konkrét tárgyakhoz viszonyított mozgásokból áll. Ezek a tárgyak lehetnek a robotkar környezetében lévő asztalok, más gépek, munkadarabok, szállítószalagok, úrlapok vagy határfelületek.

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 [15.1](#) ábra).
- A Szerszám tulajdonság origója az aktuális TCP középpontjában található (lásd [15.2](#) ábra).



15.1: Alap funkció



15.2: Eszköz (TCP) funkció

Egy tulajdonság tartásának (pose) meghatározásához Használja a Pont, a Vonal és/vagy Sík tulajdonságot.

Ezeket a tulajdonságokat olyan módszerrel pozicionálhatjuk, 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 an TCP-t a szállítószalag mozgásának irányába kell irányítania.

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), ([on page155](#)) és (Sík funkció [on page156](#)).

Funkció használata

Hivatkozhat egy telepítőben meghatározott a robot-programból, hogy összekapcsolja a robot mozgását (pl.. **MoveL** és **MoveP** parancsok) a tulajdonsággal (lásd [1.24.4. Parancs: Mozgatás on page171](#) 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 (Példa: [Funkció kézi frissítése program beszabályozásához on page157](#) szakaszokban) és (Példa: [Funkció tartásának dinamikus frissítése on page157](#) helyen) talál. A lökéssel beállíthatóként (joggable) konfigurált tulajdonságok szintén hasznos eszközöknek bizonyulnak a robot kézi mozgatása során a Mozgatás fülön ([1.23. Robotvezérlés on page131](#) szakasz) vagy a **Tartás szerkesztő** képernyőn (lásd [1.22.2. Tartás szerkesztő képernyője on page127](#)). Amikor egy tulajdonságot hivatkozásként választanak ki, az áthelyezésekhez és forgatásokhoz használatos szerszám mozgítás gombok a kiválasztott tulajdonság terében működnek (lásd: [Funkció és az eszköz helyzete on page132](#)) és ([Mozgatás eszköz on page132](#)), 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.

Átnevezés

Ez a gomb átnevez egy funkciót.

Törlés

Ez a gomb törli a kiválasztott funkciót, és annak összes alfunkcióját.

Tengelyek mutatása

Válassza ki, hogy a kiválasztott funkció koordinátatengelyei láthatóak legyenek-e a 3D-s grafikán. A választás erre a képernyőre vonatkozik és a Mozgás képernyőre.

A pont módosítása

Használja a **Ezen pont megváltoztatása** gombot a kiválasztott tulajdonság beállításához vagy módosításához. A **Mozgatás** fül ([1.23. Robotvezérlés on page131](#) szakasz) jelenik meg és beállíthat egy új tulajdonság pozíciót.

Lökhető

Válassza ki, hogy a kiválasztott funkció lökhető legyen-e. Ez határozza meg, hogy a funkció megjelenik-e a funkciómenüben a Mozgás képernyőn.

A 'Mozgatás ide' elem használata

Koppintson a **Mozgatás ide** elemre, hogy a robotkart a kiválasztott tulajdonság felé mozgassa. A mozgás végén a funkció és a TCP koordinátarendszere egybeesik.

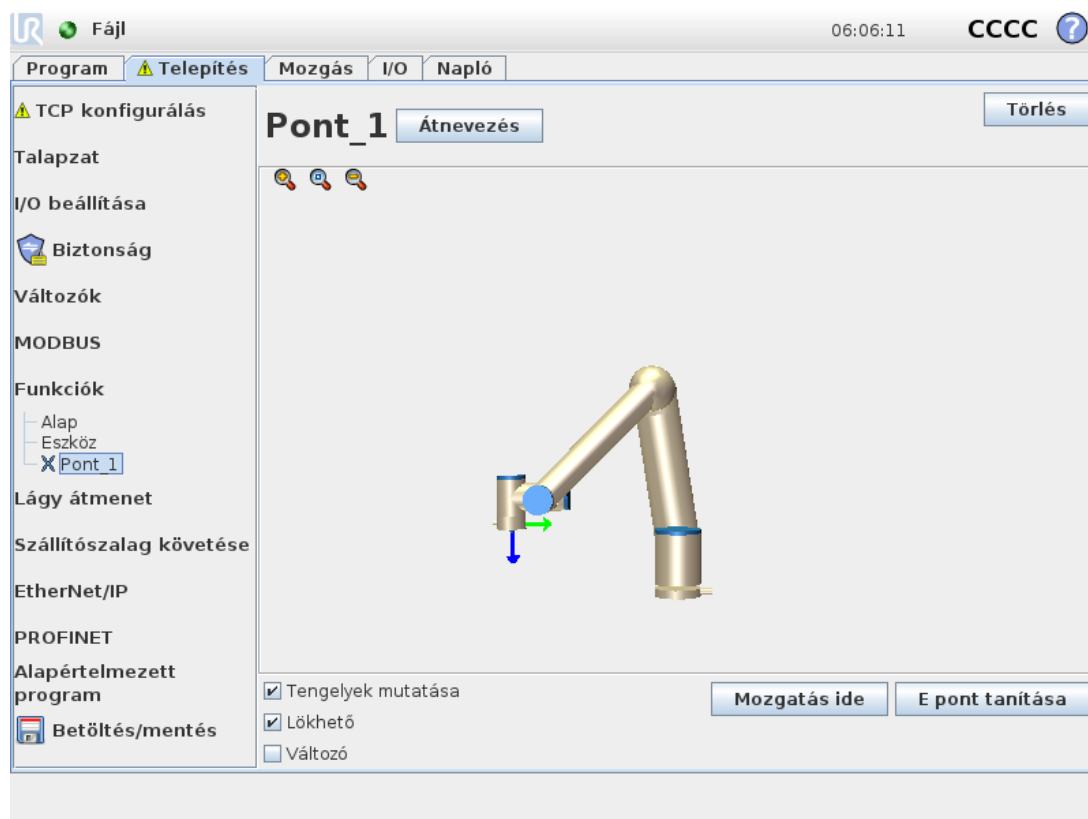
A

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.

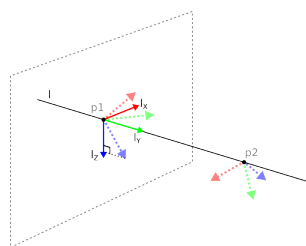


Sor tulajdonság

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 15.3 ábra szerint.

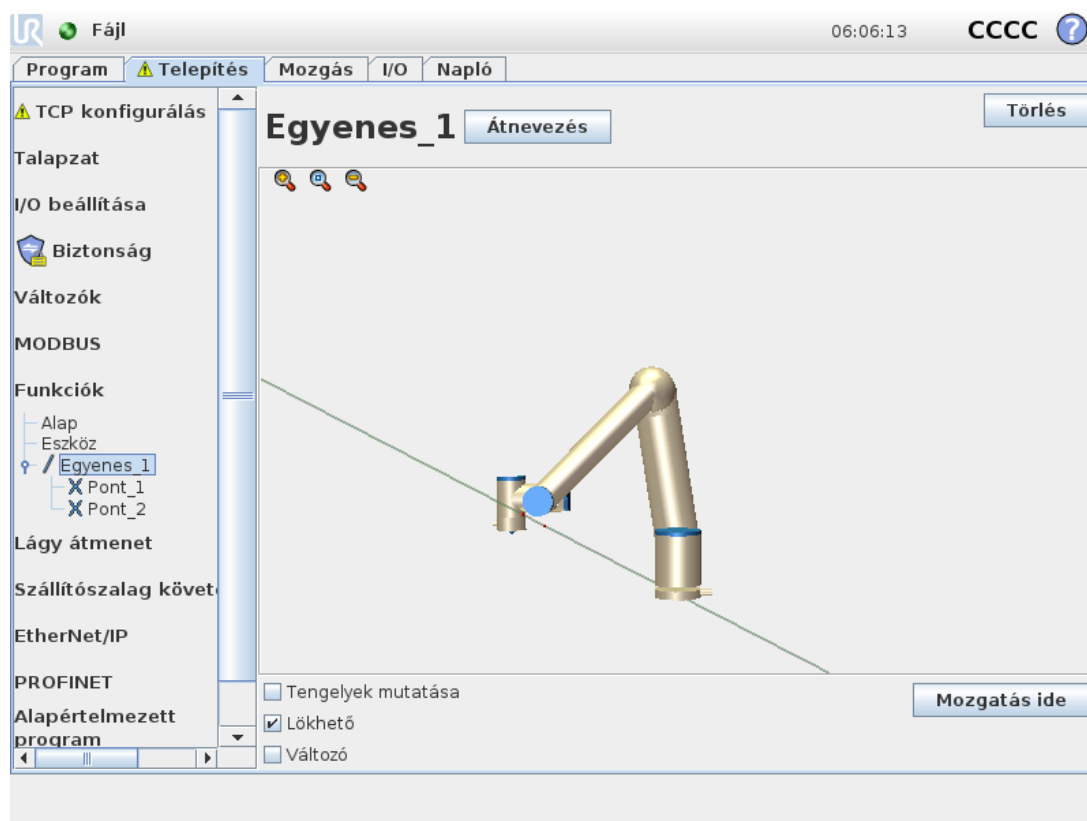
Egyenes hozzáadása

1. A Telepítésnél válassza a **Funkciók** lehetőséget.
2. A Funkciók alatt válassza a **Sor** lehetőséget.



15.3: Definition of the line feature

Az 15.3 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.



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

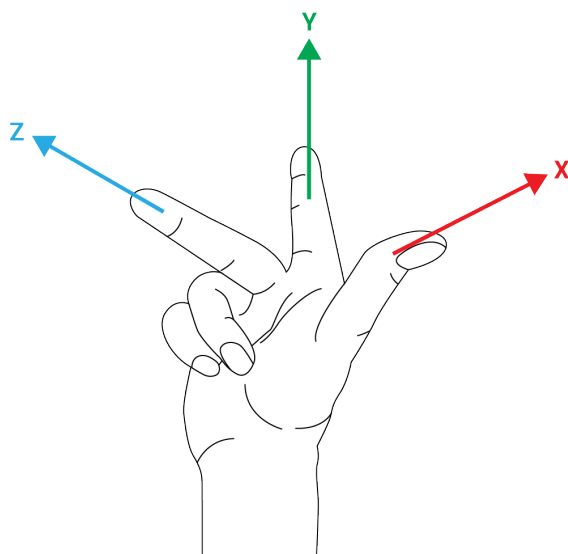
1. A Telepítésnél válassza a **Funkciók** lehetőséget.
2. A Funkciók alatt válassza a **Sík** lehetőséget.

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.

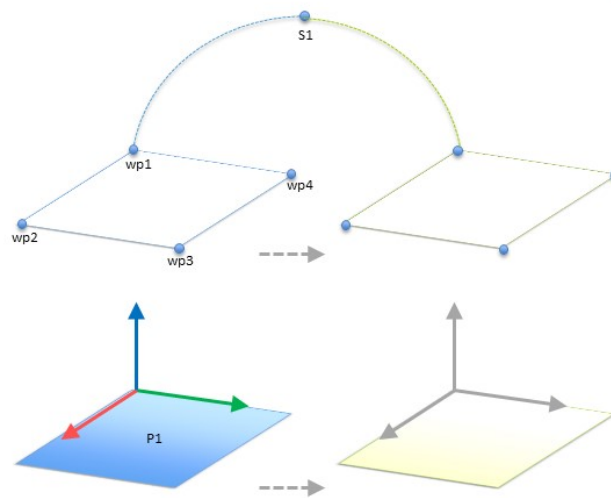
Módosítson egy meglévő síkot a Síkot kiválasztva és megnyomva a Sík módosítását. Ezután használja ugyanaz a vezető, mint egy új sík tanításához.

Példa: Funkció kézi frissítése program beszábozásaához

Gondoljon olyan alkalmazásra, ahol egy robotprogram több része is egy asztalhoz viszonyul. Az 15.4 ábra szemlélteti a mozgást az wp1 through wp4 útpontokból.

Robot Program

```
MoveJ
  S1
MoveL # Feature: P1_var
  wp1
  wp2
  wp3
  wp4
```



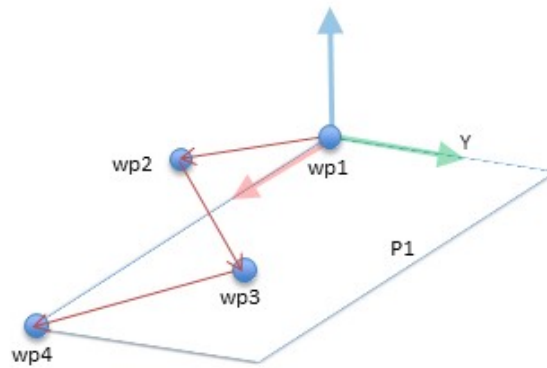
15.4: Egyszerű program négy útponttal, mely egy jellemző síkhoz viszonyul, amelyet kézzel frissítettek a jellemző módosításával

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* tulajdonságként 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.

Példa: Funkció tartásának dinamikus frissítése

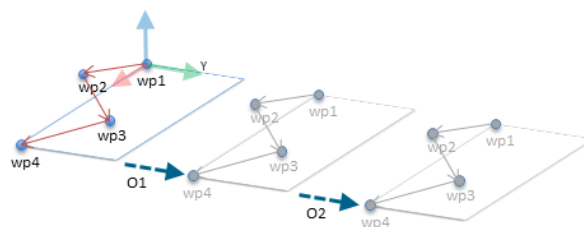
Fontoljon meg egy hasonló alkalmazást, ahol a robotnak egy konkrét mintázat szerint kell mozognia egy asztal tetején egy adott feladat megoldásához (lásd: 15.5).



15.5: MoveLparancs négy, sík jellemzőhöz viszonyított útponttal

Robot Program

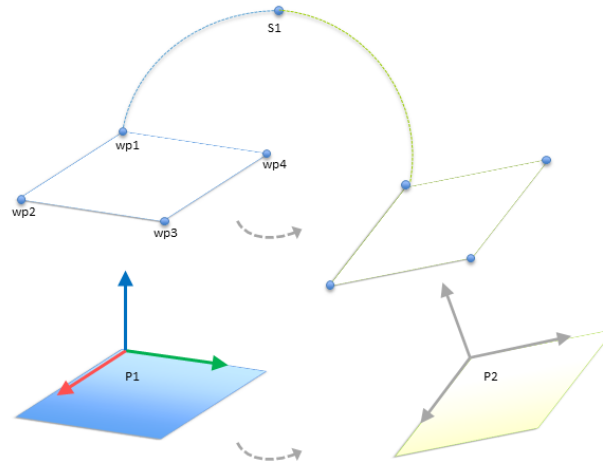
```
MoveJ
    wp1
y = 0.01
o = p[0,y,0,0,0,0]
P1_var = pose_trans(P1_var, o)
MoveL # Feature: P1_var
    wp1
    wp2
    wp3
    wp4
```



15.6: 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
```



15.7: Egyik síkjellemzőről egy másikra kapcsolás

A *P1* elemhez viszonyított mozgást többször megismételjük, minden alkalommal egyo eltolással. Ebben a példában az eltolást 10 cm-re állították Y-irányban (lásd 15.6 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 15.7 ábra), ahol a *MoveL* parancs *P1_var* referencia tulajdonsága két sík: *P1* és *P2* között átkapcsolható.

1.23.13. 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.

Szállítószalag paraméterei

Lépésenkénti

kódolók csatlakoztathatók a 0-3 digitális bemenetekhez. 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 (1.23.11. Telepítés → MODBUS kliens I/O beállítás on page 147 szakasz).

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.

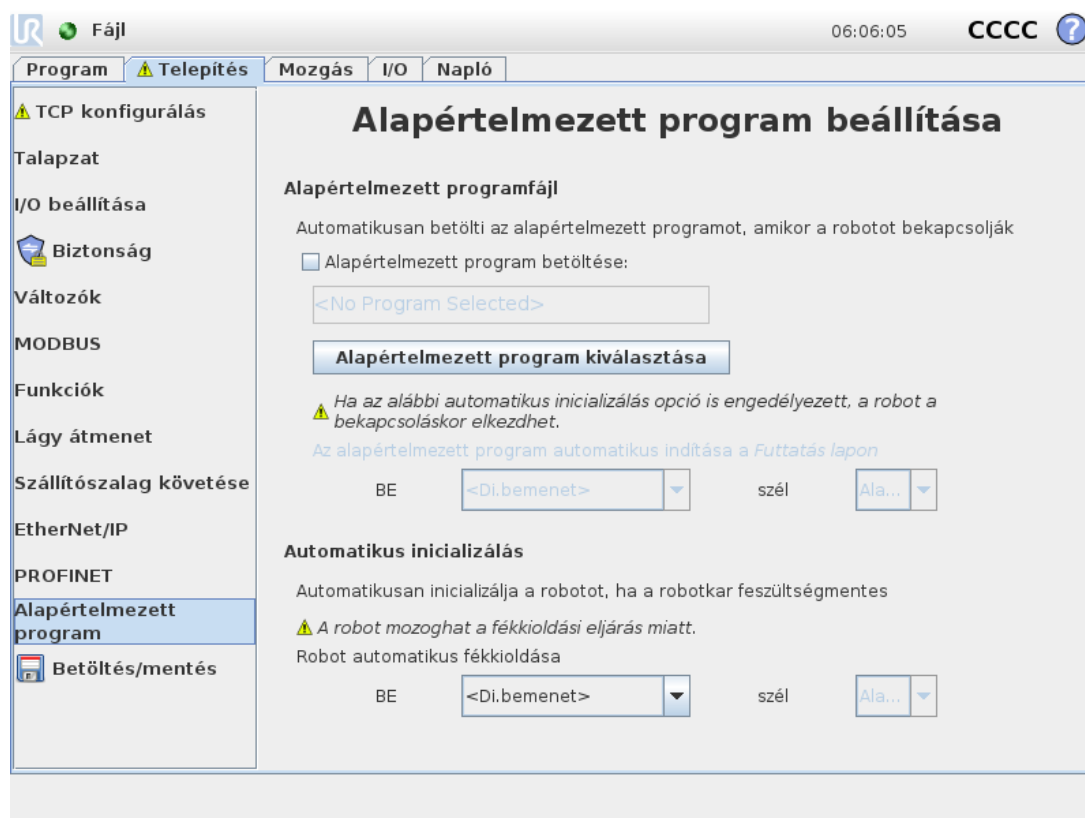
1.23.14. Lágú átmenet a biztonsági módok között

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.

Gyorsulási/lassulás beállítások beállítása

- Nyomja meg a Telepítés lapot.
- A bal oldali Oldalmenüben válassza ki a Lágú átmenet pontot.
- Nagyobb gyorsuláshoz/lassuláshoz válassza a Kemény pontot, vagy válassza a Lágú pontot a lágúbb, alapértelmezett átmenet-beállításokhoz.

1.23.15. Telepítés → Alapértelmezett program



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 alacsonyok, hogy a program automatikusan fusson, külső jellel történő elindítás nélkül.

Alapértelmezett 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: [Program futtatása: Válasszon ki és futtasson egy meglévő programot. Ez a robotkar és a vezérlődoboz működtetésének legegyszerűbb módja. on page123](#)) belép és nincs betöltve program.

Alapértelmezett 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.

Auto inicializálás

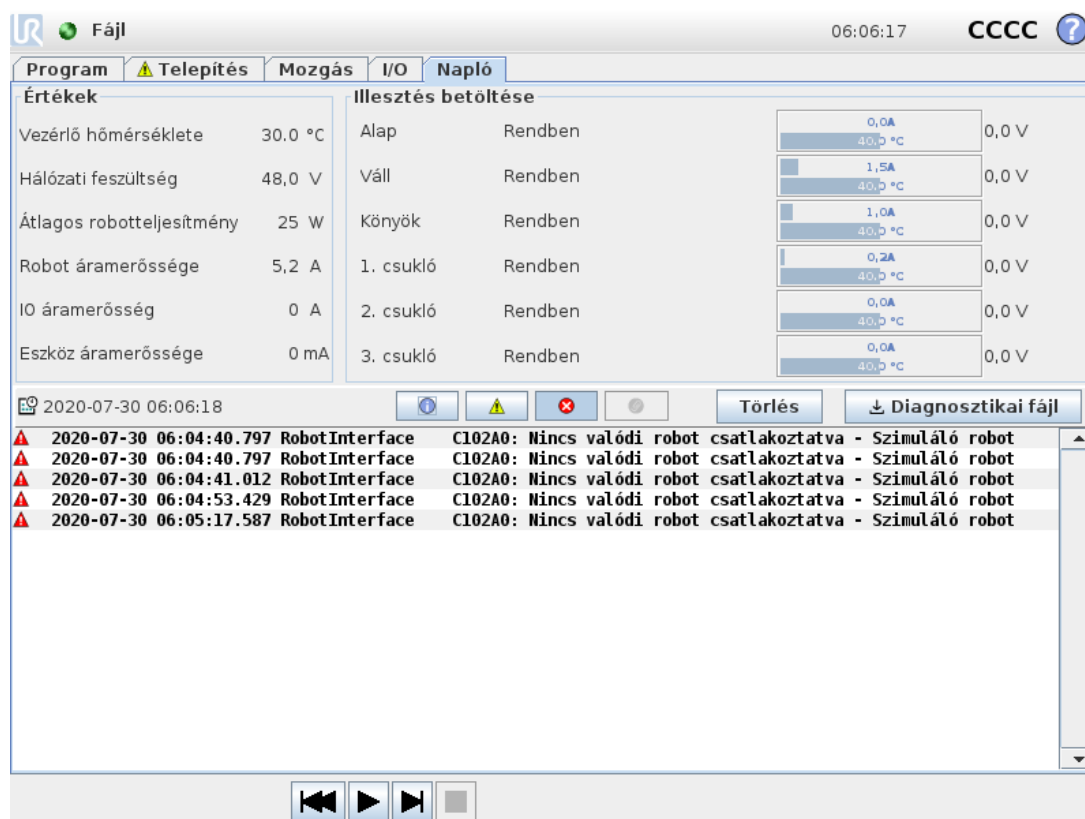
A Robotkar automatikusan inicializálódik. A megadott külső bemenő jel éle átmenete teljesen alaphelyzetbe állítja a robotkart függetlenül az éppen látható képernyőtől.

Az utolsó inicializálási szint a Fékkiengedés. A Fékkiengedés alatt a Robotkar kisebb mozgást végez és kattanó hangot ad. Továbbá a fékek automatikusan nem engedhetők ki, ha a konfigurált talapzat nem illik az (érezkelő adatai alapján) észlelt talapzathoz. Ebben az esetben a robotot kézzel kell inicializálni az inicializációs képernyőn (lásd [1.21.6. Inicializációs képernyő on page 124](#)).

Indításkor az árambemeneti szint nincs meghatározva. A robotkart azonnal inicializálja, ha az indítási jelszinttel megegyező átmenetet választ.

Az auto inicializálás funkció csak akkor működik, amikor a robotkar ki van kapcsolva.

1.23.16. Napló lap



The screenshot shows the 'Napló' (Log) tab in the Universal Robots software. The interface is divided into several sections:

- Értékek (Values):** Displays various system parameters:

Vezérlő hőmérséklete	30,0 °C
Hálózati feszültség	48,0 V
Átlagos robotteljesítmény	25 W
Robot áramerőssége	5,2 A
IO áramerősség	0 A
Eszköz áramerőssége	0 mA
- Illesztés betöltése (Loading):** Displays the status of various components:

Alap	Rendben	0,0A	0,0 V
Váll	Rendben	1,5A	0,0 V
Könyök	Rendben	1,0A	0,0 V
1. csukló	Rendben	0,2A	0,0 V
2. csukló	Rendben	0,0A	0,0 V
3. csukló	Rendben	0,0A	0,0 V
- Log (Napló):** A table showing system events:

Time	Event	Message
2020-07-30 06:06:18	RobotInterface	C102A0: Nincs valódi robot csatlakoztatva - Szimuláló robot
2020-07-30 06:04:40.797	RobotInterface	C102A0: Nincs valódi robot csatlakoztatva - Szimuláló robot
2020-07-30 06:04:41.012	RobotInterface	C102A0: Nincs valódi robot csatlakoztatva - Szimuláló robot
2020-07-30 06:04:53.429	RobotInterface	C102A0: Nincs valódi robot csatlakoztatva - Szimuláló robot
2020-07-30 06:05:17.587	RobotInterface	C102A0: Nincs valódi robot csatlakoztatva - Szimuláló robot

Robot egészsége

A képernyő felső felén látható a Robotkar és a Vezérlődoboz egészségi állapota.

A képernyő bal oldalán találhatók a Vezérlődobozzal kapcsolatos információk, míg a képernyő jobb oldalán jelennek meg a robotillesztéssel kapcsolatos információk. Mindegyik csuklóhoz megjeleníti a motor és az elektronika hőmérsékletét, a csukló terhelését, és a feszültséget.

Robotnapló

Az üzenetek a képernyő alsó felén jelennek meg. Az első oszlop kategorizálja a naplóbevitel súlyosságát. A második oszlopban látható az üzenetek érkezésének időpontja. A következő oszlop mutatja az üzenet küldőjét. Az utolsó oszlop magát az üzenetet mutatja. Az üzenetek szűrhetők a kapcsológombok kijelölésével, amelyek a naplóadat súlyosságának felelnek meg. A fenti kép azt mutatja, hogy a hibák megjelennek majd, míg az információk és üzenetek szűrésre kerülnek. Néhány naplóüzenetet úgy terveztek, hogy több információval szolgáljon, melyek a naplóbevitel kiválasztásával érhetők el.

Hibajelentések mentése

Amikor egy hiba megjelenik a PolyScope-ban, hibanapló készül. A Napló lapon követheti és/vagy exportálhatja USB meghajtóra a generált jelentéseket (lásd [1.23.16. Napló lap on the previous page](#)). Az alábbi hibalista követhető nyomon és exportálható:

- 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.

Hibajelentés

Részletes állapotjelentés érhető el, amikor a papírkapocs ikon megjelenik a naplósávon.

- Válassza ki a naplósávot, és érintse meg a Jelentés mentése gombot, hogy a jelentést USB-meghajtóra mentse.
- A jelentés menthető, miközben a program fut.



MEGJEGYZÉS

A legrégebbi jelentés törlésre kerül, amikor új készül. Csak az öt legújabb jelentés kerül tárolásra.

1.23.17. Betöltés képernyő

Ezen a képernyőn kiválaszthatja, hogy melyik programot töltsse be. Ennek a képernyőnek két verziója van: egy használandó, amikor csak betölteni és végrehajtani szeretne egy programot, egy pedig, amikor ténylegesen szerkeszteni szeretne egy programot.



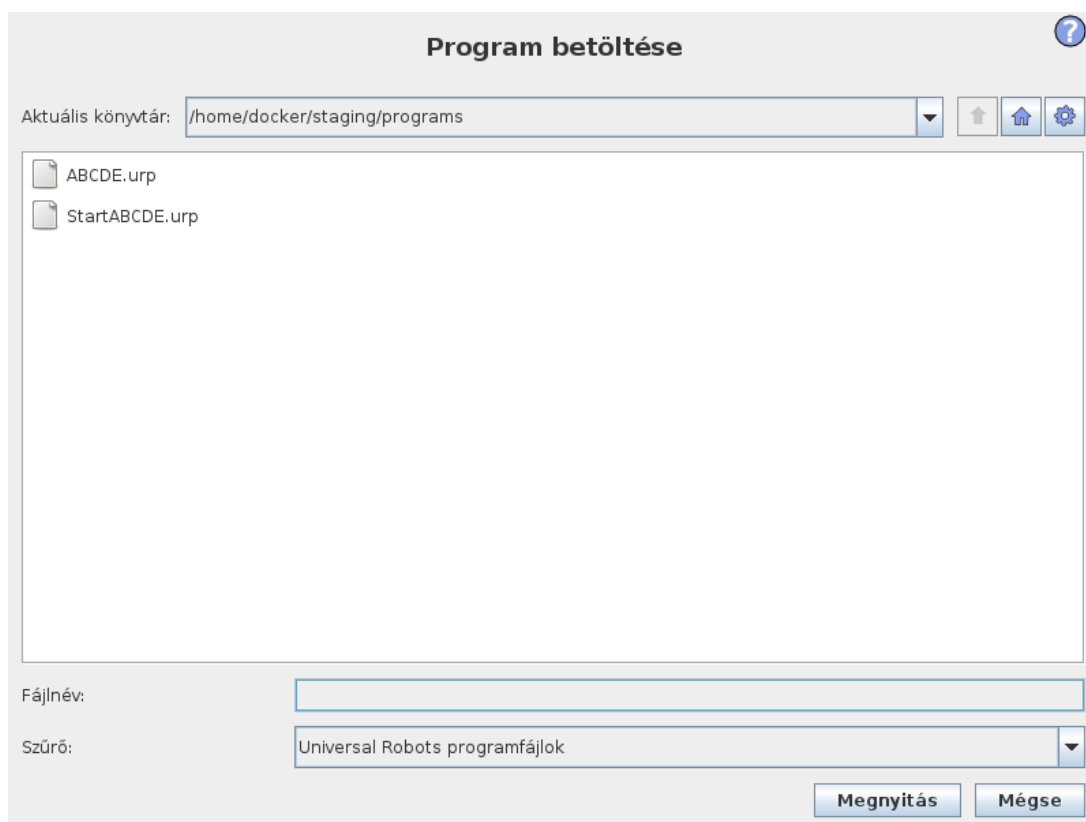
MEGJEGYZÉS

USB-meghajtóról nem javasolt programot futtatni. Egy USB meghajtón tárolt program futtatásához először töltsse be, majd mentse el a programot a helyi `programs` mappába a **Mentés másként...** elem használatával a **Fájl** menüben.

A fő különbség az, hogy milyen művelet érhető el a felhasználó számára. Az alap betöltés képernyőn a felhasználó csak elérheti a fájlokat - nem módosíthatja vagy törölheti azokat. Továbbá a felhasználó nem léphet ki abból a könyvtár-szerkezetből, amely a `programs` folder. The user can descend to a sub-directory, but he cannot get any higher than the `programs` mappából származik.

Ezért az összes programot a programok mappába és/vagy almappákba kell tenni a programok mappa alatt.

Képernyő elrendezése



Ez a kép az aktuális betöltés képernyőt mutatja. Az alábbi fontos területekből és gombokból áll:

Pályaelőzmények

A pályaelőzmények a jelen helyhez vezető pályák listáját mutatja meg. Ez azt jelenti, hogy az összes szülőkönyvtár a számítógép gyökeréig látható. Itt értesítik, hogy esetleg nem tud hozzáférni az összes könyvtárhoz a programok mappa felett.

Egy mappanevet választva a listában, a betöltés párbeszédablak átvált arra a könyvtárra, és megjeleníti azt a fájlkiválasztási területen (lásd [Fájlkiválasztási terület below](#)).

Fájlkiválasztási terület

A párbeszédablak ezen területén a tényleges terület tartalma jelenik meg. A felhasználónak lehetőséget ad, hogy egy kattintással a nevére kiválasszon egy fájlt, vagy kétszer kattintva a nevére megnyisson egy fájlt.

A könyvtárakat mintegy 0,5 mp-ig, hosszan lenyomva lehet kijelölni. Egy kattintással megy le egy mappába és jeleníti meg a tartalmát.

Fájlszűrő

A fájlszűrővel szűrhetők a megjelenített fájlok, hogy a kívánt fájltypusokat tartalmazza. A **Biztonsági másolat fájlok** kiválasztásával a fájlkiválasztási területen megjelenik az egyes programok legutóbbi 10 mentett változata, ahol `.old0` is the newest and `.old9` a legrégebbi.

Fájl mező

Itt az éppen kiválasztott fájl látható. A felhasználónak lehetősége van kézzel megadni egy fájl nevét, ha a billentyűzet ikonra kattint, a mező jobb oldalán. Ezzel előugrik egy képernyőn megjelenő billentyűzet, ahol a felhasználó megadhatja a fájlnevet közvetlenül a képernyőn.

Megnyitás gomb

A Megnyitás gombra kattintva megnyílik az aktuálisan kiválasztott fájl, és visszakerül az előző képernyőre.

Mégse gomb

A Mégse gombra kattintva megszakad az aktuális betöltési folyamat, és képernyő az előző képre kapcsol át.

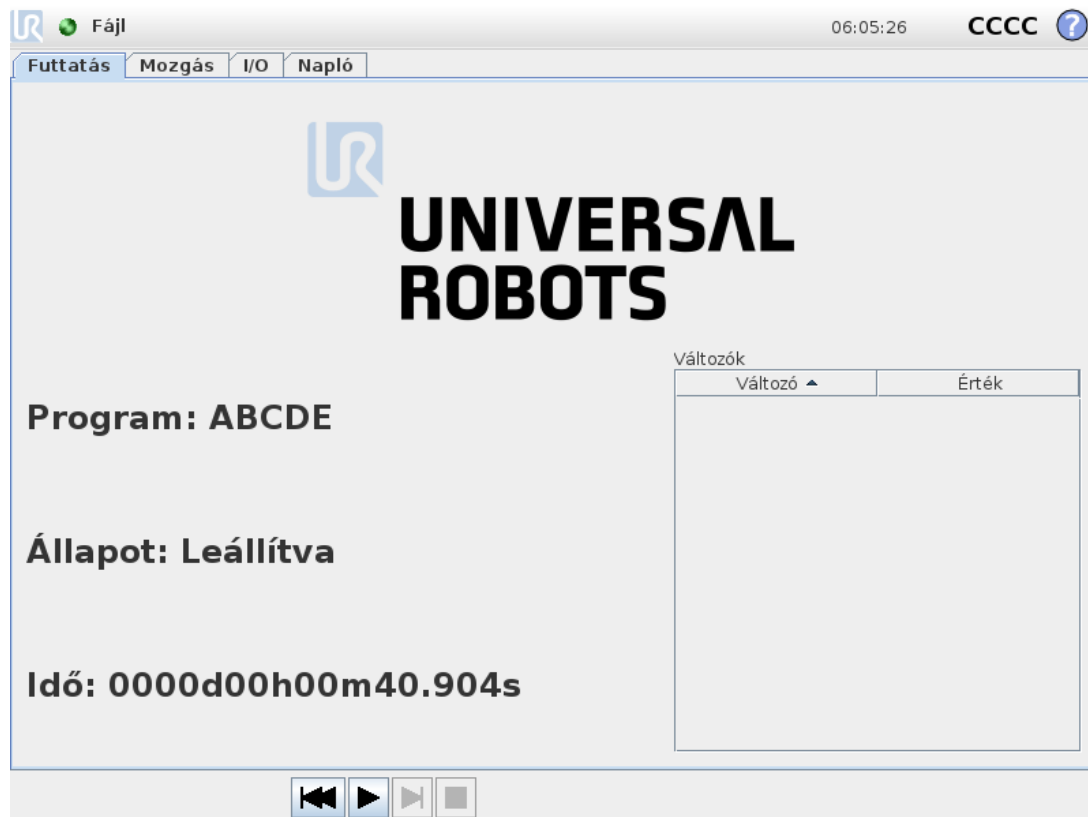
Művelet gombok

Egy gombsorozattal a felhasználó elvégezhet néhány műveletet, amely normál körülmények között a fájl nevére a jobb egérgommbal kattintva lenne elérhető egy hagyományos fájl párbeszédablakban. Ehhez hozzáadva mozoghat felfelé a könyvtárszerkezetben és közvetlenül a programmappába.

- Szülő: Felfelé mozog a könyvtárszerkezetben. A gomb nem engedélyezett két esetben: amikor az aktuális könyvtár a legfelső könyvtár, vagy ha a képernyő korlátozott módban van

- Megnyitja program-mappát: Menjen a kezdőlapra
- Műveletek: Műveletek, például könyvtár létrehozása, fájl törlése stb.

1.23.18. Futtatás lap



Ez a lap nagyon egyszerű módját nyújtja a robotkar és a vezérlődoboz működtetésének, néhány lehetséges gombbal és opcióval. Ezt célszerű lehet a PolyScope (lásd [1.25.3. Jelszó beállítása on page220](#)) programozás részének jelszó-védelmével kombinálni, hogy a robotot olyan eszközzé alakítsuk, amely kizárólag előre megírt programokat futtathat.

Továbbá erről a fülről tölthető be és indítható automatikusan egy alapértelmezett program egy külső bemenő jel élének átmenetére (lásd: [1.23.15. Telepítés → Alapértelmezett program on page160](#)). Egy alapértelmezett program automatikus betöltése és indítása kombinációja és az automatikus inicializálás bekapcsoláskor például használható a robotkar másik gépbe integrálásához.

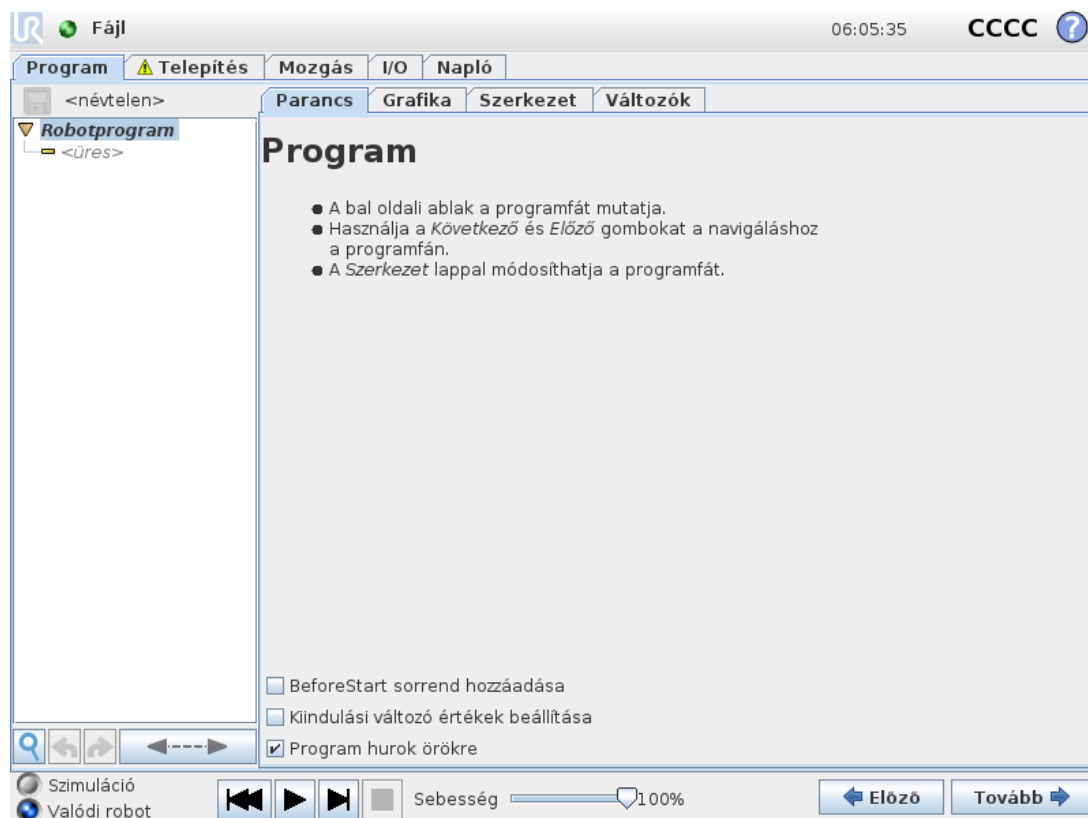
1.24. Programozás

1.24.1. Új program



Egy új robotprogram indulhat *sablonból* vagy meglévő (mentett) robotprogramból. Egy *sablon* megadhatja a program általános felépítését, így csak a program részleteit kell kitölteni.

1.24.2. Program lap



A programlap mutatja meg a szerkesztendő aktuális programot.

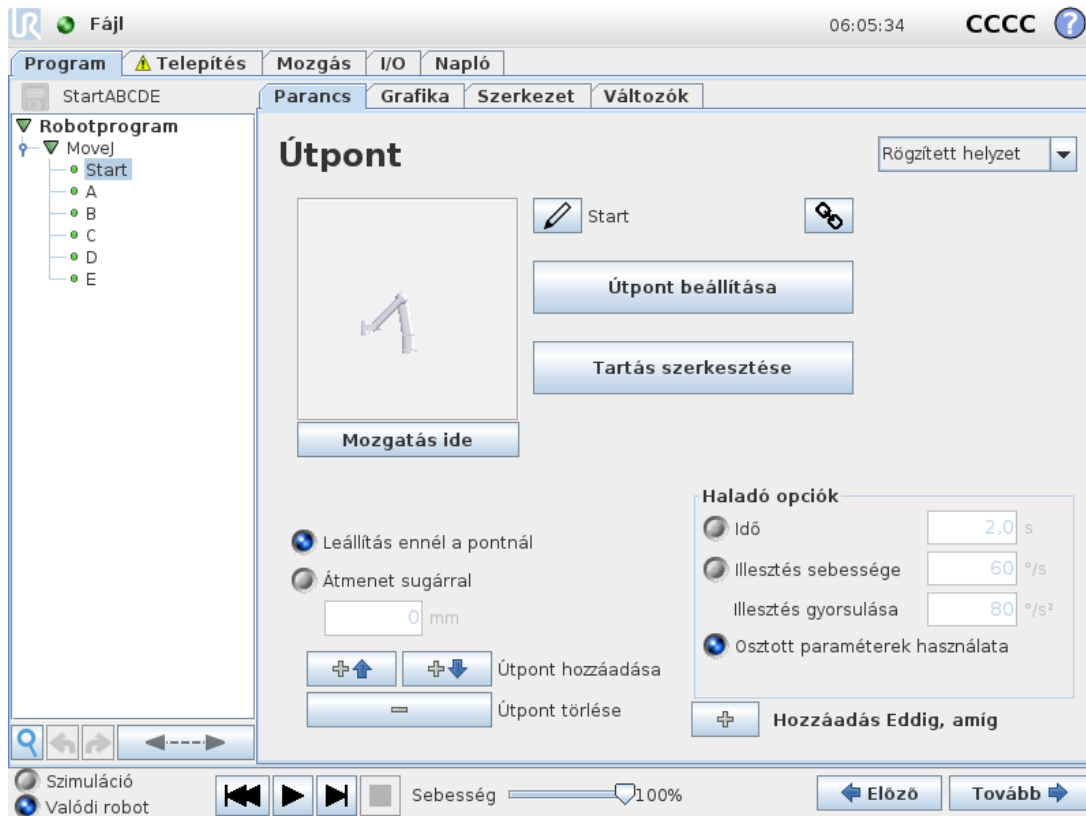
Programfa

A képernyő bal oldalán található **Programfa** a programot parancs-lista formájában jeleníti meg, míg a képernyő jobb oldali területén az aktuális parancsra vonatkozó információt jelenít meg.

Az aktuális parancs a parancslistára koppintva, vagy a képernyő alján található **Előző** és **Következő** gombokkal választható ki. Parancsokat illeszthetünk be vagy távolíthatunk el a **Szerkezet** fül segítségével. A program neve közvetlenül a parancslista felett egy apró mágneslemez ikon formájában, amelyre rákoppintva gyorsan mentheti a programot.

A programfában az éppen végrehajtás alatt álló parancsot az [Program végrehajtásának jelzése on the facing page](#) szakaszban leírt módon emeli ki a rendszer.

Program végrehajtásának jelzése



A **Programfa** vizuális jelzéseket tartalmaz, amelyek a robotvezérlő által éppen végrehajtott parancsról adnak tájékoztatást. A parancs-ikon bal oldalán egy apró  mutató ikon és a végrehajtó parancs neve látható bármilyen egyéb, kék színben kiemelt parancssal együtt, amelynek ez utóbbi az alparancsa (ezt általában a  parancsikonok jelölik). Ez segíti, hogy a felhasználó elhelyezze a végrehajtó parancsot a fán. Például, ha a robotkar egy útpont felé mozog, akkor a megfelelő útpont alparancsot az  ikon jelöli, és annak nevét azon Mozgatás parancs nevével együtt (lásd [1.24.4. Parancs: Mozgatás on page 171](#)), amelyhez tartozik, kék színben emeli ki. Ha a programot megszakítják, a program végrehajtását jelző ikon megjelöli az utolsó parancsot, amely a végrehajtási folyamatban volt. A Programfa alatt található  ikonra kattintva ugorhat a programfában az éppen végrehajtás alatt álló vagy az utolsó végrehajtott parancsra. Ha egy parancsra kattint, miközben egy program fut, a Parancs lap továbbra is megjeleníti a kiválasztott parancssal kapcsolatos információt. Ha lenyomja a(z)  gombot, azzal a Parancs fül ismét folyamatosan információt jelenít meg az éppen végrehajtott parancsokról.

Keresés gomb

Kereséshez a Programfában kattintson a  elemre. Amikor rákoppint, egy kereső szöveget lehet beírni, és az ennek megfelelő program-csomópontokat sárga színben emeli ki a rendszer. Továbbá a találatok között navigálás gombjai is elérhetők. Nyomja meg az  ikont, hogy kilépjen a keresésből. Megjegyzés: A további navigációs gombokat eléréséhez ki kell bontani a programfát.

Visszavonás/Ismétlés gombok

A programfa alatti eszközsávon a  és  ikonokkal jelzett gombok a Programfával és az abban lévő parancsokkal végzett módosítások visszavonására és ismétlésére szolgálnak.

Program műszerfal

A képernyő alsó része a *Műszerfal*. A *Műszerfal* az ódivatú szalagos magnóhoz hasonló nyomógombokkal van felszerelve, amelyek programok indítására és leállítására, lépésenkénti végrehajtására és újraindítására szolgálnak. A *sebességcsúszka* segítségével a program sebessége bármikor beállítható, amely közvetlenül kihat a robotkar mozgatásának sebességére. Ezen túlmenően a *sebességcsúszka* valós időskálán mutatja a robotkar mozgatásának relatív sebességét, számításba véve a biztonsági beállításokat. A jelzett százalék a maximálisan elérhető sebesség a futó program esetében anélkül, hogy megsértené a biztonsági határokat.

A *Műszerfaltól* balra található *Simulation and Real Robot* nyomógombokkal lehet váltani a program szimulációs vagy a roboton történő valós futtatása között. Amikor szimulációban fut, akkor a robotkar nem mozog, tehát nem tudja magát vagy a környező berendezéseket megsérteni ütközésben. Használja a szimulációt a programok tesztelésére, ha nem biztos abban, hogy mit tesz majd a robotkar.



FIGYELMEZTETÉS

1. Ügyeljen rá, hogy a robot munkaterén kívül maradjon a *Play* gomb lenyomásakor. A beprogramozott mozgás eltérhet a várttól.
2. Csak a *Step* button when it is absolutely necessary. Make sure to stay outside the robot workspace when the *Step* gombot nyomja meg.
3. Győződjön meg arról, hogy mindig tesztelje a programját a *sebességcsúszka* segítségével csökkentve a sebességet. Az integrátor által okozott logikus programozási hibák a robotkar nem várt mozgásait okozhatják.
4. Amikor vészleállítás vagy biztonsági leállítás történik, a robotprogram leáll. Ez folytatható mindaddig, amíg egyetlen csukló elmozdulása sem haladta meg az 10° értéket. Amikor megnyomja a lejátszást, a robot lassan visszamozdul a pályára, és folytatja a program végrehajtását.

A program írása során a robotkar eredő mozgását háromdimenziós ábra szemlélteti az *Graphics* fülön, amelynek leírása itt található: [1.24.33. Grafikus lap on page213](#).

Mindegyik programparancs mellett van egy kicsi ikon, amely piros, sárga vagy zöld. A piros ikon azt jelenti, hogy hiba van a parancsban, a sárga, hogy a parancs nincs befejezve, a zöld pedig, hogy minden rendben van. Program csak akkor futtatható, ha az összes parancs zöld.

1.24.3. 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 [1.23.10. Telepítés → Változók on page 146](#)). 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

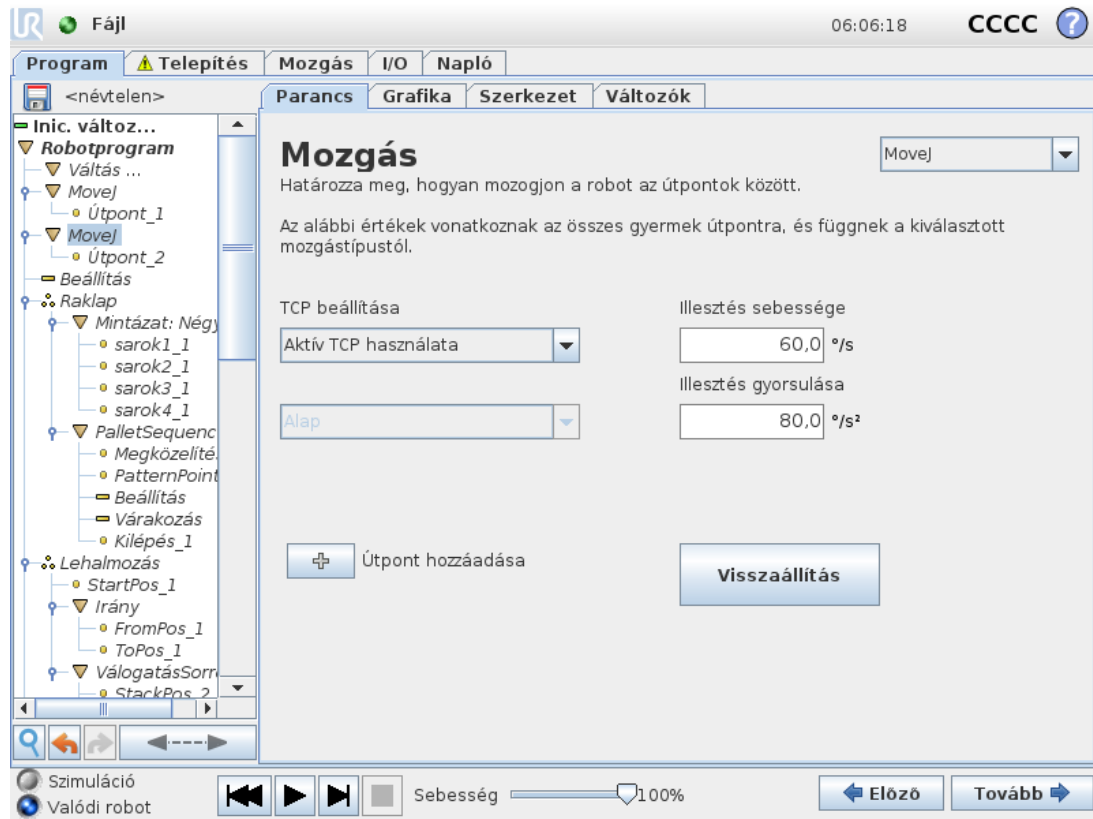
A robotprogram parancsfájl változókat használ az útpontokkal kapcsolatos információ tárolására.

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

Változótípusok

<i>bool</i>	Logikai változó, melynek értéke <code>True</code> or <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>	Karaktorsorozat.
<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 $p[x, y, z, rx, ry, rz]$.
<i>list</i>	Változók sorozata.

1.24.4. Parancs: Mozgatás



A **Mozgatás** parancs vezérli a robot mozgását az alárendelt útpontokon keresztül. Az útpontoknak a Mozgatás parancs alatt kell lenniük. A Mozgás 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. Mindegyik csuklót úgy vezérlik, hogy egyszerre érje el a kívánt végpontot. 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/s^2 . 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/s^2 .

•

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.

•

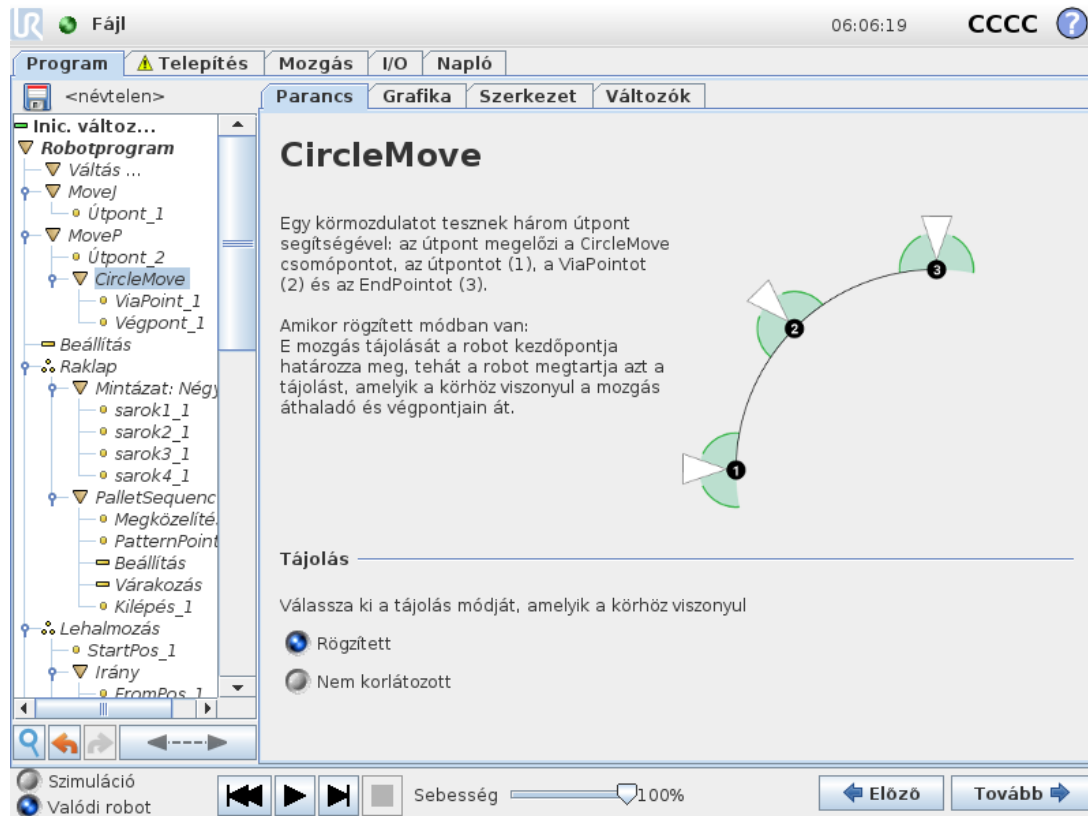
A **Körmozgás** hozzáadható egy **moveP** körpályán mozgatás parancshoz. A robot aktuális helyzetéből vagy a kezdőpontból kezdi a mozgást, áthalad egy, a köríven meghatározott **ViaPoint** ponton, majd egy **EndPoint** végponton fejezi be a körkörös mozgást. Egy móddal számolják ki az eszköz tájolását 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

A jelen Mozgás parancs alatti útpontokhoz használt TCP kiválasztható a legördülő menüből. Ki lehet választani a felhasználó által meghatározott TCP-kből, a telepítésből az aktív TCP-t vagy egyszerűen használni lehet az eszköz peremét. Ha felhasználó által meghatározott TCP-t vagy az aktív TCP-t választja, akkor jelen Mozgás parancs alatti mozgást erre figyelemmel kell beállítani. Ha a **Szerszám-karima használata** van kiválasztva, akkor nem használunk TCP-t, és a Mozgatás parancs alatt végzett mozgás a szerszám-karimához lesz viszonyítva (azaz a mozgást nem igazítja ki).

Ha ehhez a mozgáshoz az aktív TCP-t a program futásideje alatt határozzuk meg, akkor dinamikusan kell beállítani a Beállítás parancssal (lásd [1.24.11. Parancs: Beállítás on page 187](#)) vagy parancsfájl-parancsokkal. További tájékoztatást is találhat a nevesített TCP-k konfigurálásával kapcsolatban itt: [1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció on page 138](#).

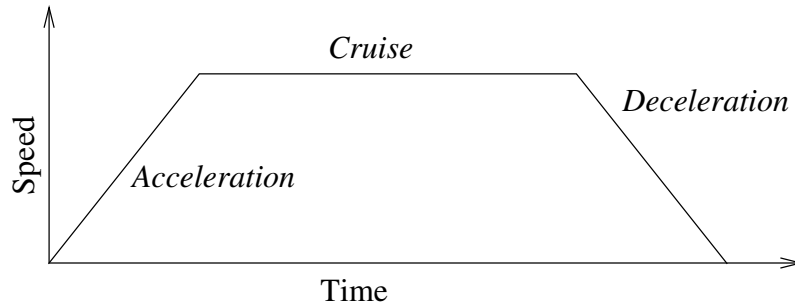
Funkcióválasztás

A tulajdonság azon Mozgás parancs alá helyezi térközzel azokat az útpontokat, amelyet ezen útpontok meghatározásakor kell ábrázolni (lásd [1.23.12. Telepítés → Funkciók on page151](#)). Ez azt jelenti, hogy amikor útpontot állít be, a program emlékszik majd az eszköz koordinátaira 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.

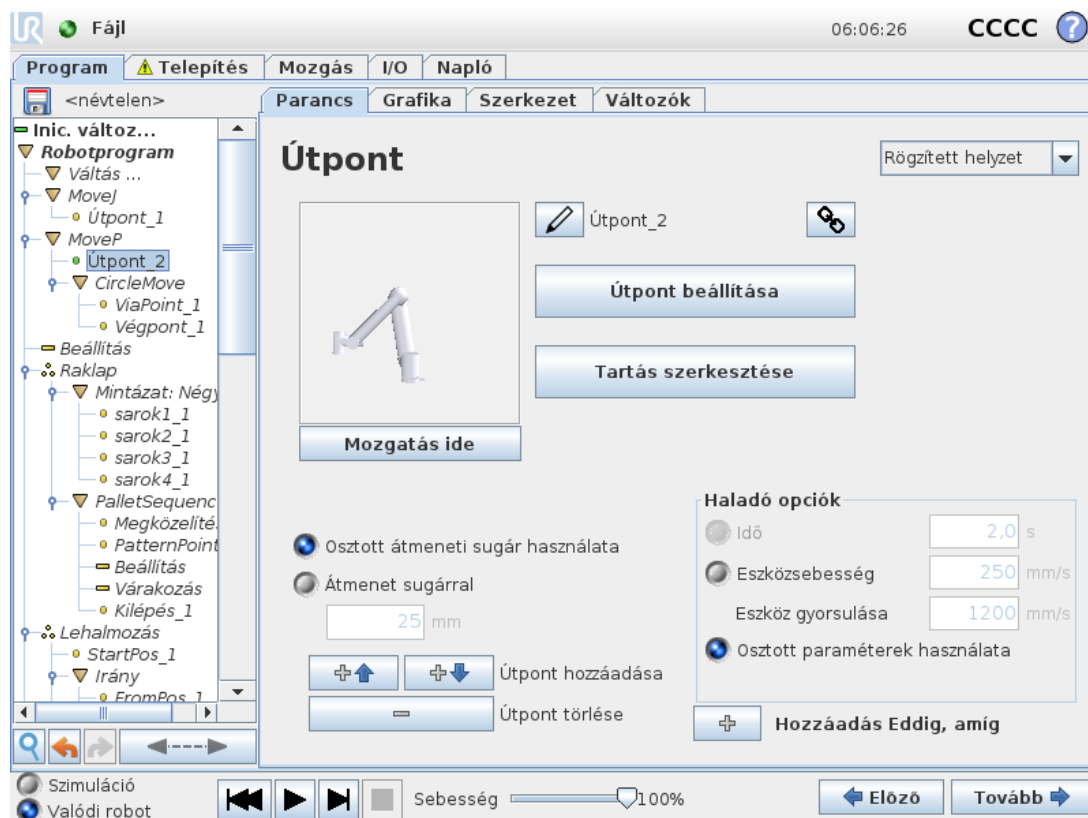
Amikor a robotkar változó útpont felé halad, a szerszám középpontját (TCP) a kiválasztott tulajdonság terében lévő változó koordinátáihoz hasonlóan kell kiszámítani. Ezért a robotkar mozgása egy változó útponthoz változik, ha egy másik funkciót választ ki.

Ha az éppen betöltött telepítőfájlban bármelyik tulajdonságot változóként kiválasztja, akkor azon megfelelő változókat szintén ki lehet választani a tulajdonságok kiválasztás menüben. Ha egy (a „_var” utótaggal kiegészített tulajdonság-névvel ellátott) tulajdonság változót választ ki, a robotkar mozgásai (kivéve a **Relatív útpontokat**) a változó aktuális értékéhez viszonyítottak a program futásakor. A funkcióválasztó kezdőértéke a tényleges funkció értéke, ahogyan a telepítőfájlban konfigurált. Ha ez az érték módosul, akkor a robot mozgásai változnak.



16.1: 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.

1.24.5. Parancs: 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.

Az útpont beállítása

Nyomja meg ezt a gombot, hogy belépjen a Mozgatás képernyőre, ahol megadhatja a robotkar helyzetét ehhez az útponthoz. Ha az útpontot egy Mozgatás parancs alá helyezi lineáris helyen térben (**moveL** vagy **moveP**) akkor csak úgy lehet lenyomni ezt a gombot, ha egy érvényes tulajdonságot választ ki a Mozgatás parancsnál.

Útpontok nevei

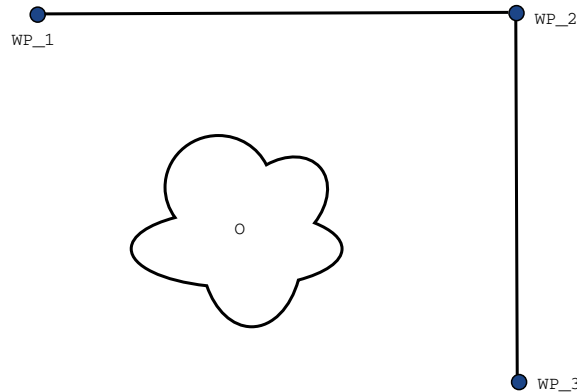
Az útpontok automatikusan egyedi nevet kapnak. A nevet a felhasználó megváltoztathatja. A hivatkozás ikonjának kiválasztásával az útpontok összekapcsolódnak és megosztják a helyzetadatokat. Más útpontadatokat, például az átmenet sugarát, az eszköz/illesztés sebességét és az eszköz/illesztés gyorsulását, 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 vegye figyelembe a felszedés és elhelyezési alkalmazás (lásd 16.2 ábra), ahol a robot éppen az 1. útpontonál van (WP_2). Tehát három útpont került bevezetésre egy olyan pálya létrehozásához, amely megfelel a követelményeknek. WP_3 a 2. útpont irányából (O) a robotnak az WP_3 felé kell közelednie). A tárggyal való ütközések és egyéb akadályok elkerülése érdekében (WP_1), és egy tárgyat fel kell vennie a 3. útpontonál (



16.2: WP_1 : kezdeti helyzet, WP_2 : útpont, WP_3 : felvételi helyzet, O : akadály.

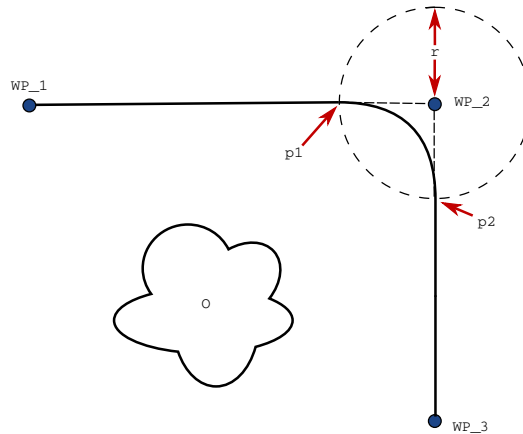
Más beállítások konfigurálása nélkül a robot megáll mindegyik útpontonál, mielőtt folytatja a mozgását. Ehhez a feladathoz a leállítás a(z) WP_2 helyen nem optimális, mivel egy sima, a követelményeknek megfelelő forduláshoz kevesebb időre és energiára lenne szükség. Még az is elfogadható, ha a robot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

A leállítás 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: 16.3 ábra):

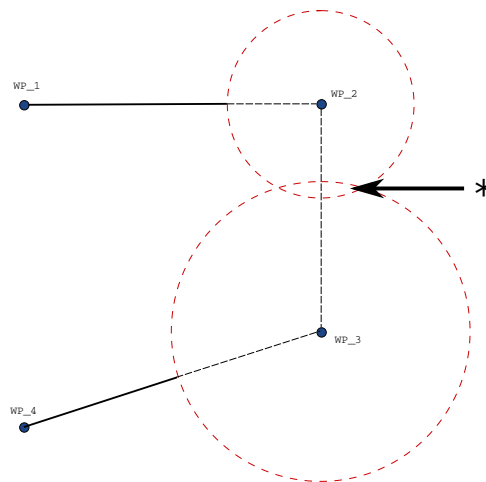
- az átmenet sugara (r)
- a robot kezdeti- és végsebessége (az $p1$ illetve $p2$ pozícióknál)
- a mozgás ideje (pl.: ha egy pályához specifikus idő van beállítva, akkor ez befolyásolja a robot kezdeti/végsebességét)
- a pálya típusa, amely az átmenetbe érkezik és onnan indul ($MoveL$, $MoveJ$)



16.3: 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) 16.4 ábrán látható.



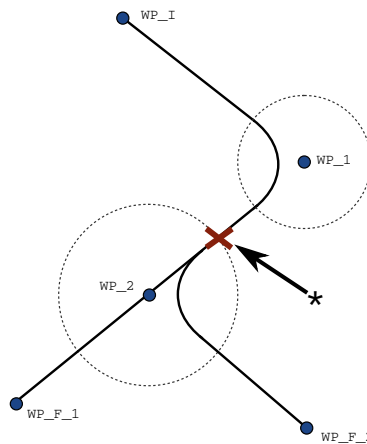
16.4: A keverési sugár átlapolás nem megengedett (*).

Feltételes átmenetpályák

Az átmenetpályát az útpont, ahol az átmenet sugarát beállították és a programfában a következő egyaránt befolyásolja. Vagyis a 16.5 ábrán látható programban a WP_2 körüli átmenet ebben a példában. Két lehetséges véghelyzet létezik, és annak meghatározásához, hogy melyik az a következő útpont ahová az átmenet tart, a robotnak ki kell értékelnie az WP_2 aktuális értékét. Ennek következménye még nyilvánvalóbb, amikor az WP_1 körüli átmenetet az `digital_input [1]` már az átmeneti sugár megadásakor befolyásolja. 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
```



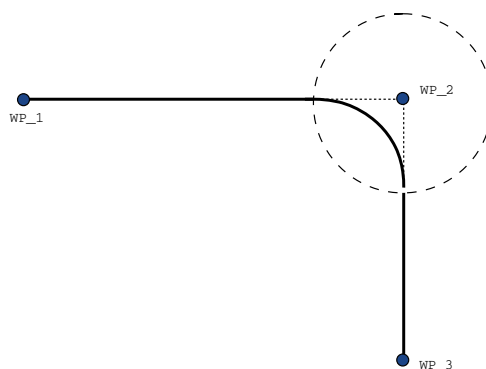
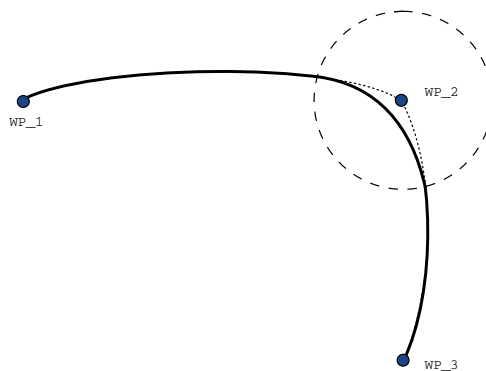
16.5: *WP_I a kezdeti útpont, és a két lehetséges végpont WP_F_1 és WP_F_2, egy feltételes kifejezéstől függően. A feltételes if kifejezés kiértékelésére akkor kerül sor, amikor a robotkar belép a második átmenetbe (*).*

Pályatípusok kombinálása

A pályatípusok mind a négy kombinációja **MoveJ** és **MoveL** között lehetséges az átmenet, de a konkrét kombinációtól függ a számított átmeneti pálya. 4 lehetséges kombináció van:

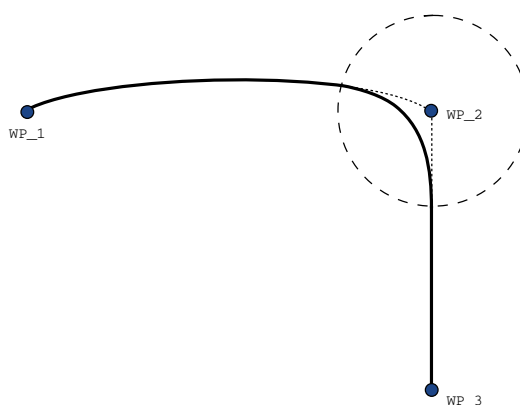
1. **MoveJ**-től **MoveJ**-hez (tisztá csuklótér átmenet)
2. **MoveJ**-től **MoveL**-hez
3. **MoveL**-től **MoveL**-hez (tisztá Descartesi tér-átmenet)
4. **MoveL**-től **MoveJ**-be

A tisztá csuklótér átmenet (1. pont) és a tisztá Descartes-i térátmenet (3. pont) összehasonlítása a 16.6 ábrán látható. Megmutatja az eszköz két potenciális útvonalát azonos útpontok készletéhez.



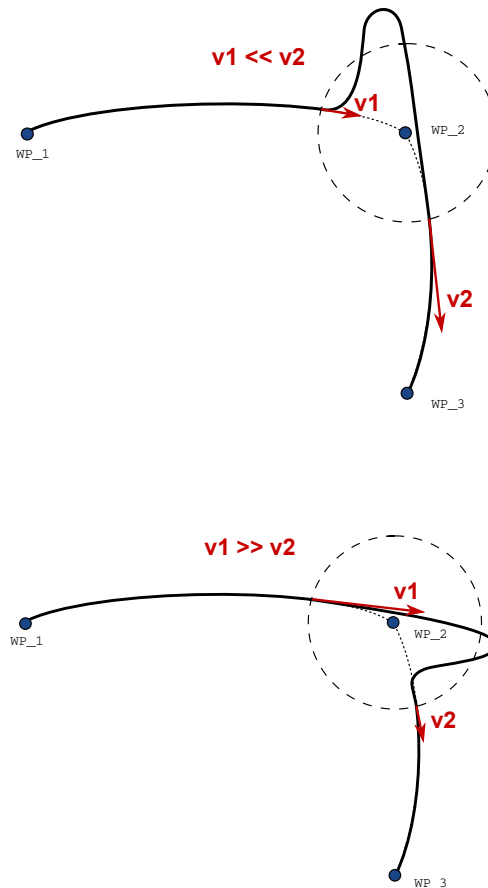
16.6: Csuklótér (*MoveJ*) vs. cartesian space (*MoveL*) mozgás és átmenet.

Különböző kombinációkból, a 2., 3. és 4. pont olyan pályákat eredményez, mely az eredeti pálya határain belül tartja a kartézianus térben. A különböző pályatípusok (2. pont) közötti átmenetre példát mutatunk be a 16.7 ábrán.



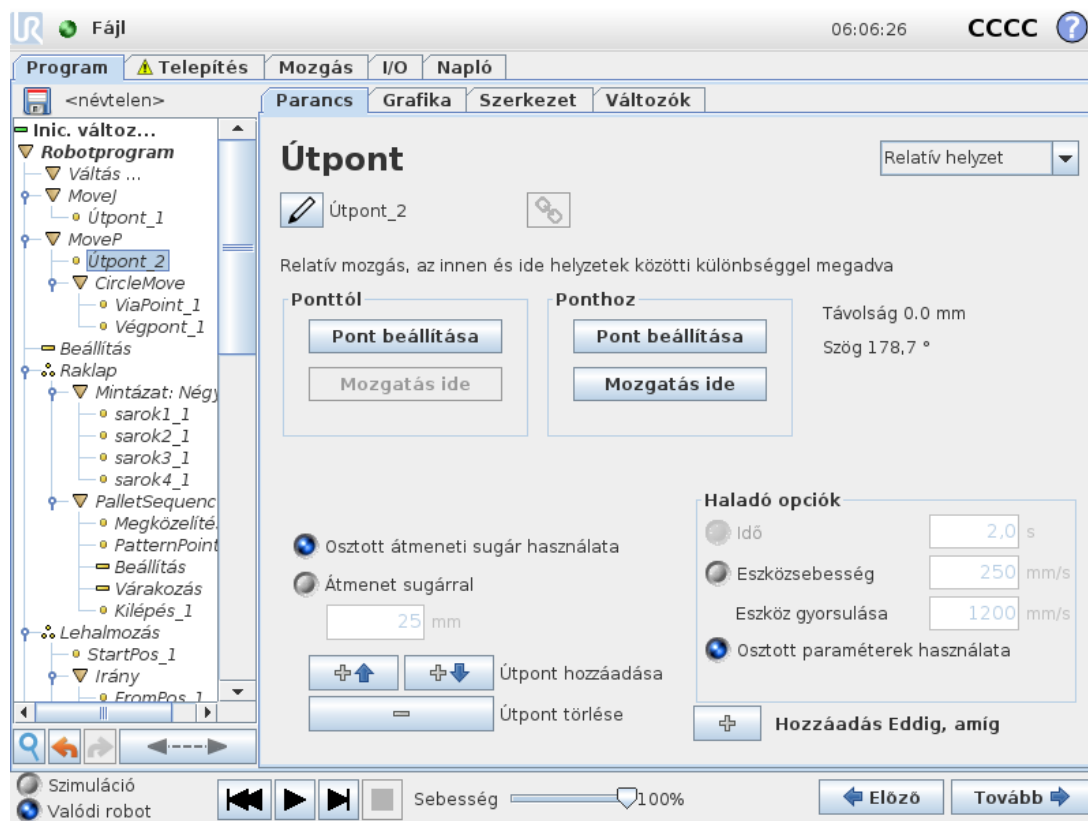
16.7: Átmenet egy mozgásból a csuklótérbe (*MoveJ*) to linear tool movement (*MoveL*).

A tiszta illesztési átmenetek (1. pont) azonban viselkedhet kevésbé intuitíven, mivel a robot megpróbálja elérni a legpuhább lehetséges pályát az illesztési térben, számításba véve a sebességeket és az időkövetelményeket. Emiatt eltérhetnek az útpont által meghatározott pályától. Ez különösen igaz, ha a két pálya között jelentős különbségek merülnek fel egy csukló sebességében. *Vigyázat:* Ha a sebességek gyökeresen eltérnek (pl. speciális beállításokat - sebességet vagy időt - adunk meg egy konkrét útponthoz), ez súlyos eltéréseket eredményezhet az eredeti pályától, amint a 16.8 ábrán látható. Ha különböző sebességek között kell átmenetet alkotni, és ez az eltérés nem elfogadható, akkor helyette tekintse ezt az átmenetet a Descartes-i térben adotttnak a **MoveL** alkalmazásával.



16.8: Joint space blending when initial velocity v_1 is significantly smaller than final velocity v_2 or the opposite.

1.24.6. Parancs: Relatív útpont

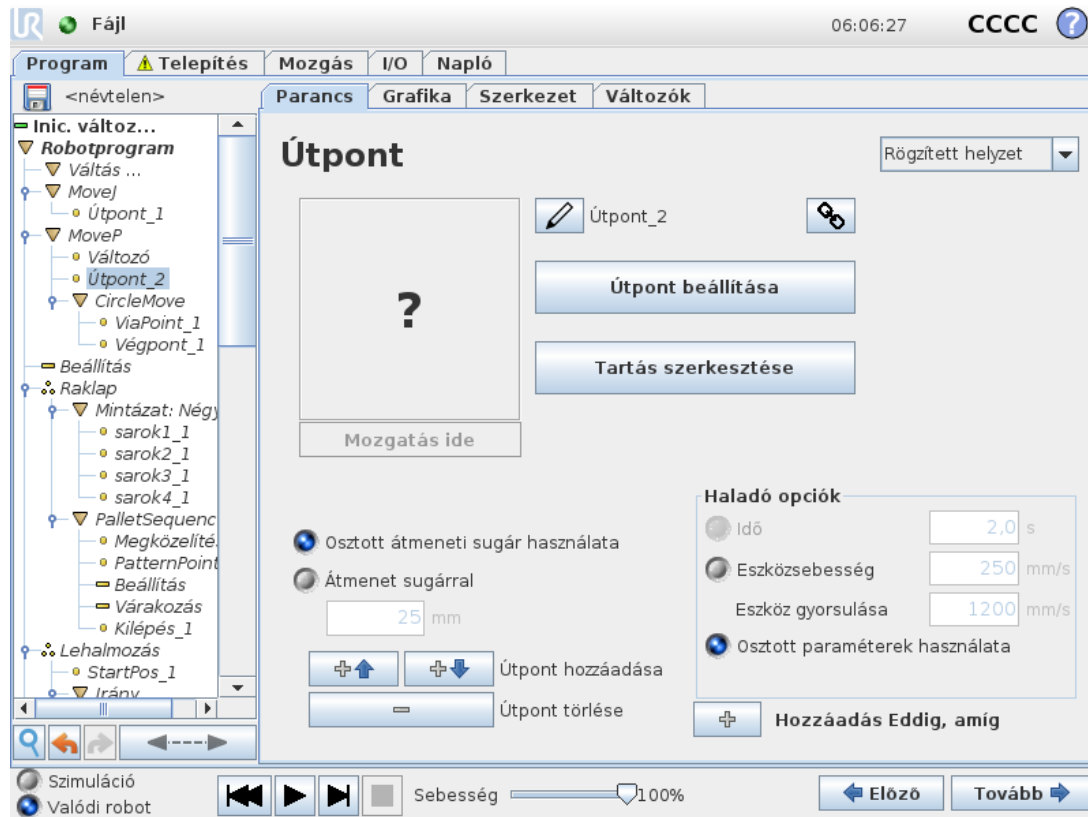


Olyan útpont, amelynek helyzetét a robotkar korábbi helyzetéhez képest adják meg, például „két centiméter balra”. A relatív helyzet a meghatározás szerint a különbség két adott helyzet között (balról jobbra).

Megjegyzés: az ismétlődő relatív helyzetek kilendíthetik a robotkart a munkateréből.

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.

1.24.7. Parancs: 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 *aforgásvektorként* 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 paramétere](#) on page 177). Ha a program futásakor az átmenet sugara átfed egy pontot, a robot figyelmen kívül hagyja, és a következőhöz mozog.

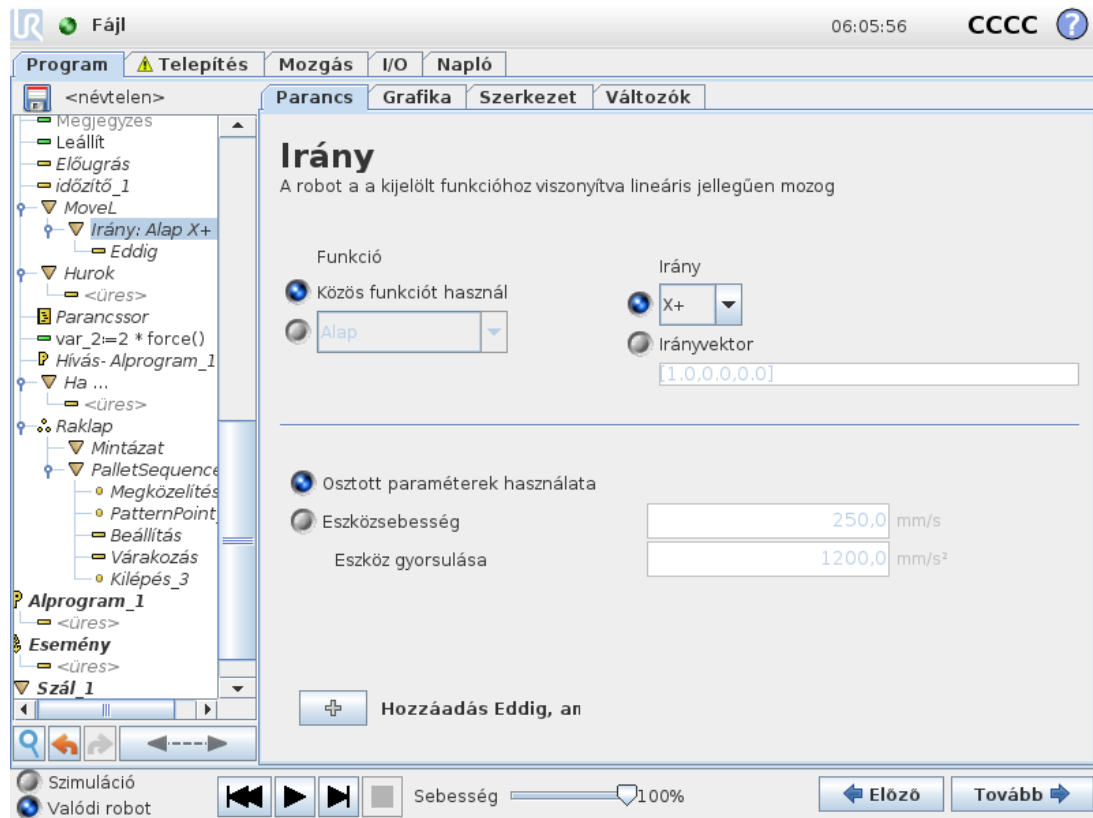
Például a robot mozgásához 20 mm a szerszám z tengelye mentén:

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

1.24.8. Parancs: Irány

A *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. Egy irányra tartó mozgás leállításához *Eddig*

feltételeket kell beállítani; a leállítási kritériumok meghatározásához érintse meg az *Eddig* hozzáadása gombot.



Irány mozgás leállítása

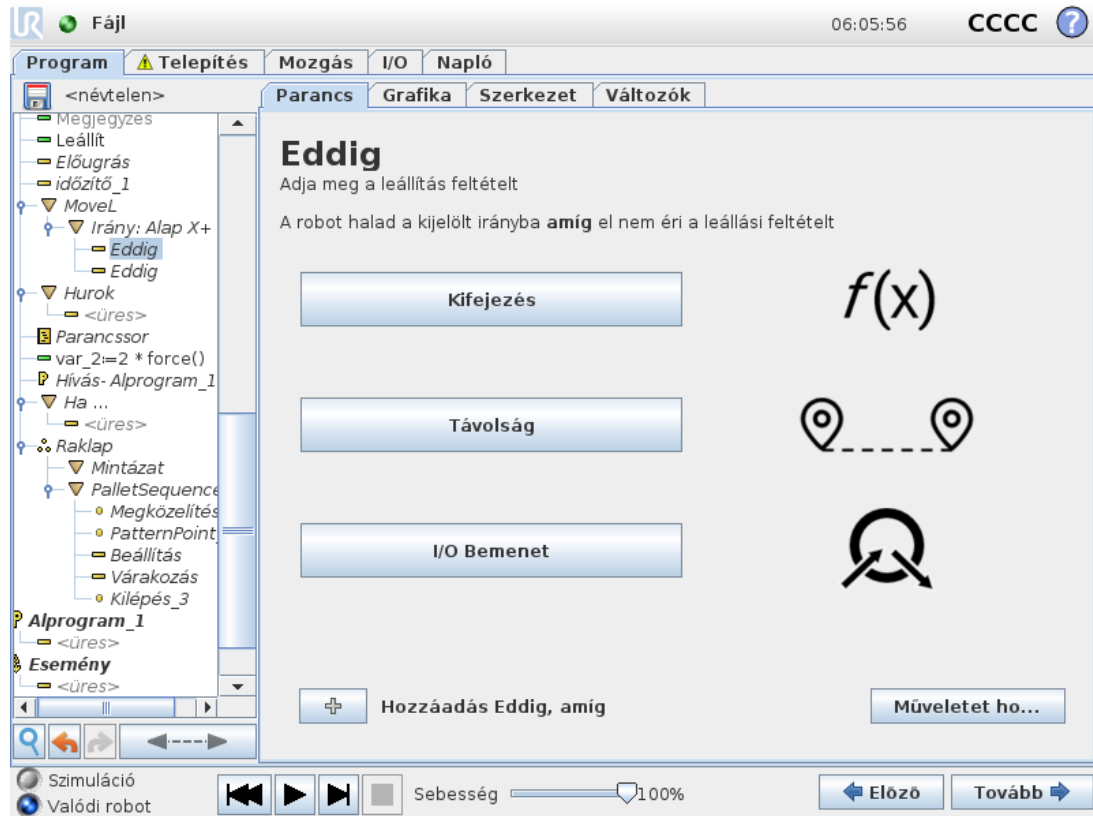
Hozzáadhat Irányvektor beállításokat a **Szerszám sebessége** és **Szerszám gyorsulása** elemekhez az egyenes vonalú mozgás vektorirányának meghatározása céljából olyan speciális alkalmazásokhoz, mint:

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

Az irányvektorok meghatároznak egy szokásos kód kifejezést, amelyet egy egységvektorra oldanak meg. Például egy [2,1,0] vektor esetén a robot két egységet mozdul az x irányba minden y irányú egységnél a meghatározott sebességhez képest.

1.24.9. Parancs: Eddig

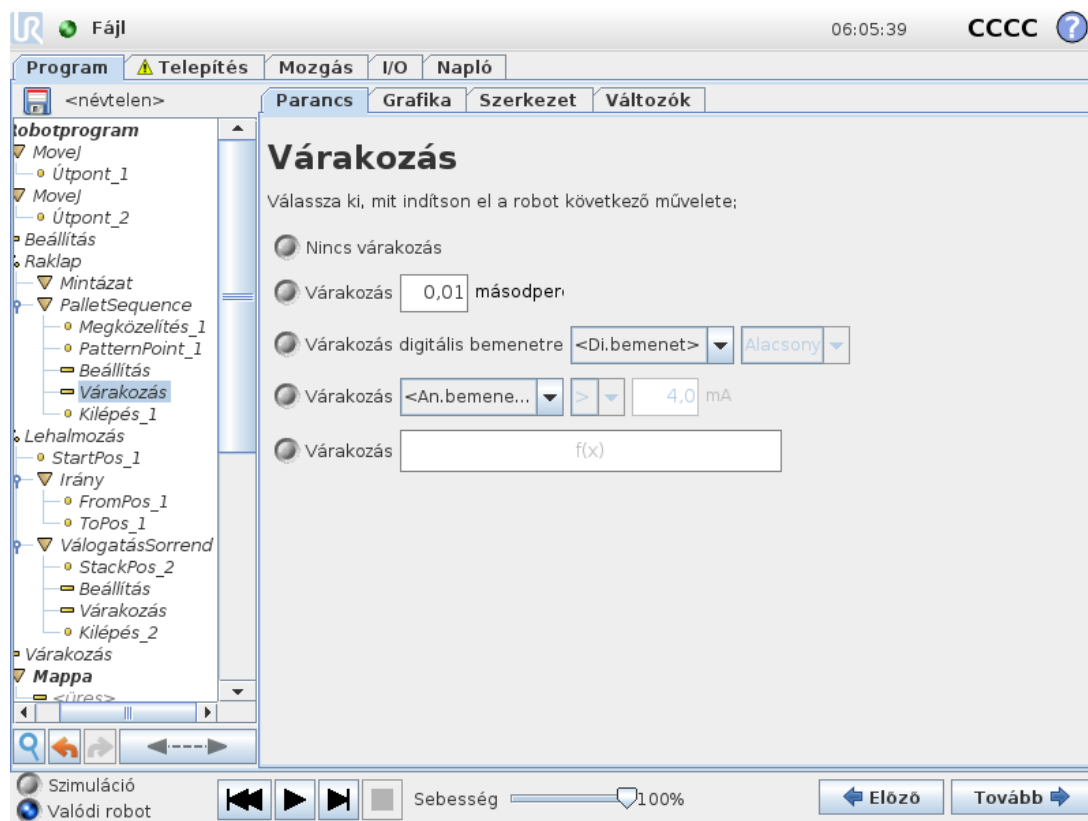
Az **Eddig** (Until) program csomópont leállási kritériumot határoz meg egy mozgáshoz. A robot egy út mentén mozog, és amikor érintkezőt észlel, megáll.



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

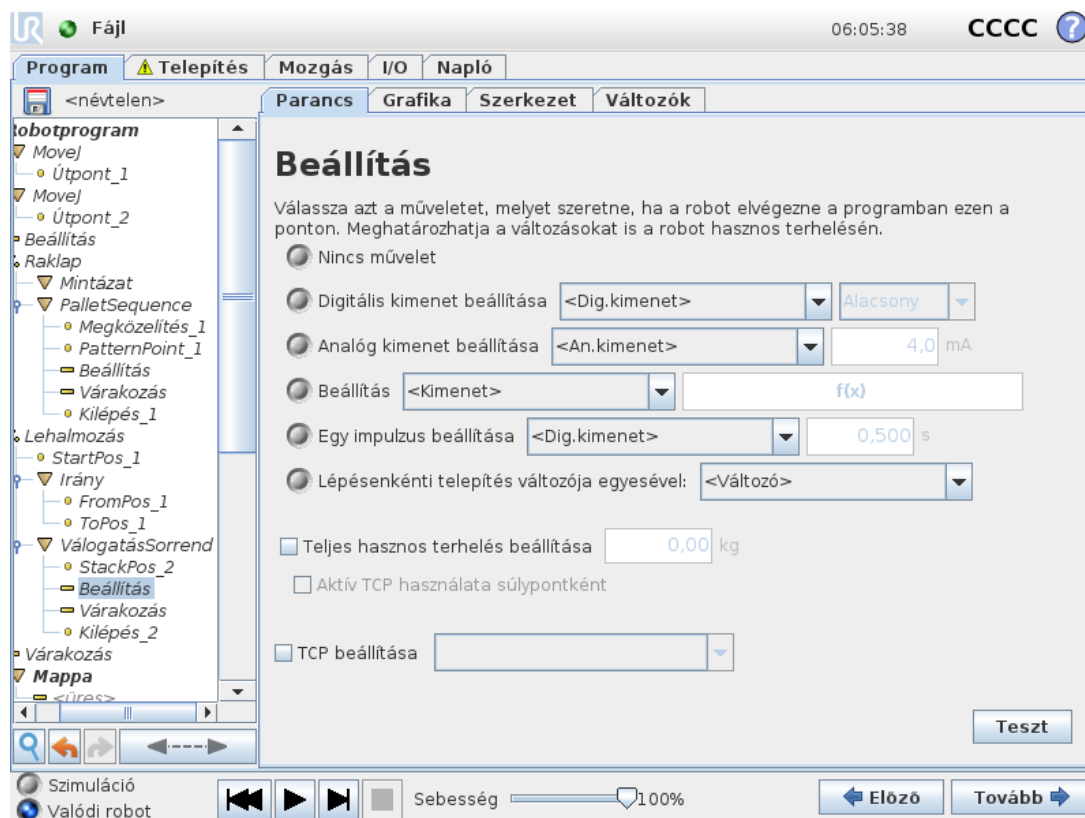
- **Művelet hozzáadása** Adjon hozzá program-csomópontokat, ha egy konkrét Eddig feltétel teljesül. Például ha hibaállapotot észlel, akkor a program Felugró csomóponttal megállhat.
- **Távolság**: Ezt a csomópontot használhatja egy Irány mozgás leállítására, amikor a robot megtett egy bizonyos távolságot. A sebesség csökken, hogy a robot pontosan annál a távolságnál álljon meg.
- **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.

1.24.10. Parancs: Várakozás



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

1.24.11. Parancs: Beállítás



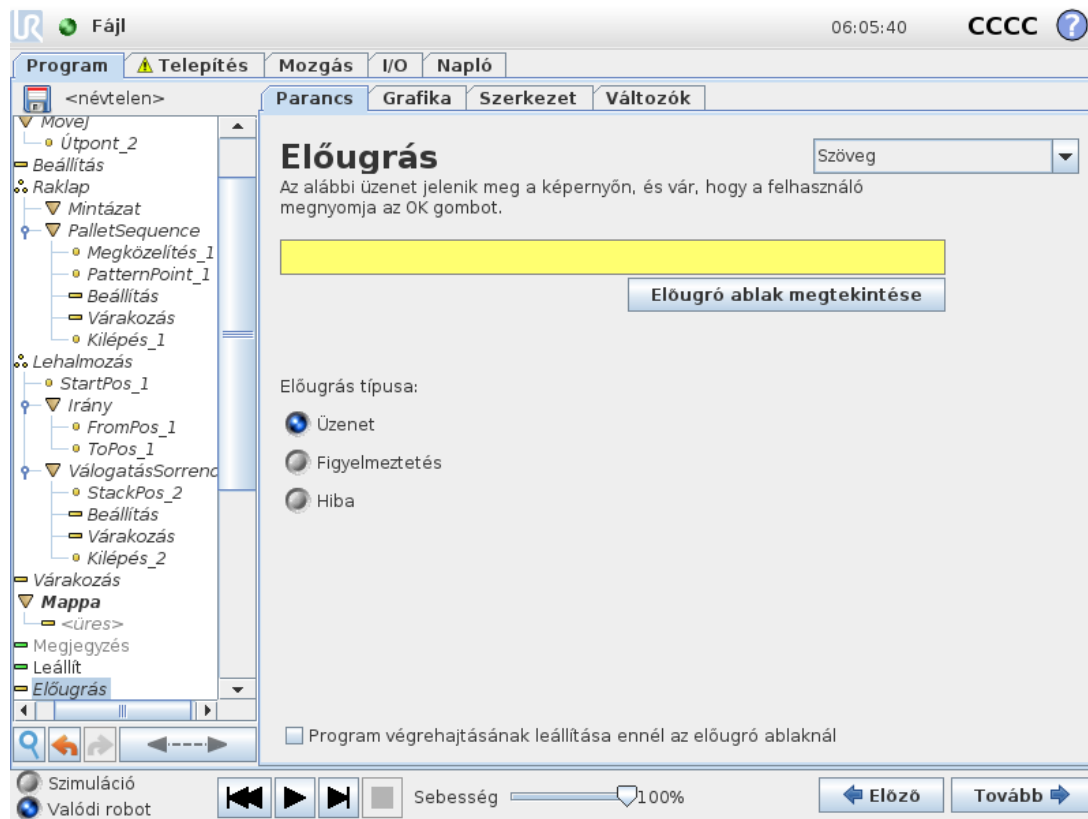
Beállítja a digitális vagy analóg kimeneteket egy adott értékre. A digitális kimenetek szintén beállíthatók, hogy egyetlen impulzust küldjenek.

A Beállítás parancssal beállíthatja 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. Ha az aktív TCP nem súlypontként, akkor a jelölőnégyzet jelölését meg kell szüntetni.

Az aktív TCP szintén módosítható a **Beállítás** parancssal, ha jelölőnégyzet bejelölésével egy TCP eltolás kiválasztásával a menüből.

Ha a program írásának idejében az aktív TCP egy adott mozgáshoz ismert, akkor fontolja meg, hogy ehelyett a **Mozgatás** kártyán található TCP kiválasztást használja (lásd: [1.24.4. Parancs: Mozgatás on page 171](#)). További tájékoztatást is találhat a nevesített TCP-k konfigurálásával kapcsolatban (lásd itt: [1.23.6. Telepítés → TCP konfiguráció on page 138](#)).

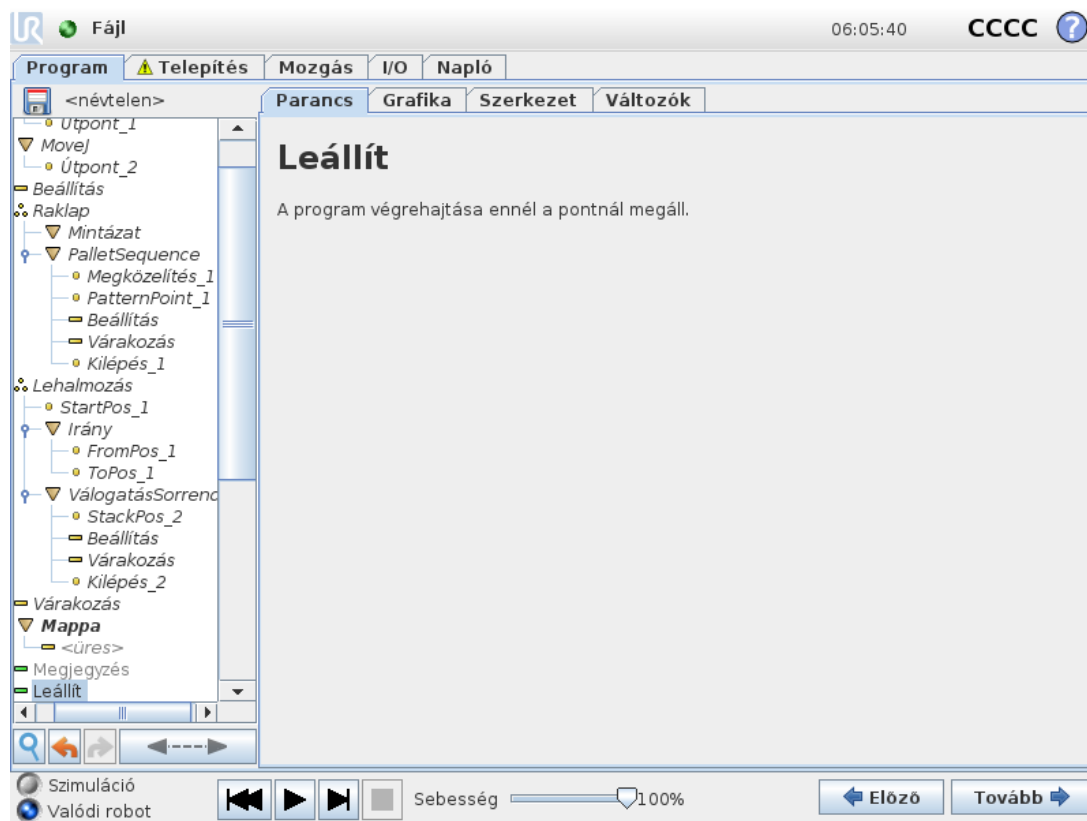
1.24.12. Parancs: Felugró



A felugró a képernyőn akkor megjelenő üzenet, amikor a program eléri ezt a parancsot. Az üzenet stílusa kiválasztható, a szöveg maga pedig megadható a képernyőn megjelenő billentyűzettel. A robot arra vár, hogy a felhasználó/kezelő megnyomja az "OK" gombot a felugró üzenet alatt, mielőtt folytatná a programot. Ha a "Program végrehajtásának leállítása" elemet választja, a robot programja ennél az előugró üzenetnél leáll.

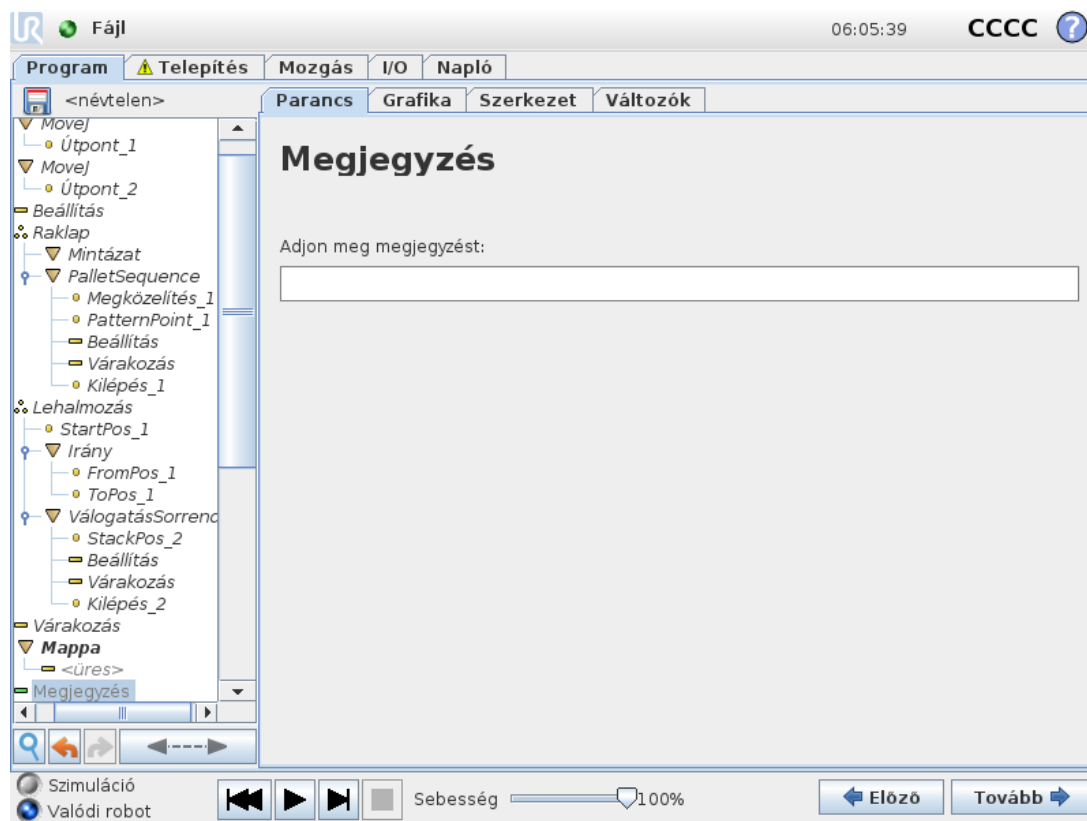
Megjegyzés: Az üzenetek legfeljebb 255 karakterre korlátozottak.

1.24.13. Parancs: Leállítás



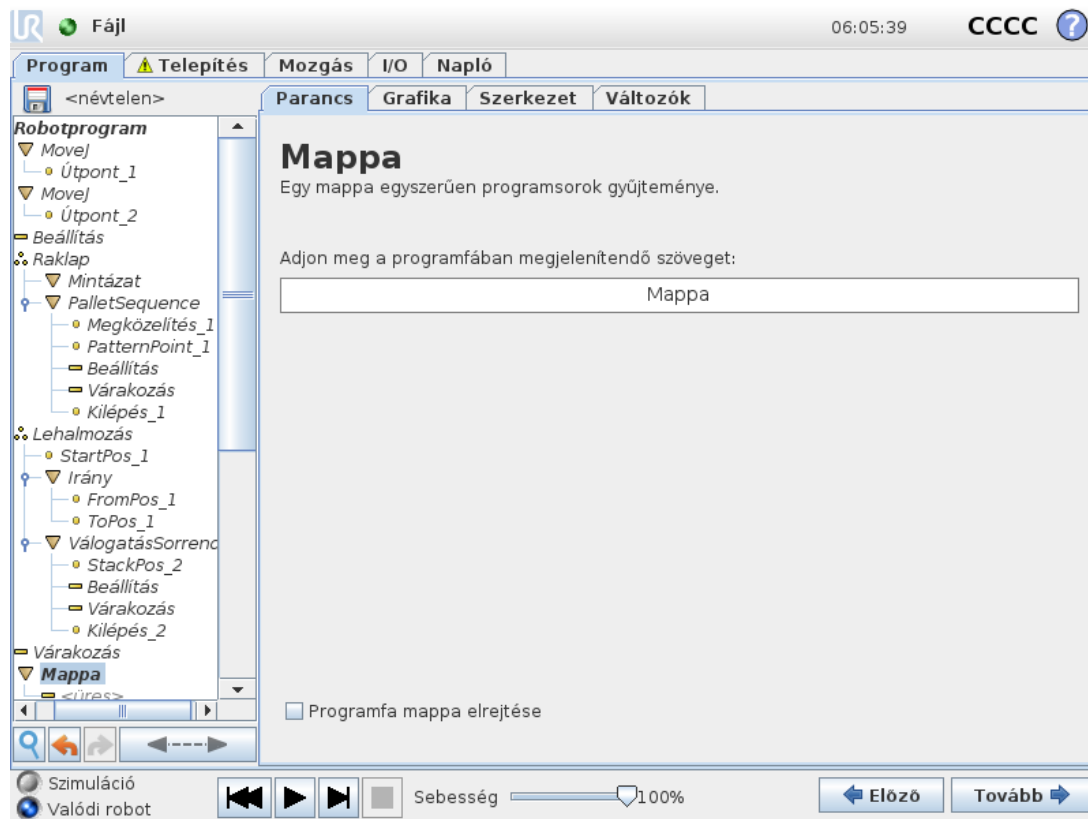
A program végrehajtása ennél a pontnál megáll.

1.24.14. Parancs: Megjegyzés



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

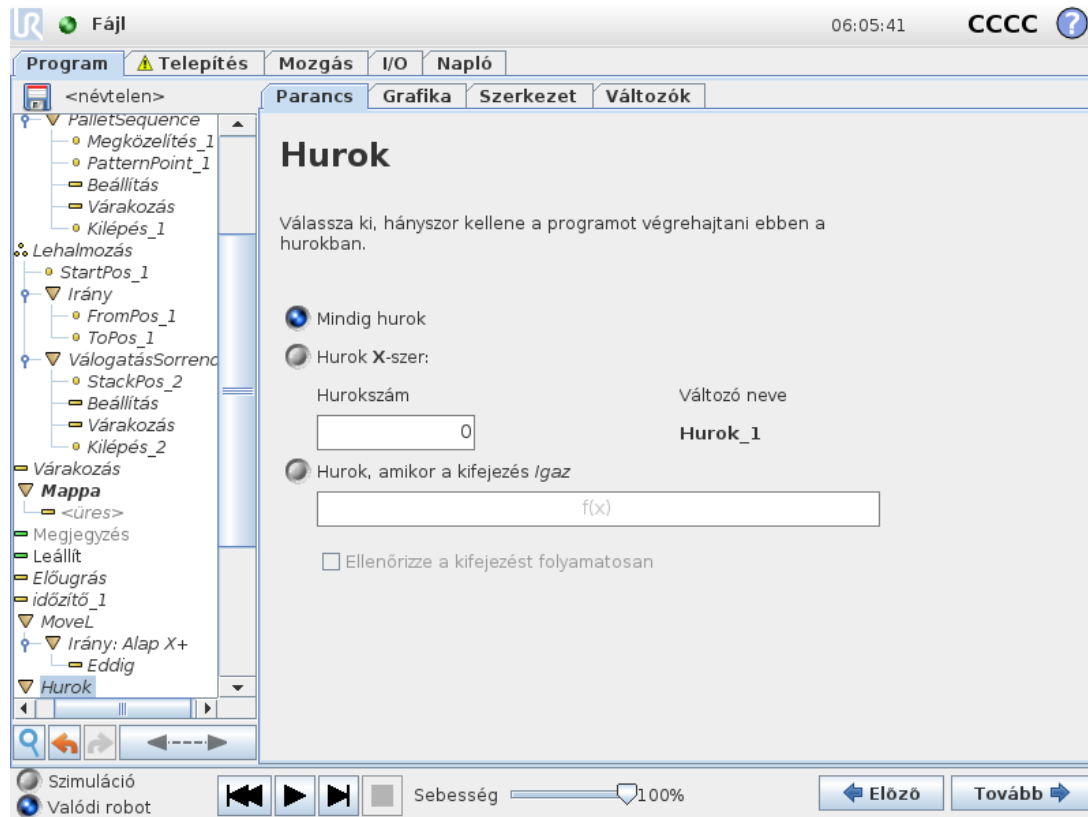
1.24.15. Parancs: Mappa



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.

1.24.16. Parancs: Hurok

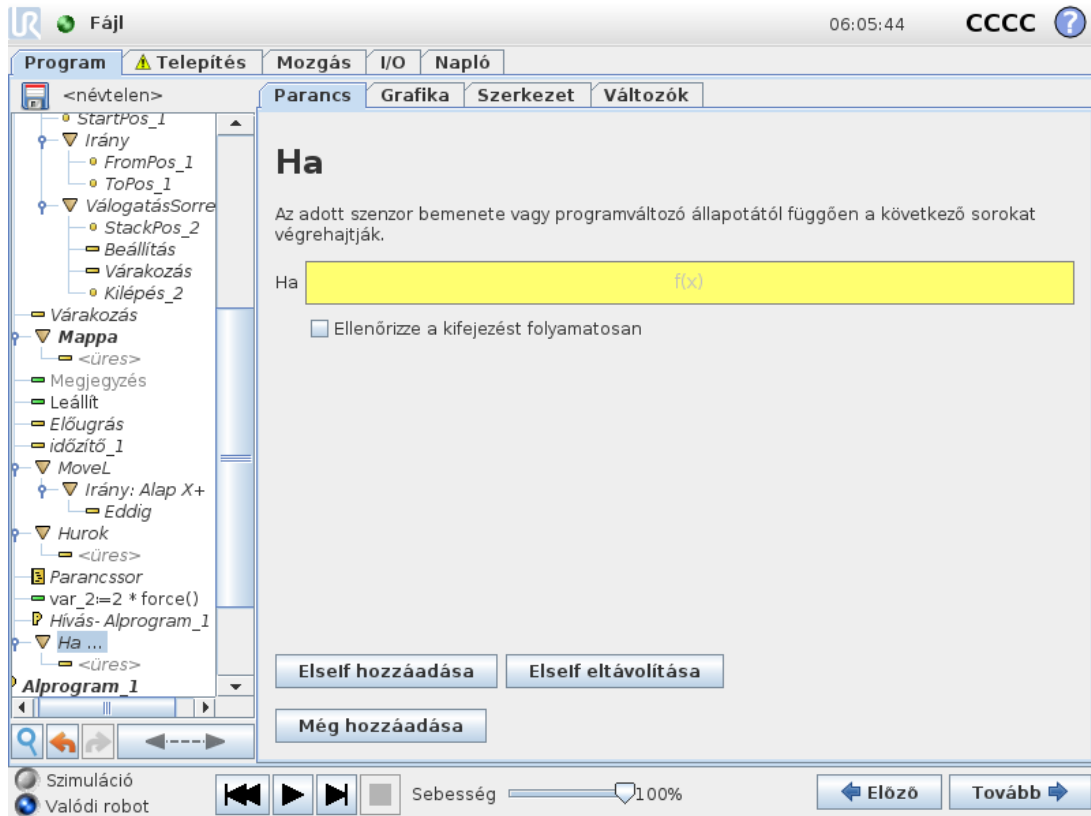


Hurkolja a háttér programparancsokat. A kiválasztástól függően a háttér programparancsok vagy végtelenül hurkoltak, bizonyos számszor vagy amint az adott körülmény valós. Amikor megadott alkalommal hajt végre egy ciklust, egy erre a célra szolgáló hurokváltozó (a fenti képernyőképen `loop_1`) jön létre, 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.

1.24.17. Parancs: Ha

Az `If` and `If...Else` utasítások megváltoztatják a robot viselkedését az érzékelő bemenetek vagy a változó értékek alapján.



Válasszon feltételeket a Kifejezés-szerkesztőben, amelyek kifejezéseket alkotnak az `If` statement. If a condition is evaluated as True, the statements within this `If` command are executed. An `If` statement can have only one `Else` statement. Use `Add ElseIf` and `Remove ElseIf` to add and remove `ElseIf` expressions.

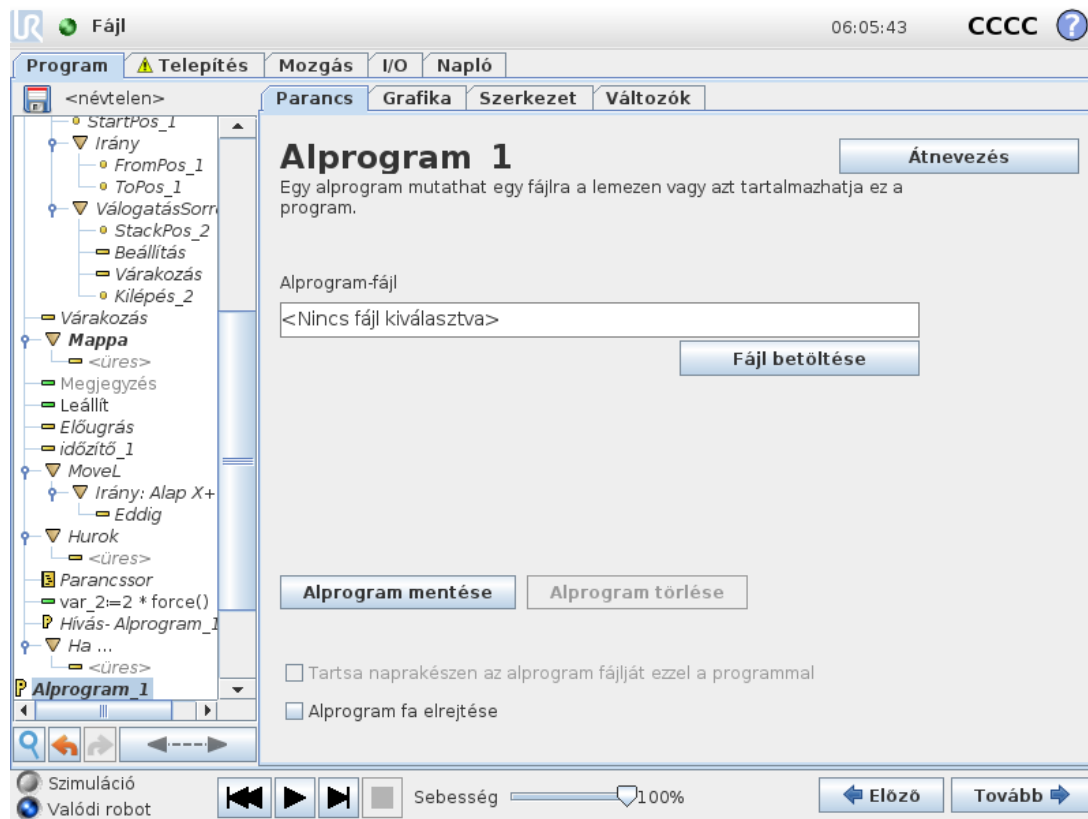
Select `Check Expression Continuously` to allow `If`, `ElseIf` and `Loop` statements to be evaluated while the contained lines are executed. If an expression inside an `If` statement is evaluated as False, the `ElseIf` or `Else` utasítás alkalmazásával.



MEGJEGYZÉS

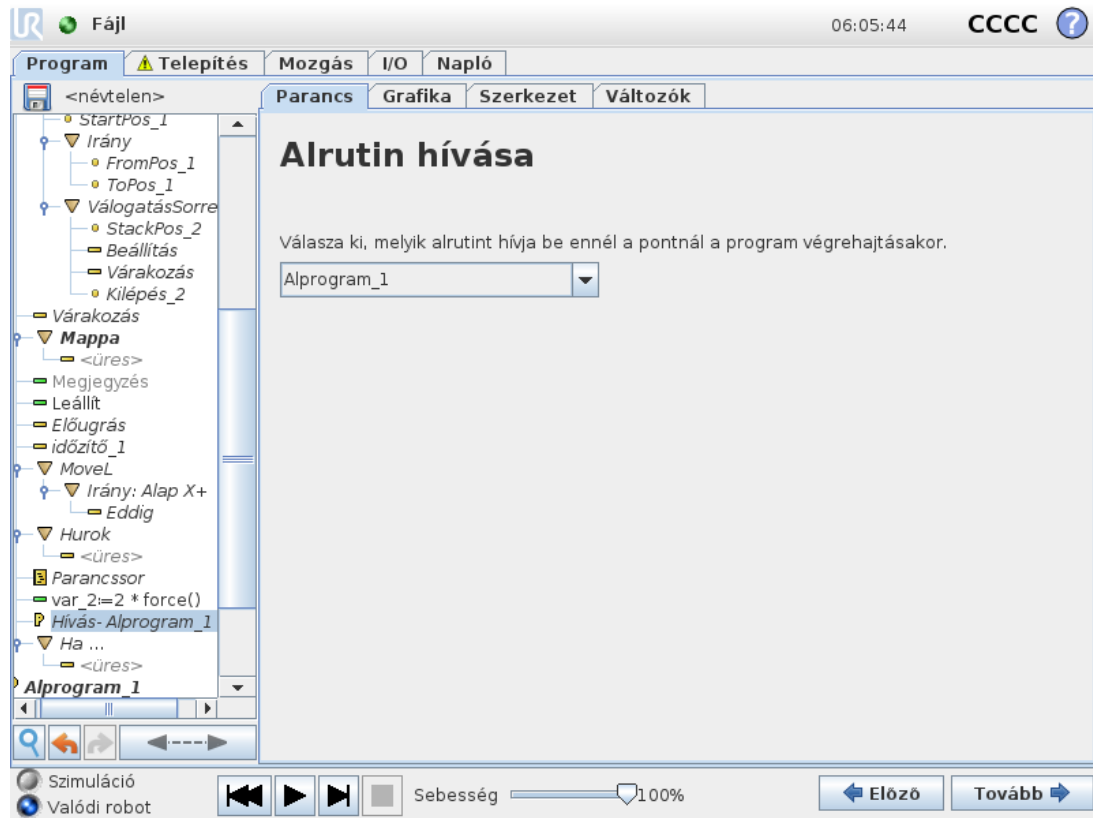
Ha vannak útpontok egy `Ha` kifejezésen belül vagy egy `Hurok` kifejezésen belül a Kifejezés folyamatos ellenőrzése opcióval, hozzáadhat egy `stopj()` vagy egy `stopl()` parancsot a kifejezés után, hogy finoman lassítsa a robotkart. Ez egyaránt érvényes a `Ha` és `Hurok` parancsokra (lásd [1.24.16. Parancs: Hurok on the previous page](#) szakasz).

1.24.18. Parancs: Alprogram



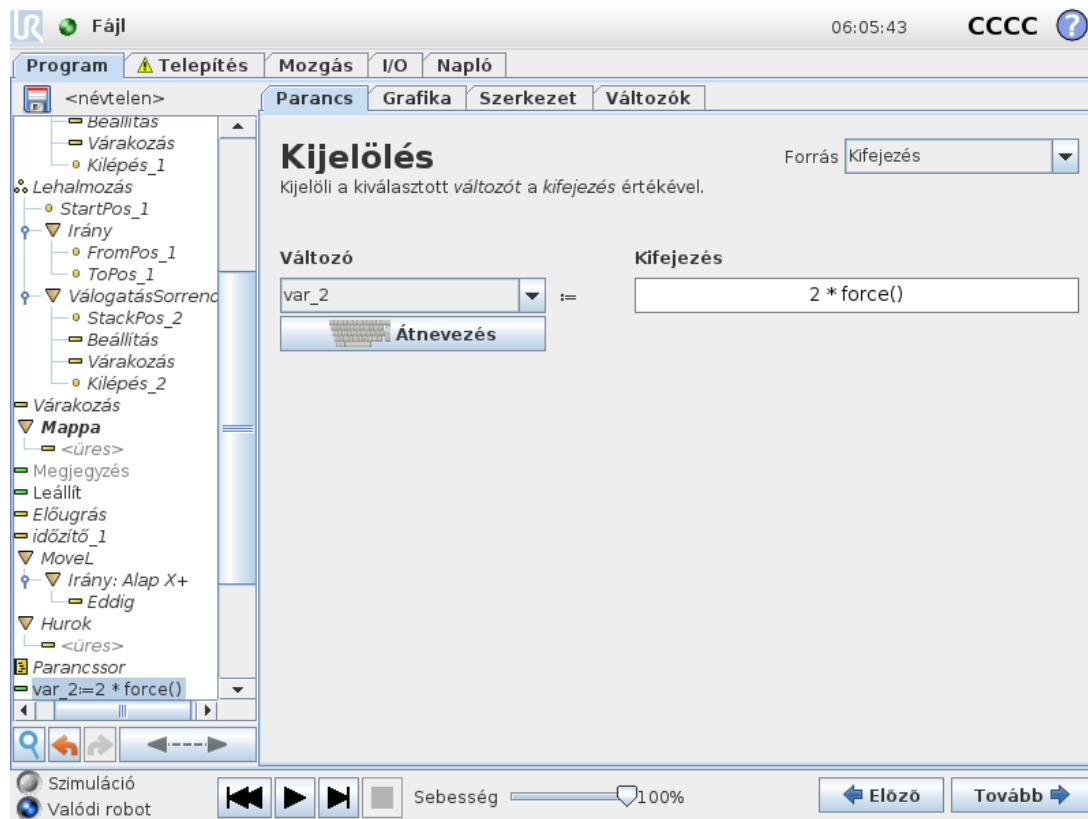
Egy alprogram megtart programrészeket, melyek több helyen szükségesek. Egy alprogram lehet külön fájl a lemezen, és elrejtethető is, hogy megvédjék az alprogram véletlen módosításaitól.

Parancs: Alprogram hívása



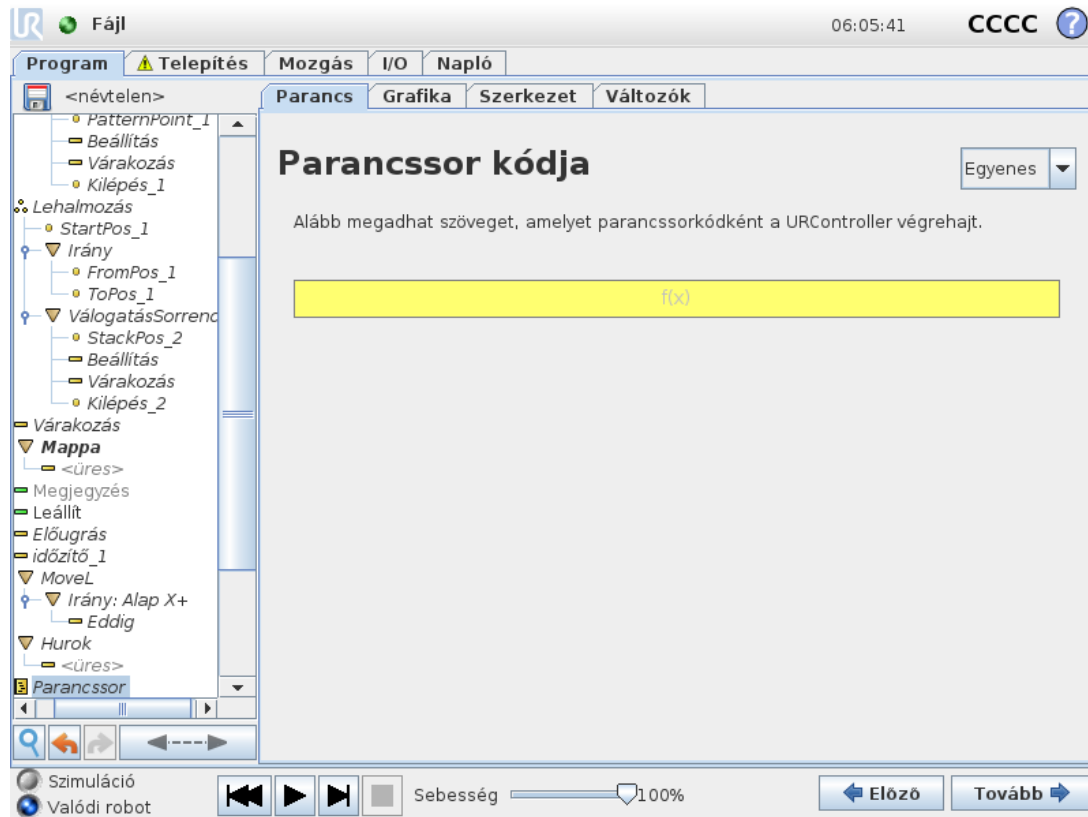
Alprogram hívása futtatja a programsort az alprogramban, majd visszatér a következő sorhoz.

1.24.19. Parancs: Hozzárendelés



Értékeket rendel változókhöz. Egy kijelölés a jobb oldali kiszámított értéket adja a bal oldali változónak. Ez hasznos lehet komplex programokban.

1.24.20. Parancs: Paracsfájl



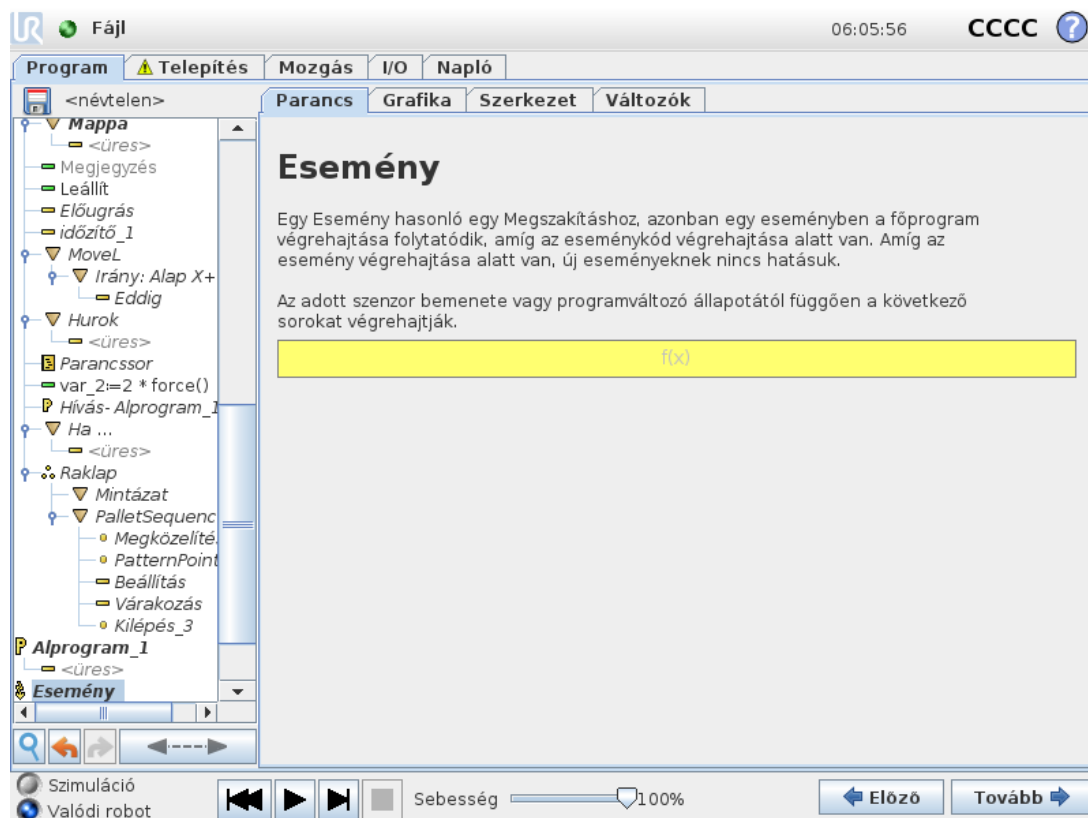
A Parancs alatti legördülő lista a következő lehetőségeket kínálja:

- A **Sor** elem arra szolgál, hogy egyetlen sornyi URscript programkódot írjunk az Expression Editor segítségével (1.22.1. [Képernyőn megjelenő kifejezőszerkesztők on page 127](#))
- 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>).

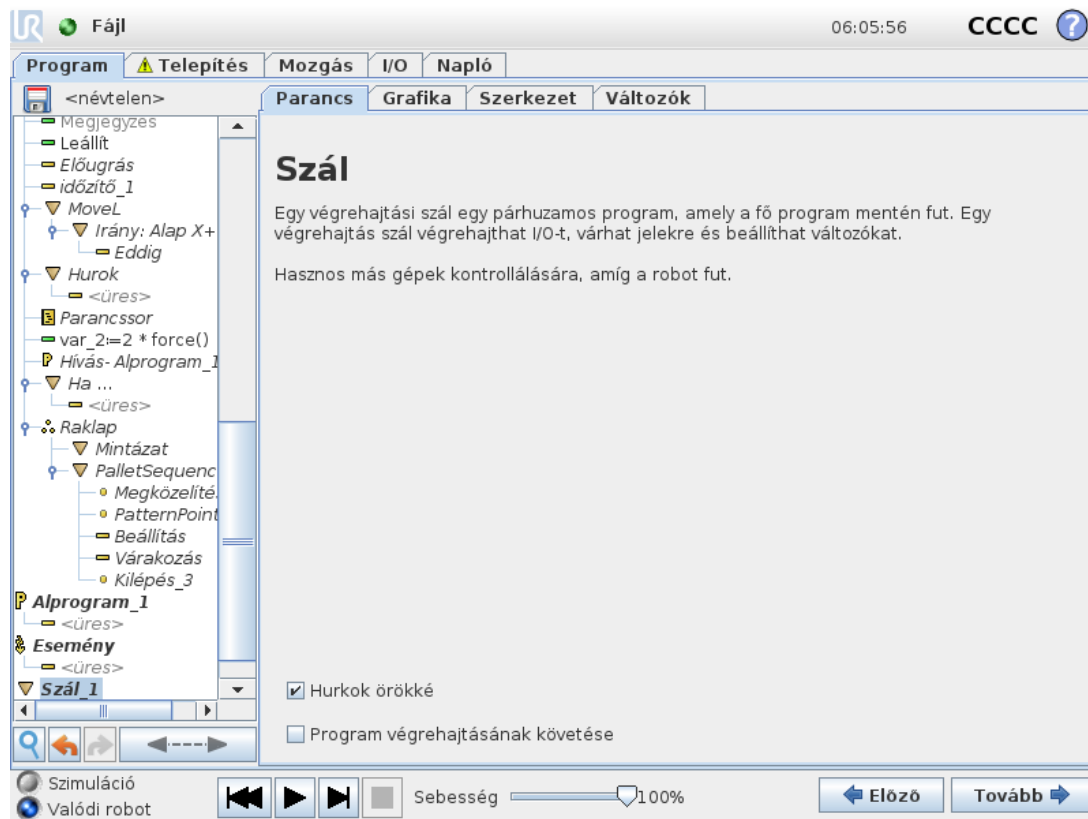
A URScript fájlban megadott függvények és változók használatra elérhetők a programban a PolyScope-ban.

1.24.21. Parancs: Esemény



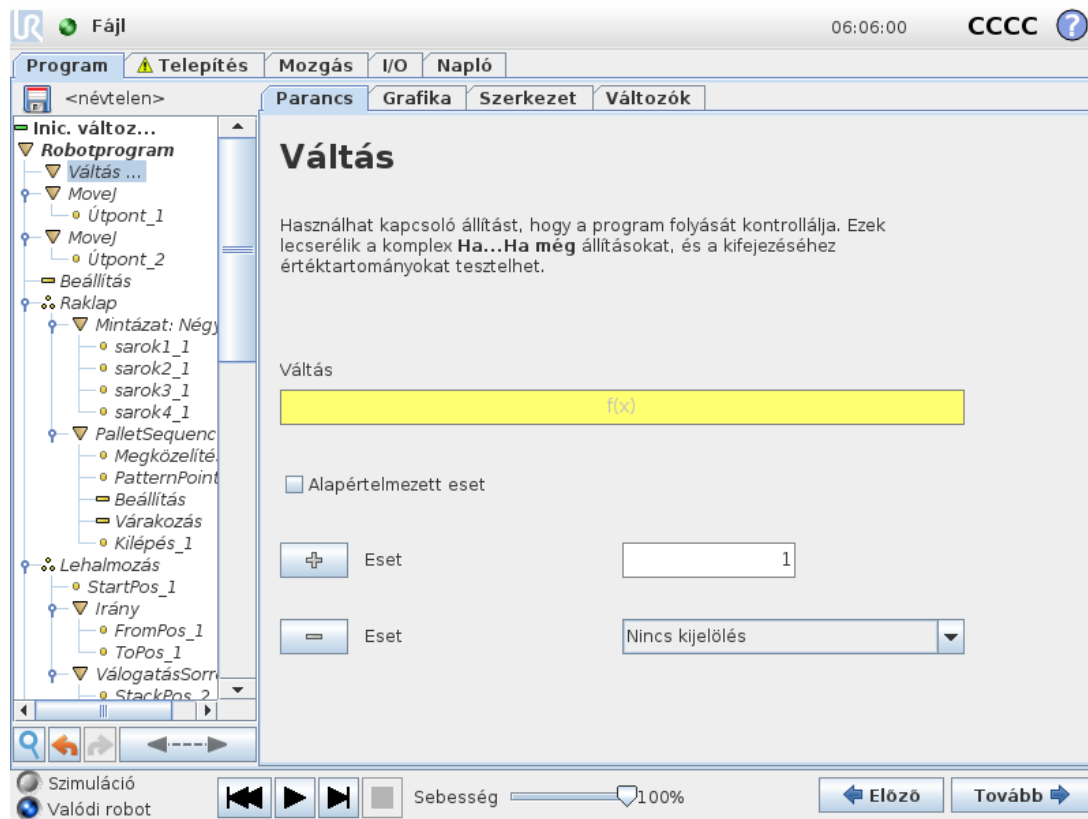
Esemény használható egy bemeneti jel figyelésére, és néhány művelet elvégzésére vagy változó beállítására, amikor a bemeneti jel magas. Például abban az esetben, amikor egy kimeneti jel magas lesz, az esemény program várhat 200 ms-ig, majd visszaáll ismét alacsonyra. Ez a fő programkódot sokkal egyszerűbbé 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 (8 ms) .

1.24.22. Parancs: 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.

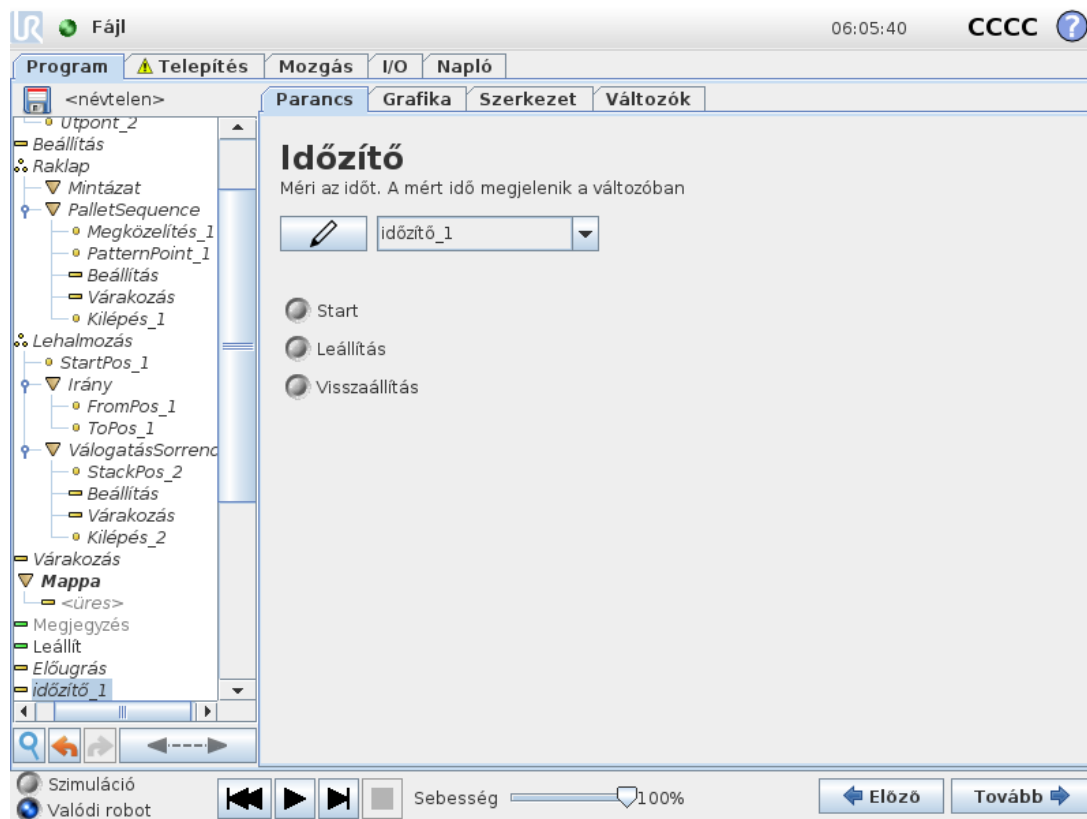
1.24.23. Parancs: Kapcsoló



A **Kapcsoló eset** konstrukció hatására a robot viselkedése az érzékelő bemenő jelek vagy változó értékek alapján módosulhat. Használja a **Kifejezés szerkesztőt** az alapfeltétel leírására, és határozzon meg olyan eseteket, amelyekben a robotnak e megadott Switch. If the condition is evaluated to match one of the cases, the lines inside the Case are executed. If a Default Case al-parancsaira kell továbblépni, majd a sorok végrehajtására csak akkor kerül sor, ha nem talál más egyező esetet.

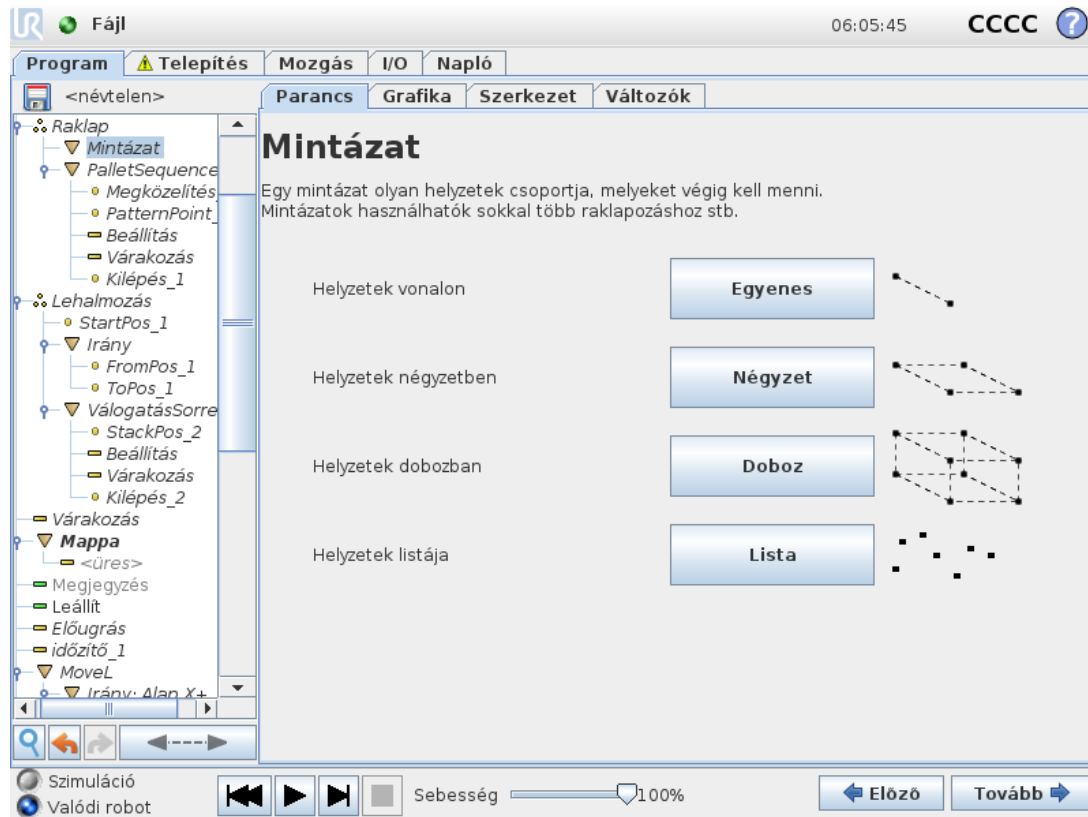
Mindegyik Switch can have several Cases and one Default Case. Switches can only have one instance of any Case values defined. Cases can be added using the buttons on the screen. A Case parancs eltávolítható a képernyőről ehhez a kapcsolóhoz.

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.

1.24.24. Parancs: Mintázat



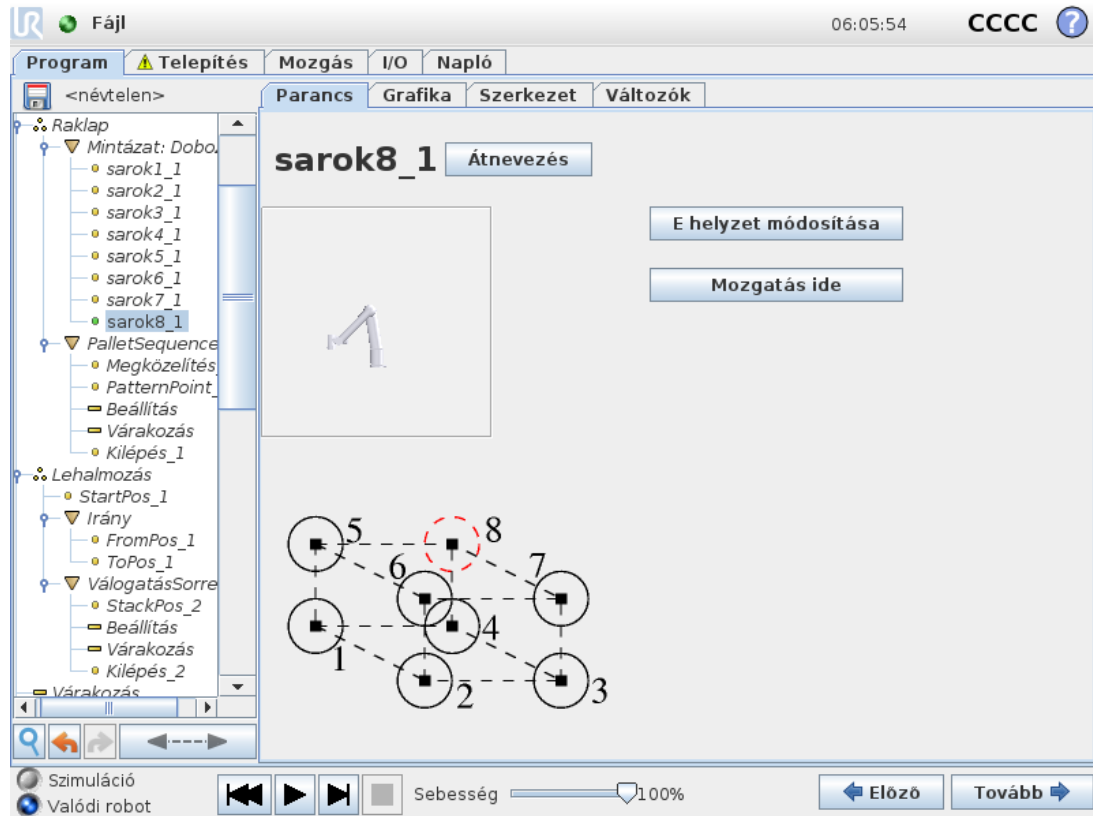
A **Mintázat** parancsot használhatja a robotprogram helyzeteinek szemléjére. A **Mintázat** parancs egy helyzetnek felel meg minden egyes végrehajtásnál.

Mintázat megadható négy típus egyikeként. Az első három esetben, **Sor**, **Négyzet** vagy **Doboz** használható pozíciókhoz egy szokásos mintázatban. A szabályos mintázatot jellemző pontok száma határozza meg, ahol a pontok meghatározzák a mintázat szélét. A **Sor** esetében ez a két végpont, a **Négyzet** esetében ez három a négy sarokpontból, és a **Doboz** esetében ez négy a nyolc sarokpontból. A programozó megadja a helyzetek számát a mintázat széleinek mindegyikével. A robotkontrolláló ezután kiszámítja az egyedi mintázathelyzeteket, arányosan összeadva a szélvektorokat.

Ha a keresztezendő helyzetek nem alkotnak szabályos mintázatot, akkor a **Lista** lehetőséget lehet választani, ahol az összes helyzet listáját a programozó adja meg. Az a mód, ahogyan a helyzetek bármilyen elrendezése realizálható.

A mintázat meghatározása

Amikor a **Doboz** mintázatot választják, a képernyő az alább láthatóra vált.



A **Doboz** mintázat három vektort használ a doboz oldalának meghatározásához. Ez a három vektor négy pontként van megadva, ahol az első vektor az egyes ponttól megy a kettes pontig, a második vektor a kettes ponttól a hármas pontig, a harmadik vektor pedig a hármas ponttól a négyes pontig. Mindegyik vektort intervallumszámláló számok osztják fel. A mintázat egy specifikus helyzetét úgy számítják ki, hogy az intervallumvektorokat egyszerűen arányosan hozzáadják.

A **Sor** és **Négyzet** minták hasonlóan működnek.

Számláló változót használnak a mintázat helyzeteinek keresztezése alatt. A változó neve a **Mintázat** < parancs-képernyőn látható. A változó ciklusokban veszi fel 0-tól $X * Y * Z - 1$ -ig a számértékeket, ahol a számérték - a mintában szereplő pontok száma. Ez a változó kijelölésekkel manipulálható, és használható kifejezésekben.

1.24.25. Parancs: Erő

A robot munkaterében az **Erő mód** elem engedélyezi a megfelelőséget és erőt a kiválasztandó tengelyen. A robotkarnak az **Erő** parancs hatása alatt végzett minden mozgása **Erő mód**ban történik. Amikor a robotkar **Erő mód**ban mozog, akkor egy vagy több tengelyt lehet kiválasztani, ahol a robotkar konformitása megfelel. A robotkar megfelel a környezetnek egy megfelelő tengely mentén. Ez azt jelenti, hogy a robotkar automatikusan beállítja a helyzetét, hogy elérje a kívánt erőt. Az is lehetséges, hogy a robotkar maga alkalmazzon erőt a környezetre, pl. munkadarabra.

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. Például ha a robot TCP-t görbe felületen gurul, akkor tol vagy húz kell egy munkadarabot. Az **Erő mód** támogatja bizonyos nyomatékok alkalmazását előre meghatározott tengelyek körül is.

Megjegyzés: ha nincs akadály a tengelyen, ahol nem nulla erő van beállítva, akkor a robotkar

megpróbál azon tengely mentén gyorsulni.

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.



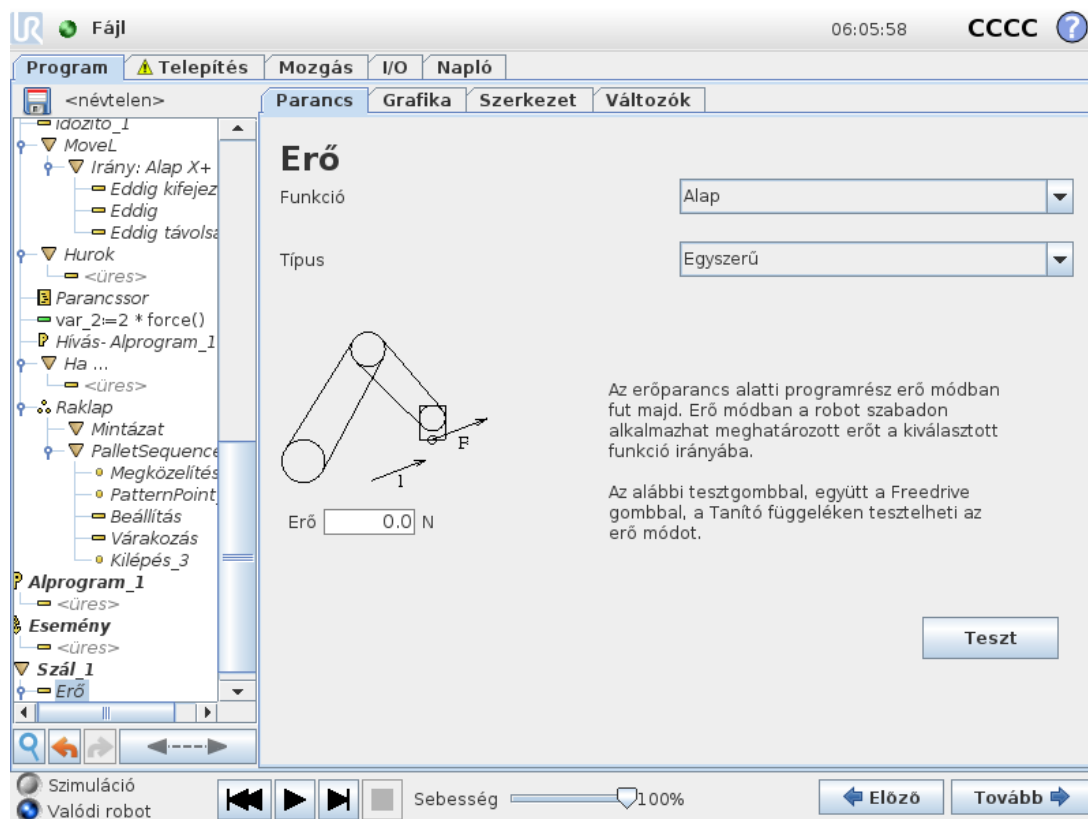
MEGJEGYZÉS

Ha a If, ElseIf or Loop, and the Check Expression Continuously option is selected, you can add an `end_force_mode()` parancsfájlban van egy Erő csomópont a kifejezés végén a kilépéshez az erő-vezérlésből.



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 [1.23.12. Telepítés](#) → [Funkciók on page 151](#)).

Erő mód típusa

Négy különböző típusú erő mód van, mindegyik azt a módot határozza meg, amelyben a kiválasztott funkciót értelmezik majd.

- **Szimpla:** Csak egy tengely lesz kezelhető erő módban. 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.
- **Váz:** A Váz típus több speciális alkalmazást tesz lehetővé. Itt a szabadság mind a hat tengelyének való megfelelés és erők függetlenül kiválaszthatók.
- **Pont:** A Pont kiválasztásakor a feladatváz y-tengelye a robot TCP-jétől a kiválasztott tulajdonság origója felé mutat. A robot TCP és a kiválasztott tulajdonság origója közötti távolságnak legalább 10 mm-nek kell lennie. Vegye figyelembe, hogy a feladatváz futás közben úgy változik, ahogy a robot TCP pozíciója. A feladat keretének x és y tengelye a kiválasztott funkció eredeti tájolásától függ.
- **Mozgás:** A mozgás azt jelenti, hogy a feladatváz a TCP mozgásának irányával változik. A feladat keretének x tengelye a TCP mozgási irányának kivetítése lesz a kiválasztott funkció x és y tengelye által átívelt síkra. Az y tengely merőleges a robotkar mozgására és a kiválasztott tulajdonság x-y síkjára. Ez akkor lehet hasznos, amikor egy bonyolult pálya mentén sorjátlanít, ahol a TCP mozgására merőleges erő szükséges.
Megjegyzés: 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 [1.24.33. Grafikus lap on page213](#)), amikor a robot erő módban működik.

1.24.26. 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.

1.24.27. Határértékek kiválasztása

Az összes tengely esetében beállítható határérték, de ezek jelentése különböző a megfelelő és nem megfelelő tengelyeknek megfelelően.

- **Kezelhető:** A határérték aTCP azon maximális sebessége, amely megengedhető a tengely mentén/körül. A mértékegységek [mm/s] és [fok/s].
- **Nem kezelhető:** A határérték az a maximális eltérés a program pályájától, amely megengedett a robot védelmi leállításait megelőzően. A mértékegységek [mm] és [fok].

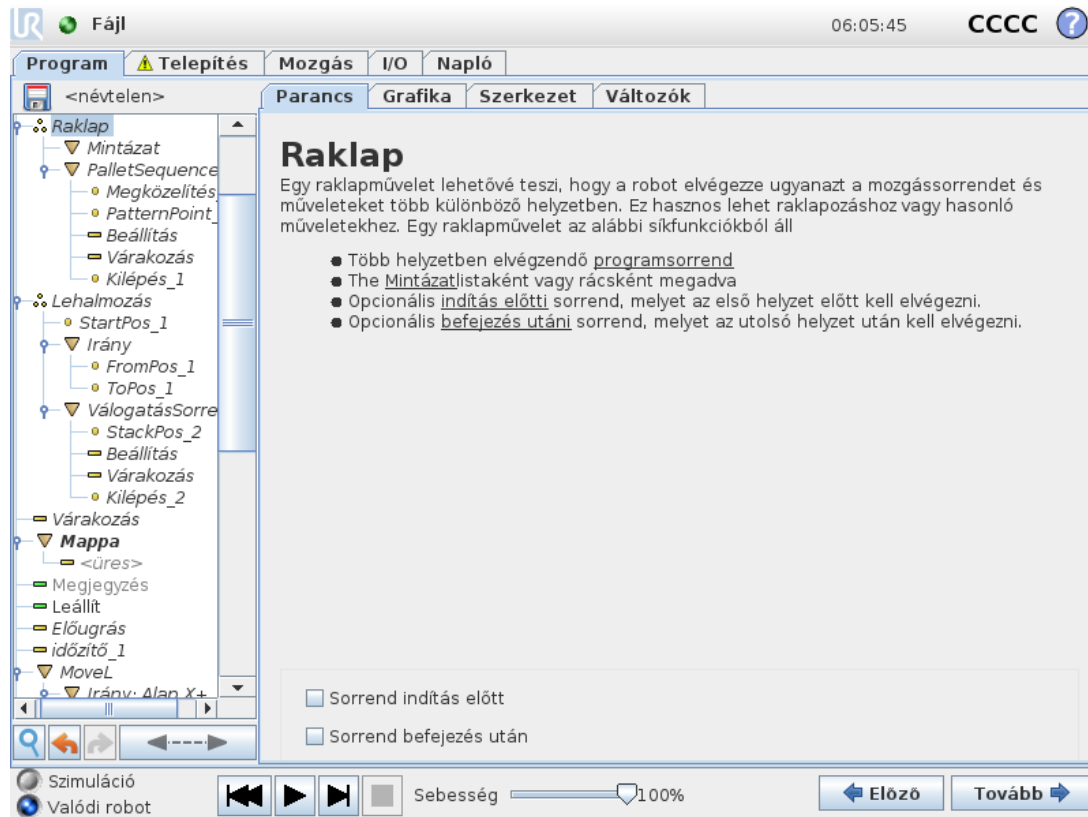
1.24.28. Erő beállításainak tesztelése

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.

Megjegyzés: A **Freedrive** (Szabadonfutó) gomb csak akkor hatásos, ha egy érvényes tulajdonságot választottak az Erő parancshoz.

1.24.29. Parancs: Raklap



Egy raklap művelettel egy mozgássorozatot lehet elvégezni mintaként megadott helyek sorában (lásd 1.24.24. Parancs: Mintázat on page 202). A mintázatban mindegyik helyzetnél a mozgások sorrendje a mintázat helyzetéhez képest fut.

Raklapművelet programozása

1. Határozza meg a mintázatot.
2. Készítsen **Raklap szekvenciát** a berakodáshoz/kirakodáshoz minden egyes pontnál. A sorrend leírja, mit kellene tenni mindegyik mintázat helyzetében.
3. Használja a választót a szekvencia-parancs képernyőjén annak meghatározásához, hogy a szekvenciában mely útpontoknak kell megfelelni a mintázat helyzeteinek.

Raklapsorrend/Horgonyozandó sorrend

A **Raklap szekvencia** csomópontban a robotkar mozgásai a raklap helyzetéhez viszonyítottak. A szekvencia viselkedése olyan, hogy a robotkar a minta által meghatározott pozícióban van a **Rögzítési helyzet/mintázat-pontnál**. A megmaradó helyzetek mind mozognak majd, hogy illeszkedjenek. Ne használja a **Mozgatás** parancsot egy szekvencián belül, mivel ez nem lesz a rögzített helyzethez viszonyított.

“BeforeStart”

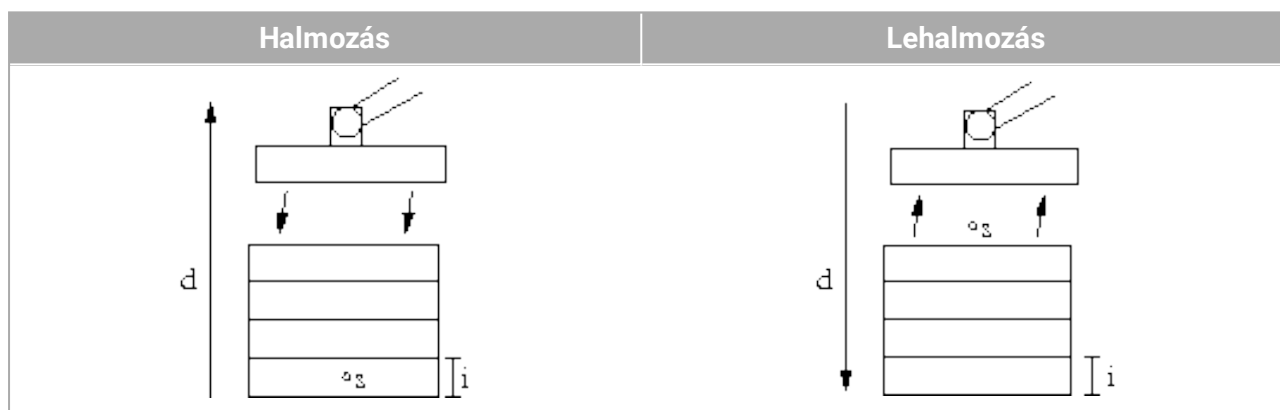
Az opcionális **Indítás előtt** szekvenciát közvetlenül a művelet megkezdése előtt futtatják. Ez használható a kész jelek várásához.

“AfterEnd”

Az opcionális **Vége után** szekvenciát a művelet befejezésekor futtatják. Ez használható a jelszállító mozgáshoz, hogy elinduljon, előkészítve a következő raklapot.

1.24.30. Parancs: Keresés

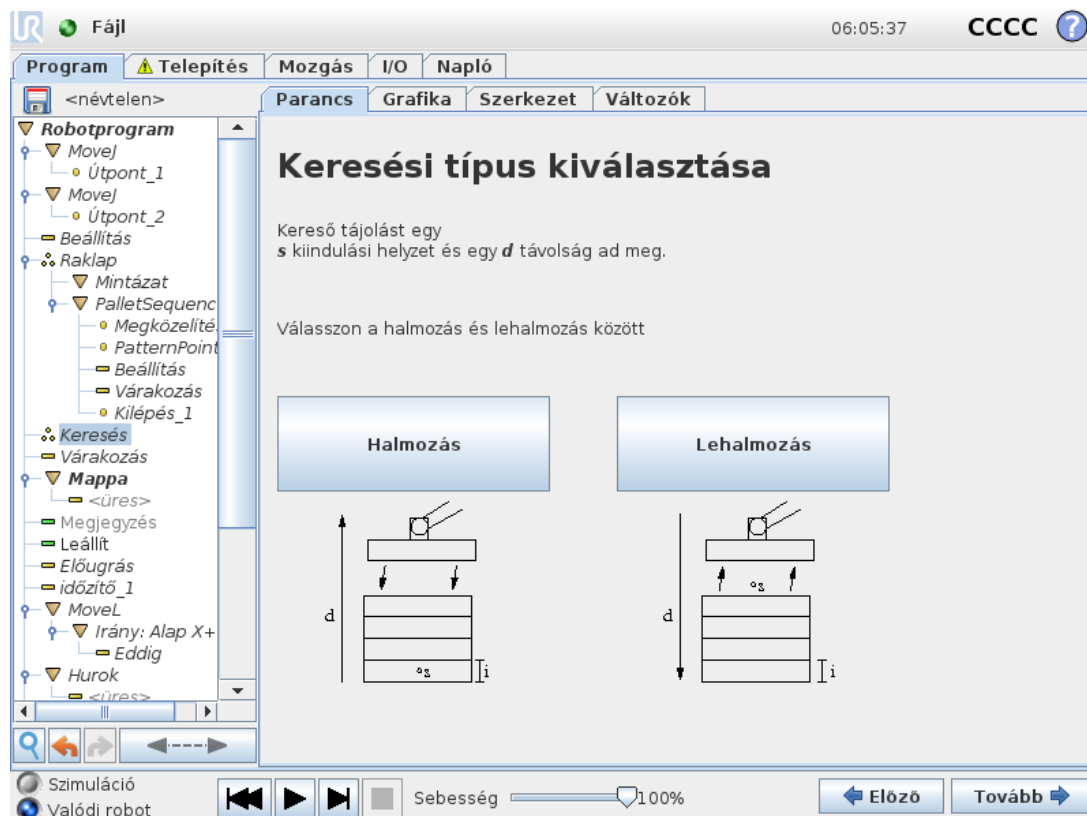
A keresés funkció egy érzékelőt használ, hogy meghatározza, amikor a helyes helyzetet eléri a megfogáshoz vagy a tétel leejtéséhez. Az érzékelő lehet nyomógombos kapcsoló, nyomásérzékelő vagy kapacitív érzékelő. Ezt a funkciót a tételhalmon történő munkához készült különböző tételvastagságokkal, vagy ahol a tételek pontos helyzetei nem ismertek vagy túl nehéz programozni.



Egy keresési művelet programozásakor a rakás kezeléséhez meg kell határozni a kezdőpontot, a rakás irányát és a rakás elemeinek vastagságát.

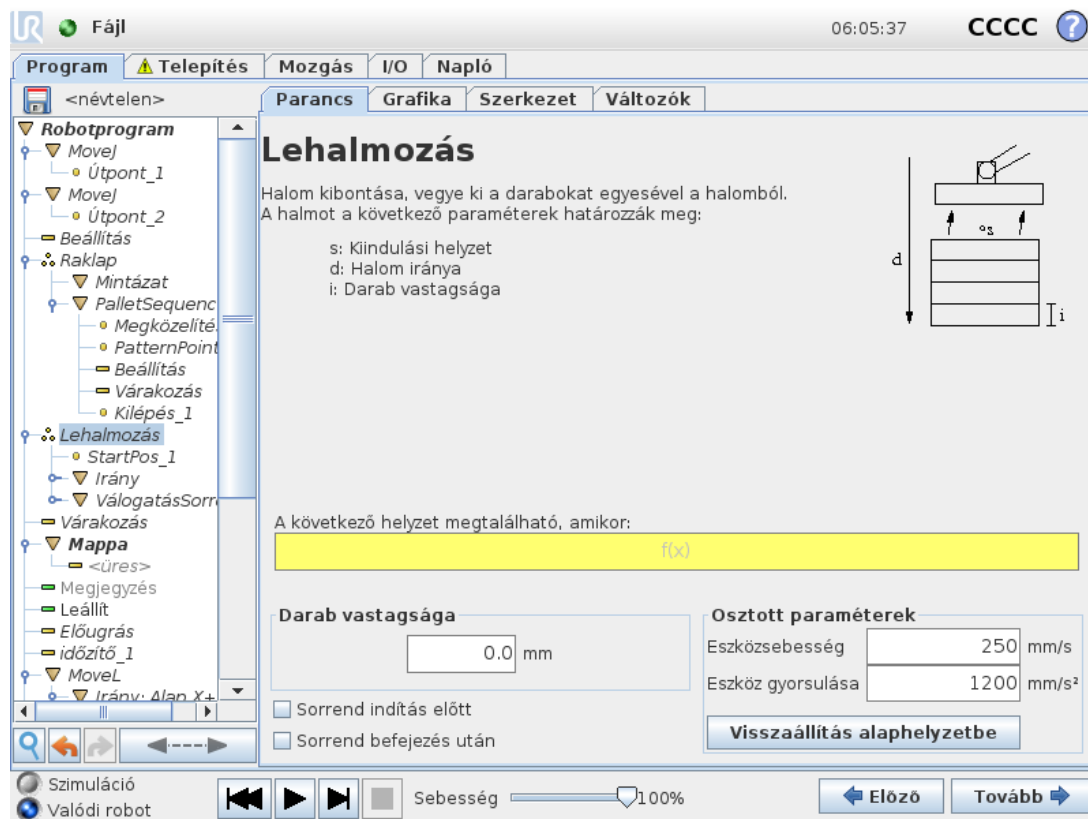
Ennek tetején meg kell határozni azt az állapotot, amikor a következő halomhelyzetet eléri, és egy speciális programsorrendet, melyet az egyes halomhelyzeteknél elvégeznek. A sebességet és gyorsulásokat szintén meg kell adni a halomműveletbe bevont mozgáshoz.

Halmozás



Rakásoláskor a robotkar kiindulási helyzetbe mozog, majd *ellenkező* irányban haladva keresi a következő rakás- pozíciót. Amikor a körülmény kielégítő, a robot emlékszik a helyzetre, és elvégzi a speciális sorrendet. A következő időkörben a robot elkezd a keresést a megjegyzett helyzettől, lépésenként a tétel vastagsága szerint, az irányba. A halmozás akkor fejeződik be, amikor a halom magassága nagyobb néhány meghatározott számnál, vagy amikor egy érzékelő jelez.

Lehalmozás

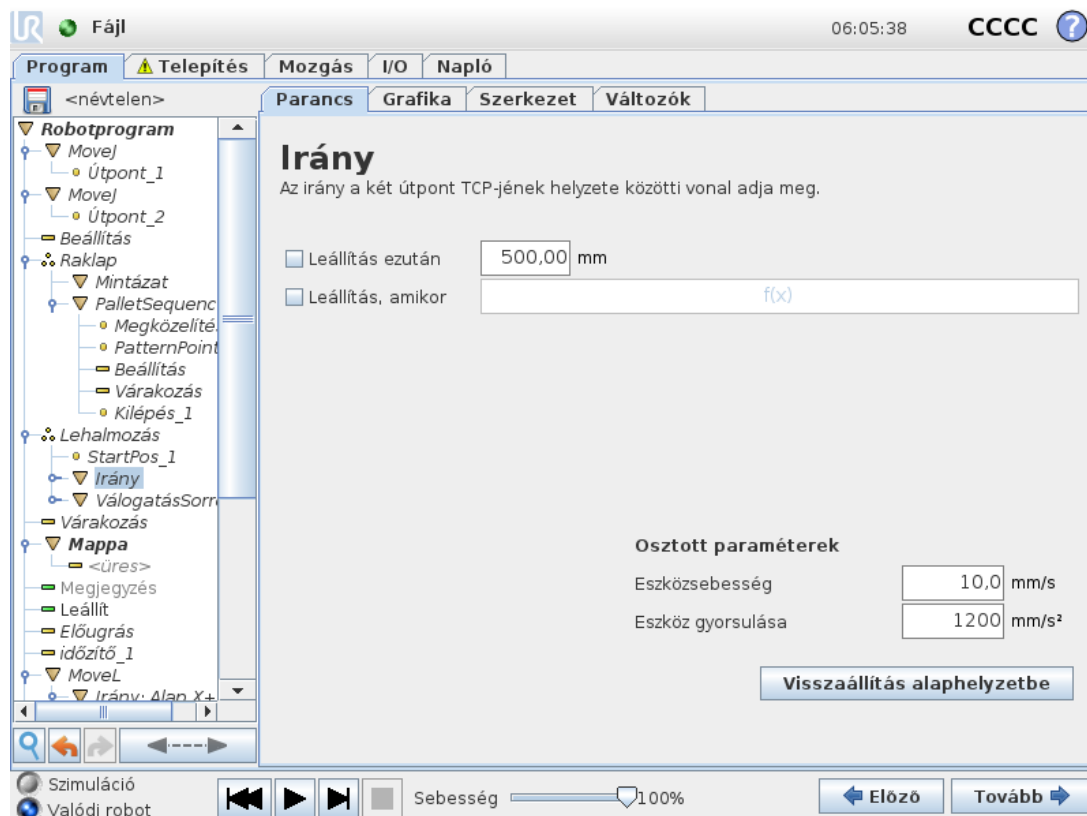


Leemeléskor a robotkar a kiindulási helyzetből adott irányba mozogva keresi a következő elemet. A képernyőn a körülmény meghatározza, amikor eléri a következő tételt. Amikor a körülmény kielégítő, a robot emlékszik a helyzetre, és elvégzi a speciális sorrendet. A következő időközben a robot elkezd a keresést a megjegyzett helyzettől, lépésenként a tétel vastagsága szerint, az irányba.

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



Az irányt két helyzet adja meg, és azt az első helyzetű TCP és a második helyzetű TCP közötti helyzetkülönbségként számítják ki.

Megjegyzés: Egy irány nem foglalkozik a pontok tájolásával.

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 (lásd [1.24.29. Parancs: Raklap on page207](#)) hasonlóan minden rakásolási pozícióban elvégez a rendszer.

1.24.31. Parancs: Szállítószalag követése

A robot konfigurálható az egyik konfigurált szállítószalag (1. szállítószalag) mozgásának követésére. Amikor a telepítésben meghatározott **Szállítószalag követése** elemet szakszerűen konfigurálták, a robot úgy igazítja ki mozgását, hogy kövesse a szállítószalagot. A **Szállítószalag követése** program csomópont elérhető a **Varázslók** fülről a **Struktúra** fül alatt. E csomópont alatti minden mozgás engedélyezett a szállítószalag követése közben, de a szállítószalaghoz viszonyulnak. A **Szállítószalag követése** beállítás a **Telepítés** fül alatt (lásd [1.23.13. Szállítószalag követésének beállítása on page159](#) szakasz) lehetőséget nyújt a robot konfigurálására abszolút és differenciál kódolóval, illetve lineáris és körbefutó szállítószalagokkal.



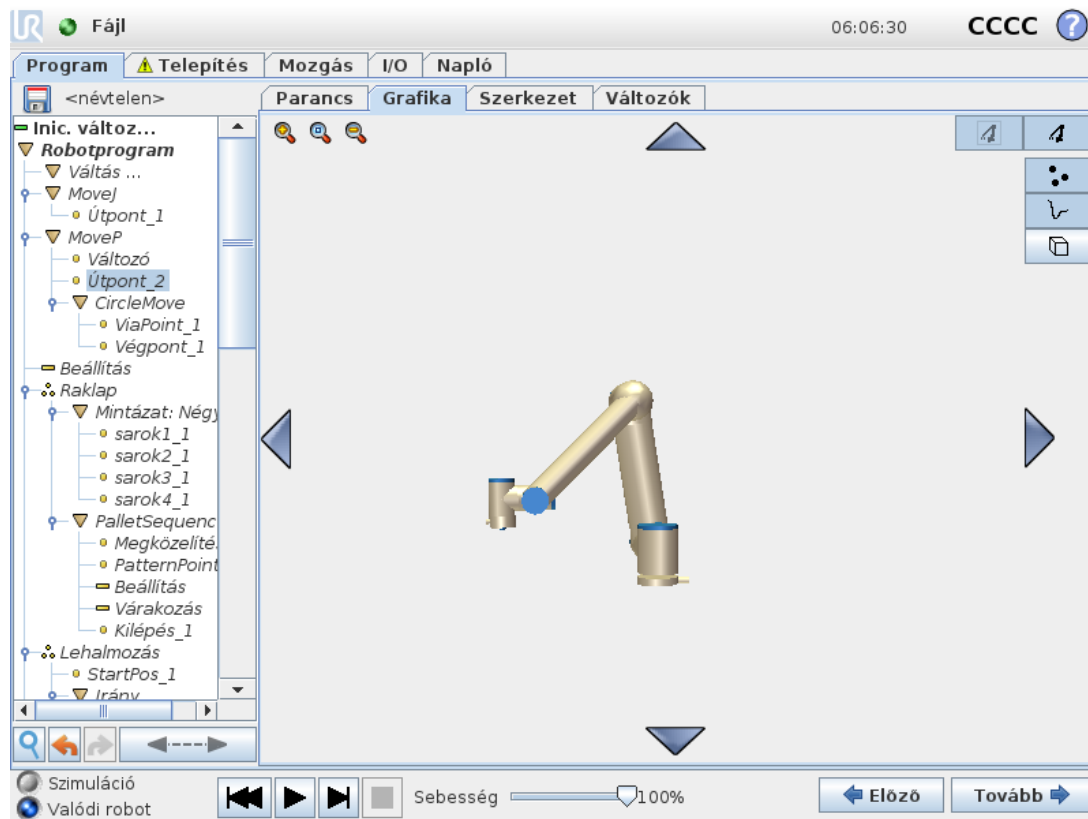
MEGJEGYZÉS

A vezérlődoboz csak egyetlen szállítószalaggal (1. szállítószalag) használandó egyetlen differenciál kódolót tud kezelni.

1.24.32. Parancs: Letiltás

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.

1.24.33. 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 megközelíti egy biztonsági vagy indító síkot, vagy a robot-szerszám tájolása megközelíti a szerszám tájolásának határértékét (lásd [1.20.12. Határok on page107](#)), akkor a határérték három dimenziós ábrázolása látható.

Megjegyzés: amikor a robot programot futtat, a határértékek vizuális megjelenítését letiltja.

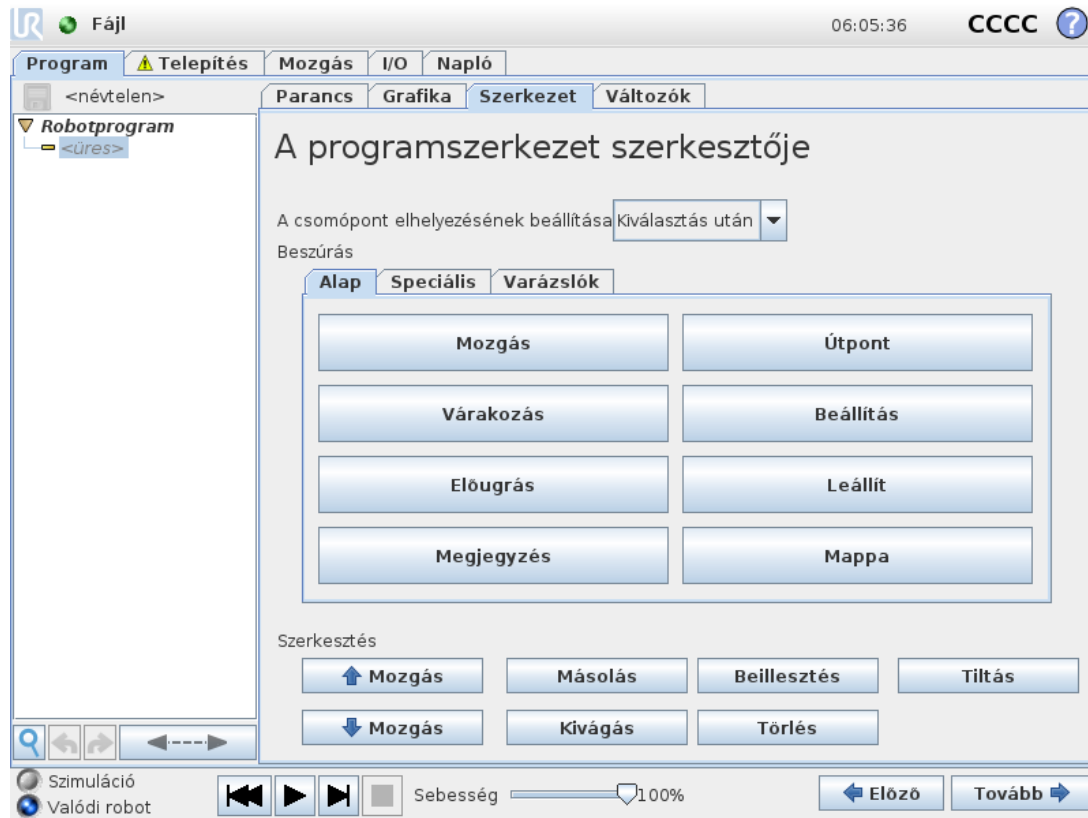
A biztonsági síkok sárga és fekete színnel jelennek meg a normál síkot jelző kicsi nyíllal, amely azon sík oldalát jelzi, amelyre a robot TCP elhelyezhető. Az indító síkok kék és zöld színben jelennek meg és egy kis nyíl mutat a sík azon oldalára, ahol a **Normál** mód határértékei (lásd: [1.20.6. Biztonsági módok on page101](#)) 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 letiltatják a különböző grafikus komponenseket a 3D-s nézetben. Az alsó gomb kapcsolja ki/be a közeli határok vizualizációját. A bemutatott mozgás-szegmensek a

kiválasztott program csomóponttól függnék. Ha a **Move** csomópontot választotta ki, a mozgás megjelenített pályáját azon mozgás határozza meg. Ha egy **Útpont** csomópontot választott ki, a kijelzőn a mozgás következő ~ 10 lépése látható.

1.24.34. Szerkezet lap



A programszerkezet lap lehetőséget ad különféle típusú parancsok beillesztésére, mozgatására, másolására és eltávolítására.

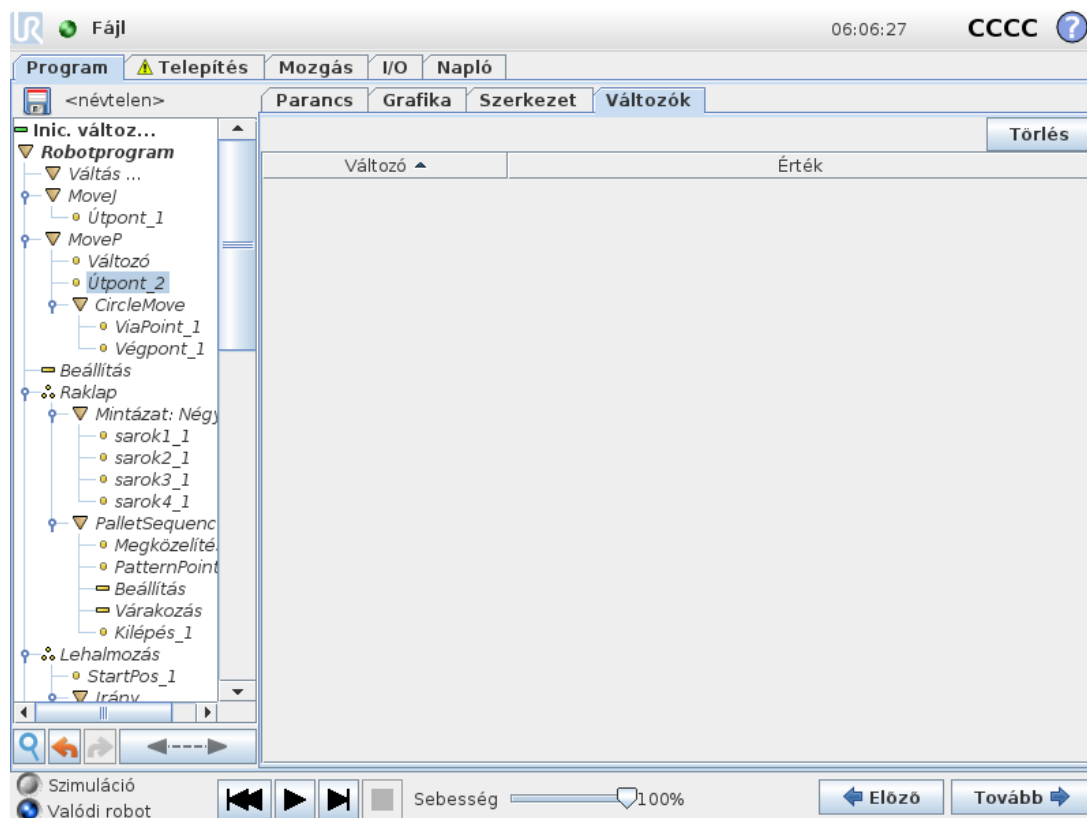
Új parancs beillesztéséhez, végezze el a következő lépéseket:

1. Válasszon egy létező programparancsot.
2. Válassza ki, hogy az új parancsot a kiválasztott parancs fölé vagy alá kell beilleszteni.
3. Nyomja meg a gombot a beilleszteni kívánt parancs típusához. Az új parancs részleteinek beállításához menjen a **Command** fülre.

A parancsok a gombokkal mozgathatók/klónozzhatók/törölhetők a szerkesztés keretben. Ha egy parancsnak alparancsai vannak (a parancs mellett háromszög van), akkor az összes alparancs is mozgatható/klónozzható/törölhető.

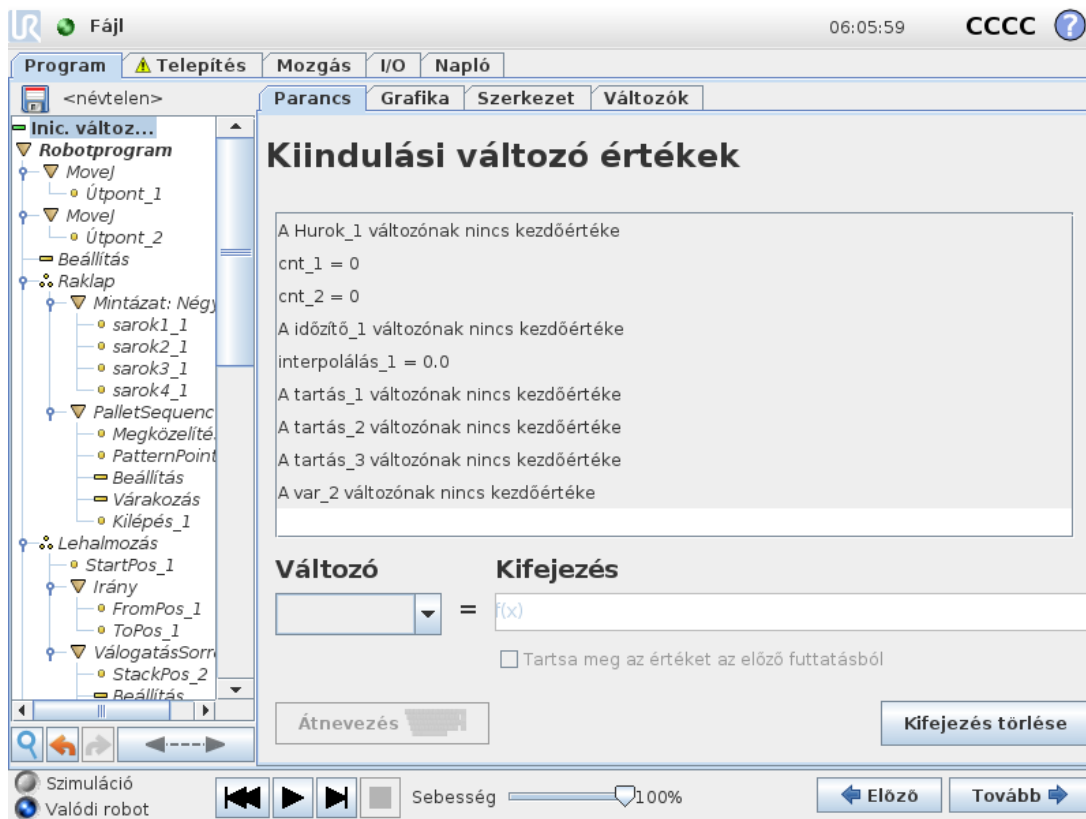
Nem az összes parancs illeszkedik az összes helynél egy programban. Előfordulhat, hogy a **Waypoints must be under a Move command (not necessarily directly under)**. **ElseIf** and **Else** commands are required to be after an **If**. In general, moving **ElseIf** parancsok rendezetlenek. A változókhoz értékeket kell kijelölni, mielőtt használhatók.

1.24.35. Változók lap



A **Változók** fülön láthatók a 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. A változók a nevük szerint ábécé-rendben jelennek meg. A változó nevei a képernyőn legfeljebb 50 karakterként jelenik meg, a változók értékei pedig legfeljebb 500 karakterrel láthatók.

1.24.36. Parancs: Változók inicializálása



Ez a képernyő lehetővé teszi a változó értékek beállítását mielőtt a program (és minden végrehajtási szál) végrehajtása elkezdődik.

Válasszon változót a változók listájából arra rákattintva, vagy a változókiválasztó négyzet segítségével. Egy kiválasztott változó esetén kifejezés adható meg, amely a változó értékének beállításához használandó a program kezdetekor.

Ha az **Előző futtatás értékének megtartása** jelölőnégyzetet bejelöli, akkor a változót a **Változók** fülön található induló értékre állítja (lásd [1.24.35. Változók lap on the previous page](#)). 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.

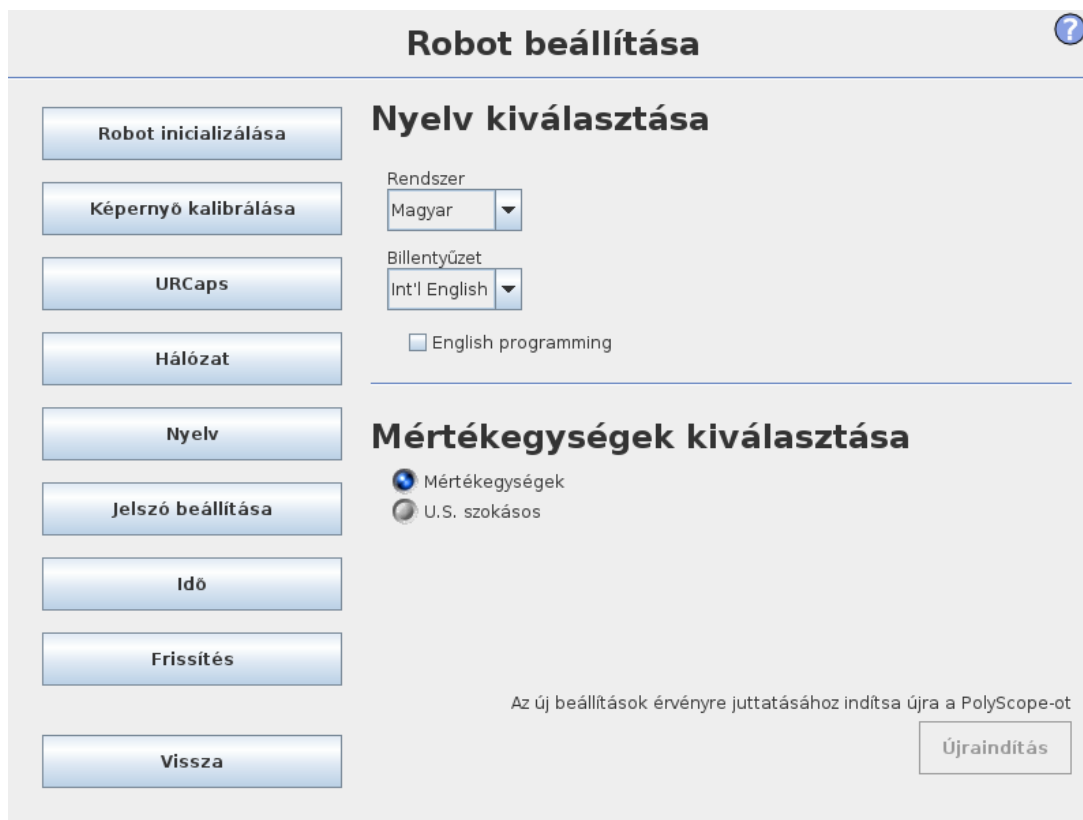
Változó törölhető a programból, ha a nevét üresre állítják be (csak szóközők).

1.25. Beállítás képernyő



- **Robot inicializálása** Ugrás az inicializáló képernyőre, lásd [1.21.6. Inicializációs képernyő on page124.](#)
- **Nyelv és mértékegységek** Konfigurálja a felhasználói felület nyelvét és mértékegységeit, lásd [1.25.1. Nyelv és mértékegységek on the next page.](#)
- **Robot frissítése** Frissíti a robot szoftverét egy újabb verzióra, lásd [1.25.2. Robot frissítése on page219.](#)
- **Jelszó beállítása**Lehetővé teszi a robot programozási részének zárolását, hogy jelszó nélkül ne lehessen hozzáférni, lásd: [1.25.3. Jelszó beállítása on page220.](#)
- **Képernyő kalibrálása** Kalibrálja az érintőképernyő „érintését”, lásd [1.25.4. Képernyő kalibrálása on page221.](#)
- **Hálózat beállítás** Megnyitja a felhasználói felületet az Ethernet hálózat beállításához a robot vezérlődoboz száma, lásd: [1.25.5. Hálózat beállítása on page222.](#)
- **Idő beállítás** Beállítja a rendszer idejét és dátumát, és konfigurálja az óra kijelzés formátumát, lásd [1.25.6. Idő beállítása on page223.](#)
- **URCaps beállítás** A telepített URCaps, illetve a telepítési és eltávolítási opciók áttekintése, lásd [1.25.7. URCaps beállítása on page224.](#)
- **Vissza** Visszatérés az üdvözlő képernyőhöz.

1.25.1. Nyelv és mértékegységek



Ezen a képernyőn választható ki a PolyScope-ban használt nyelv, mértékegységek és billentyűzet nyelve.

A kiválasztott nyelvet használják majd a PolyScope különböző képernyőin látható szövegekhez, illetve a beágyazott súgóban. Jelölje be az "Angol nyelvű programozást", hogy a parancsok neve a robotprogramokban angolul jelenjen meg. A PolyScope-ot újra kell indítani a változtatások érvénybe lépéséhez.

A PolyScope összes előugró billentyűzete a kiválasztott billentyűzet nyelvet használja majd.

1.25.2. Robot frissítése

?

Robot beállítása

Robot inicializálása

Képernyő kalibrálása

URCaps

Hálózat

Nyelv

Jelszó beállítása

Idő

Frissítés

Vissza

Robotszoftver frissítése

Keresés...

Helyezzen be egy USB meghajtót, majd kattintson a "Keresés..." gombra a lehetséges frissítések listájának megjelenítéséhez

Leírás

Frissítés...

A szoftverfrissítések USB-memóriáról telepíthetők. Helyezzen be egy USB memóriát, és kattintson a **Keresés** elemre a tartalma megjelenítéséhez. A frissítés elvégzéséhez válasszon egy fájlt, kattintson a **Frissítés** elemre, és kövesse a képernyőn megjelenő utasításokat.



FIGYELMEZTETÉS

Mindig ellenőrizze a programokat szoftverfrissítés után. A frissítés módosíthatja a pályákat a programján. A frissített szoftver specifikációit megtalálja, ha megnyomja a "?" gombot, amely a GUI jobb felső sarkában található. A hardverspecifikációk ugyanazok maradnak, és az eredeti kézikönyvben megtalálhatók.

1.25.3. Jelszó beállítása



Robot inicializálása

Képernyő kalibrálása

URCaps

Hálózat

Nyelv

Jelszó beállítása

Idő

Frissítés

Vissza

Rendszerjelszó

Új jelszó

Új jelszó megerősítése

Alkalmazás

Biztonsági jelszó

Jelenlegi jelszó

Új jelszó

Új jelszó megerősítése

Alkalmazás

Két jelszó támogatott. Az első egy *opcionális* rendszerszintű jelszó, amely megakadályozza a robot beállításának jogosulatlan módosítását. Amikor beállítják a robotjelszót, a programok betölthetők és végrehajthatók a jelszó nélkül, de a felhasználónak meg kell adnia a helyes jelszót, hogy programokat hozhasson létre vagy módosíthasson.

A második egy *kötelező* Biztonsági jelszó, amelyet helyesen kell beírni a biztonsági konfiguráció módosításához.



MEGJEGYZÉS

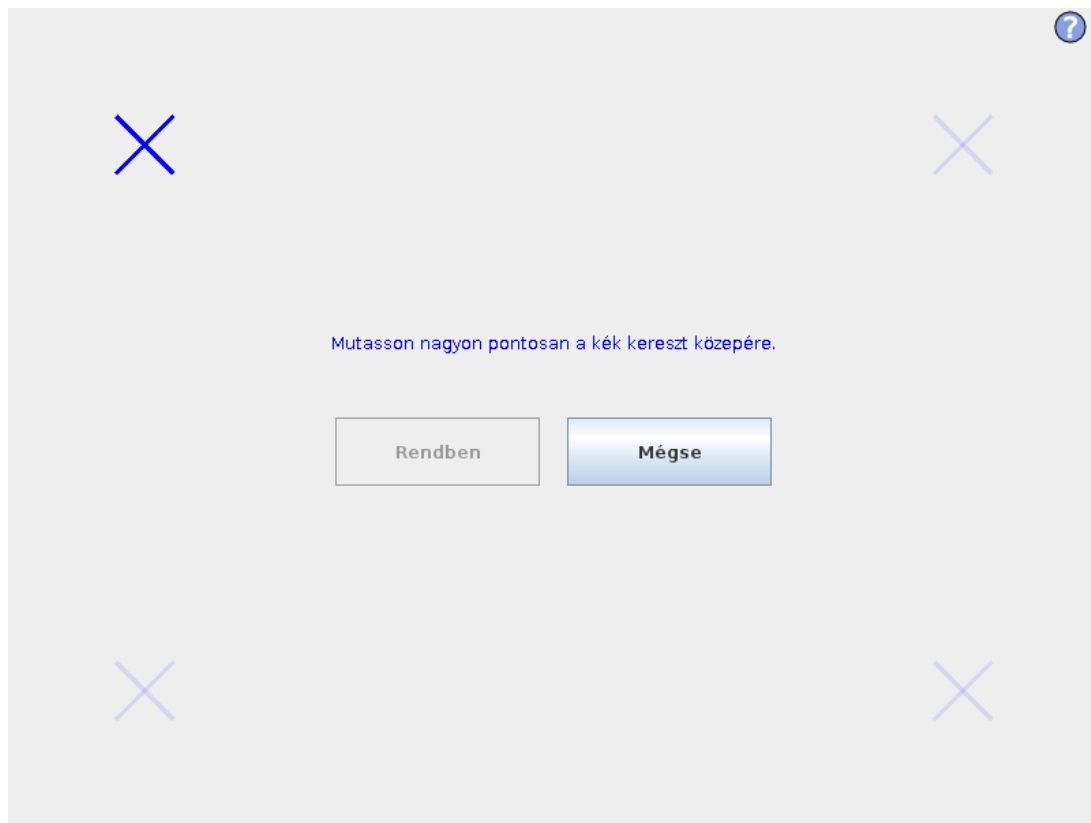
A biztonsági konfiguráció módosításához, be kell állítani a Biztonsági jelszót.



FIGYELMEZTETÉS

Adjon meg rendszerjelszót, hogy felhatalmazással nem rendelkező személyek ne módosítsák a robot telepítését.

1.25.4. Képernyő kalibrálása



Az érintőképernyő kalibrálása Az érintőképernyő kalibrálásához kövesse a képernyőn megjelenő utasításokat. Legjobb, ha hegyes, nem fém tárgyat használ, például egy zárt tollat. A jobb eredmény elérésében segít a türelem és a figyelem.

1.25.5. Hálózat beállítása

Robot beállítás

Robot inicializálása

Képernyő kalibrálása

URCaps

Hálózat

Nyelv

Jelszó beállítása

Idő

Frissítés

Vissza

Hálózat

Válassza ki a hálózati módszert

☐ DHCP

☐ Statikus cím

☒ Letiltott hálózat

✗ Nem csatlakozik hálózathoz!

Hálózat részletes beállításai:

IP cím	0.0.0.0
Alhálózati maszk:	0.0.0.0
Alapértelmezett átjáró:	0.0.0.0
Preferált DNS kiszolgáló:	0.0.0.0
Alternatív DNS kiszolgáló:	0.0.0.0

Alkalmazza

Az Ethernet hálózat beállítására szolgáló panel. A robot alapvető funkcióihoz nincs szükség Ethernet csatlakozásra, és alapértelmezésként ez le van tiltva.

1.25.6. Idő beállítása



Robot beállítása

Robot inicializálása

Képernyő kalibrálása

URCaps

Hálózat

Nyelv

Jelszó beállítása

Idő

Frissítés

Vissza

Idő beállítása

Idő formátum:

☒ 24 órás
 ☐ 12 órás

Válassza ki az aktuális időt:

+	+	+
06	05	13
-	-	-

Dátum beállítása

Válassza ki a mai dátumot:

2020. július 30.

Dátum formátum:

☒ 2020. július 30.
 ☐ 2020.07.30.
 ☐ 2020.07.30.

Az új beállítások érvényre juttatásához indítsa újra a PolyScope-ot

Újraindítás

Állítsa be a rendszer idejét és dátumát, és konfigurálja a kijelző formátumát az óra esetében. Az óra a *Program futtatása* és *Robot programozása* képernyőkön jelenik meg. Megérintve a dátum röviden megjelenik. A GUI-t újra kell indítani a változtatások érvénybe lépéséhez.

1.25.7. URCaps beállítása



A felső listában megtalálható az összes telepített *URCaps* áttekintése. Egy URCap-re kattintva megjeleníti annak meta-adatait (beleértve az URCap nevét, a verzióját, licencet stb.) a list alatti URCap Information URCap területen.

A kattintás az + button in the bottom of the screen to install a new URCap. A file chooser is shown where a .urcap file can be selected. Click Open and PolyScope will return to the setup screen. The selected URCap will be installed and a corresponding entry will appear in the list shortly after. Newly installed or uninstalled URCaps require PolyScope to be restarted and the Restart gombra engedélyezett.

Az URCap eltávolításához egyszerűen válassza ki az URCap elemet a listából, majd kattintson a – gombra. A URCap eltűnik a listából, de újraindításra lesz szükség.

A listában egy bevitel mellett látható ikon a URCap állapotát jelzi. A különböző állapotok meghatározása alább található:

- ✔ **URCap ok**
A URCap telepítése és futása normális.
- ⚠ **URCap hiba**
A URCap telepítésre került, de nem tud elindulni. Forduljon a URCap fejlesztőjéhez.
- 🔄 **URCap újraindítás szükséges**
A URCap telepítése éppen most történt, és újraindítás szükséges.

2. 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 tájékoztatást talál itt: see ISO 13850 or 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 tájékoztatást talál itt: see ISO 13850 or IEC 60204-1.

2. leállítási kategória

Kontrollált leállítás úgy, hogy a robot számára elérhető marad az áram. A biztonsággal kapcsolatos vezérlőrendszer figyel, hogy a robot a leállási helyzetben marad. További tájékoztatást talál itt: see 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 tájékoztatást talál itt: see 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: see ISO 13849-1.

Diagnosztikai lefedés (DC)

a besorolt teljesítményszint eléréséhez végrehajtott diagnosztika hatékonyságának mértéke. További tájékoztatást talál itt: see 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: see 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 tájékoztatást talál itt: [ISO 12100](#).

Együttműködő robotalkalmazás

Az együttműködő fogalom a kezelő és a robot között fennálló együttműködésre 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 interfészen keresztül határozzák meg, lásd [II. rész PolyScope kézikönyv on page 95](#).

2.1. Index

A

add Action 185

AfterEnd 208

Anchor Position 207

B

Base 119, 175

Base feature 151

BeforeStart 208

Blend parameters 177

Blending 176

Box pattern 202-203

C

Configurable I/O 39

control box 37-38, 55, 77, 123, 133, 146, 163

Control Box 1, 212

Conveyor Tracking 212

Conveyor Tracking Setup 159

D

Direction Vector 184

E

Ethernet 53

EtherNet/IP 143

Expression Editor 200

F

Feature 151, 160

Feature menu 204

Folder 191

Force mode 203

Frame 205

Freedrive 142, 152, 206

G

General purpose I/O 39

I

I/O 37-38, 40, 123, 133, 143, 145

Installation 147, 212

Installation variables 146

integrator 13

J

Joint load 163

joint space 172

L

Line pattern 202-203

List (pattern) 202

M

MODBUS 134, 147, 149, 159

Motion 205

Mounting bracket 1

Move 123, 153, 172, 174, 176, 187, 207

MoveJ 172

MoveL 153, 172

MoveP 153, 172

N

Normal mode 213

P

Pallet Sequence 207

Pattern 202-203

Point 205

PolyScope 1, 119, 121-122, 192

popup 188

Pose Editor 153

Program 123

Program Tree 168-169

R

Recovery mode 126

Relative waypoint 175

risk assessment 1, 6, 13, 17

Robot arm 37, 77, 146, 163, 203, 205, 209-210

S

Safety Configuration 14

Safety I/O 39, 41

Safety instructions 57

Safety Settings 6

Script manual 2

Service manual 2

Set 187

Simple 205

Square pattern 202-203

Standard 77, 79, 82

Structure 212

Switch Case construction 200

T

Teach Pendant 1, 206

Test button 206

Tool Center Point 138, 175

Tool feature 151

Tool I/O 49

U

Until 183

Until Distance 185

Until Expression 185

UR+ 2

V

Variable feature 175

Variable waypoint 175

Variables 171, 215

Voltage 134

W

Wait 186

Warning signs 7

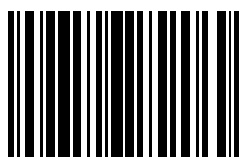
Warranty 63

Waypoint 172, 175-176, 182, 207, 214

Waypoints 121

Wizards 212

Wrist 3 119



99264